

DOCUMENTO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
TITULO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “CAMPIM” Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN
SITO
Polígono 27, Parcela 22, T.M. Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)
FECHA
SEPTIEMBRE, 2023

PROMOTOR
PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS, S.L.

AUTORES
<p>Enrique Ceballos Higuera <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> <i>Colegiado nº 32036 en el CICC</i> <i>AIPROM Consultores, S.L.P.</i></p>
<p>Miguel Olmedo Polo <i>Licenciado en Ciencias Ambientales</i> <i>Colegiado COAMBA nº 3</i> <i>AIPROM Consultores, S.L.P.</i></p>



AIPROM Consultores, S.L.P.
 CIF: B-19652585
 C/ Angustias nº 99 (Clúster de la Construcción Sostenible), 18640 Padul (Granada)
 Tlf. 630 725 192 | 681 644 484
www.aiprom.es

INDICE

1.	<u>INTRODUCCION</u>	5
2.	<u>DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES</u>	5
2.1.	Promotor	5
2.2.	Ubicación del proyecto	5
2.3.	Características de la actuación	7
2.3.1	Descripción de la planta fotovoltaica	7
2.3.2	Sistema de evacuación interior	23
2.3.3	Estimaciones de la instalación	25
2.3.4	Centro de seccionamiento eléctrico	29
2.3.5	Sistema de evacuación	34
2.3.6	Línea subterránea de 15 kV	35
3.	<u>EXAMEN DE ALTERNATIVAS TECNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACION RAZONADA DE LA SOLUCION ADOPTADA</u>	44
3.1.	Alternativa 0	44
3.2.	Alternativa 1	44
3.3.	Alternativa 2	44
4.	<u>INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLOGICAS Y AMBIENTALES CLAVE</u>	45
4.1.	Subsistema Físico Natural	45
4.1.1	Medio Inerte	45
4.1.2	Medio biótico: biocenosis (vegetal y animal) y ecosistemas	55
4.1.3	Medio perceptual	60
4.1.4	Usos del suelo	63
4.2.	Subsistema Población y Actividades	65
4.2.1	Medio socioeconómico	65
4.3.	Interacción entre los factores	65
5.	<u>IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS EN LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS</u>	66
5.1.	Metodología	66
5.2.	Identificación de Impactos	66

5.2.1	Identificación de impactos de la alternativa cero	67
5.2.2	Identificación de impactos de la alternativa uno	68
5.2.3	Identificación de impactos de la alternativa dos	77
5.3.	Caracterización de impactos	85
5.3.1	Alternativa Cero	87
5.3.2	Alternativa Uno	87
5.3.3	Alternativa Dos	89
5.4.	Valoración de impactos	91
5.5.	Estudio específico de afección a la salud humana	94
5.5.1	Introducción	94
5.5.2	Objeto	94
5.5.3	Metodología	94
5.5.4	Población afectada por el proyecto	94
5.5.5	Identificación, caracterización y valoración de impactos	95
5.5.6	Conclusión	95
5.6.	Impactos acumulativos y sinérgicos	96
6.	PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	97
6.1.	Medidas protectoras	98
6.1.1	Medidas protectoras a implantar durante la fase de construcción	98
6.1.2	Medidas protectoras durante la fase de funcionamiento	101
6.2.	Medidas correctoras	101
6.2.1	Medidas correctoras durante la fase de obras	101
6.2.2	Medidas correctoras en la fase de explotación	108
6.3.	Medidas compensatorias	109
6.3.1	Creación de refugios de fauna	109
6.3.2	Instalación de cajas nido para rapaces	110
6.3.3	Instalación de cajas nido para insectos	110
6.3.4	Instalación de refugios para quirópteros	111
6.3.5	Instalación de posaderos para la avifauna	112
6.3.6	Instalación de bebederos	112
6.3.7	Creación de zonas de reserva para la fauna	113
6.3.8	Instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en tendidos eléctricos	113
6.4.	Análisis de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras	114
6.4.1	Matriz de identificación de impactos:	115
6.4.2	Matriz de caracterización de impactos corregidos:	116
6.4.3	Matriz de valoración de impactos corregidos	119
6.5.	Conclusión del proceso de evaluación	120

7.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	120
7.1.	Riesgos naturales	121
7.1.1	Riesgo por movimientos de ladera	121
7.1.2	Riesgo sísmico	121
7.1.3	Riesgo de inundación	121
7.2.	Accidentes graves o catástrofes	122
7.2.1	Riesgo de vertidos de sustancias peligrosas	122
7.2.2	Riesgo de incendios forestales	122
7.2.3	Riesgo asociado a infraestructuras energéticas	122
8.	IMPACTO DEL PROYECTO EN EL CLIMA	122
8.1.	Naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero	123
8.2.	Vulnerabilidad del proyecto frente al Cambio Climático	123
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	123
9.1.	Definición de Indicadores	123
9.2.	Seguimiento de los indicadores	125
9.2.1	Control de la medida protectora "Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo"	125
9.2.2	Control de la medida protectora "Ejecución de los trabajos en horario diurno"	125
9.2.3	Control de la medida protectora "Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración"	126
9.2.4	Control de la medida protectora "Control de la realización de operaciones de mantenimiento e inspecciones técnicas en la maquinaria y vehículos utilizados en las obras"	126
9.2.5	Control de la medida protectora "Parada biológica durante las fechas de reproducción de aves esteparias"	127
9.2.6	Control de la medida protectora "Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales"	127
9.2.7	Control de la medida protectora "Señalización del vallado perimetral"	128
9.2.8	Control de la medida correctora "Disposición de una reserva de material absorbente"	128
9.2.9	Control de la medida correctora "Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos"	129
9.2.10	Control de la medida correctora "Humectación de zonas de trabajo"	129
9.2.11	Control de la medida correctora "Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado"	130
9.2.12	Control de la medida correctora "Utilización de paneles solares fotovoltaicos con tratamiento antirreflectante"	130
9.2.13	Control de la medida correctora "Instalación de un vallado perimetral permeable al paso de fauna"	130
9.2.14	Control de la medida correctora "Plantación de seto perimetral"	131
9.2.15	Control de la medida correctora "Gestión de la cubierta vegetal"	131
9.2.16	Control de la medida correctora "Creación de refugios de fauna"	132
9.2.17	Control de la medida compensatoria "Instalación de cajas nido para aves rapaces y para insectos"	132

9.2.18	Control de la medida compensatoria "Instalación de refugios para quirópteros"	133
9.2.19	Control de la medida compensatoria "Instalación de posaderos para avifauna"	133
9.2.20	Control de la medida compensatoria "Instalación de bebederos para la fauna"	134
10.	DOCUMENTO DE SÍNTESIS	134
11.	ESTUDIO ESPECIFICO DE AFECCIONES A LA RED ECOLOGICA EUROPEA NATURA 2000	135
12.	CONCLUSIÓN	136
ANEXO I: COLECCIÓN FOTOGRÁFICA DEL ENTORNO		137
ANEXO II: CARTOGRAFÍA Y PLANOS		141

1. INTRODUCCION

PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS S.L. (en adelante, el promotor de la actuación) es la entidad promotora de la Planta Solar Fotovoltaica "Campim", así como de su sistema de evacuación. La actuación se emplaza en el término municipal de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), sobre terrenos de la Reserva de la Biosfera "Doñana", declarada como tal el 30 de noviembre de 1980.

De conformidad con lo dispuesto en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la actuación se encuadra en el epígrafe 2.6 "Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad", por lo que se encuentra sometida al instrumento de prevención y control ambiental de la Autorización Ambiental Unificada, por su procedimiento ordinario.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

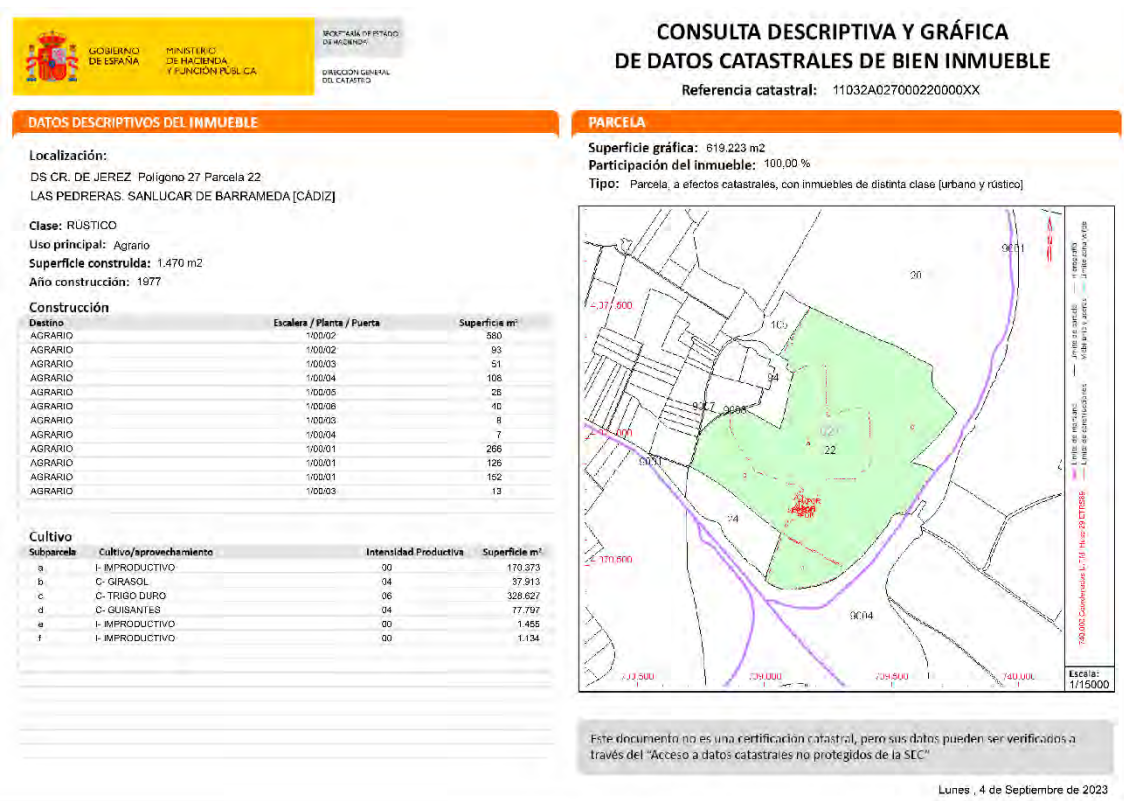
2.1. Promotor

RAZON SOCIAL	PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS S.L.
CIF	B88626148
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES	C/ Espoz y Mina, 2, 3ª Planta, 28012 Madrid (Madrid)
REPRESENTANTE LEGAL 1	D. Fernando González Huete
DNI REPR. LEGAL 1	52537004J
REPRESENTANTE LEGAL 2	D.ª Esther Sánchez Miranda
DNI REPR. LEGAL 2	52957863H

2.2. Ubicación del proyecto

La actuación proyectada consiste en la ejecución de la planta solar fotovoltaica "Campim" y su sistema de evacuación. La planta solar fotovoltaica se implantará sobre la parcela 22 del polígono 27 del término municipal de Sanlúcar de Barrameda.

La consulta descriptiva y gráfica de los datos de bien inmueble que figuran en la sede electrónica del catastro ha arrojado lo siguiente:



Por su parte, la línea de evacuación del parque discurrirá además por las parcelas que se indican a continuación:

PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS		
11032A02700020	11032A02609001	11032A02700054
11032A02709002	11032A02700101	11032A02600206
11032A02700035	11032A02700002	11032A02700001
11032A02700068	11032A02700022	11032A02709000
11032A02700018	11032A02700105	11032A02009000
11032A02700019		

En el plano N.º 01 "EMPLAZAMIENTO. SITUACION" del presente documento se refleja la localización de la actuación objeto del presente documento.

Toda la cartografía aportada se encuentra georreferenciada, según la proyección cartográfica UTM, sistema de referencia ETRS89, en el Huso 29 (correspondiente a la localización de la actuación).

2.3. Características de la actuación

2.3.1 Descripción de la planta fotovoltaica

La Planta Solar Fotovoltaica "Campim" contará con 4.990 kW nominales, con una superficie total en planta de 9,82 ha, y se dispondrá sobre seguidor a un eje polar N-S.

Para generar esta potencia se dispondrán 2 inversores trifásicos de 2,495 MW, a los cuales se conectarán 288 strings en total. A cada inversor de 2,495 MW entrarán 12 cuadros de 12 string, en total 144 string de 36 módulos.

En resumen, la instalación contará con 2 Power Stations, formadas por un inversor Ingecon SUN 1245TL U B480 de 2.495 kW y un transformador de 20.000/480 V de 2,5 MVA.

A dichas estaciones de potencia entran 288 strings de 36 módulos de 550 Wp, sumando una potencia pico de 5.7024 kWp.

La energía producida en los subcampos será conducida mediante una red colectora de media tensión enterrada hasta ser evacuada en el centro de seccionamiento.

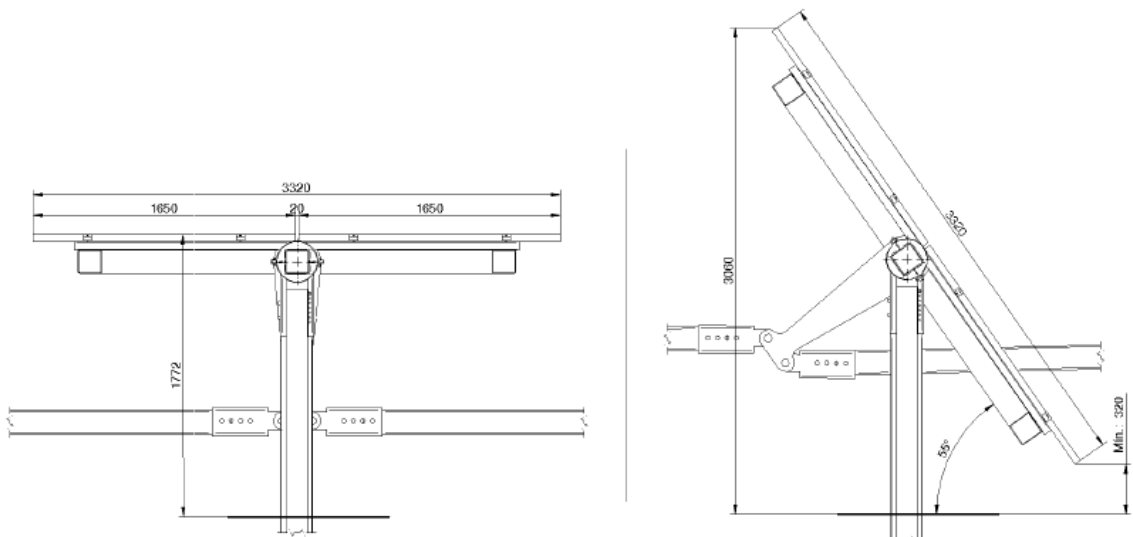
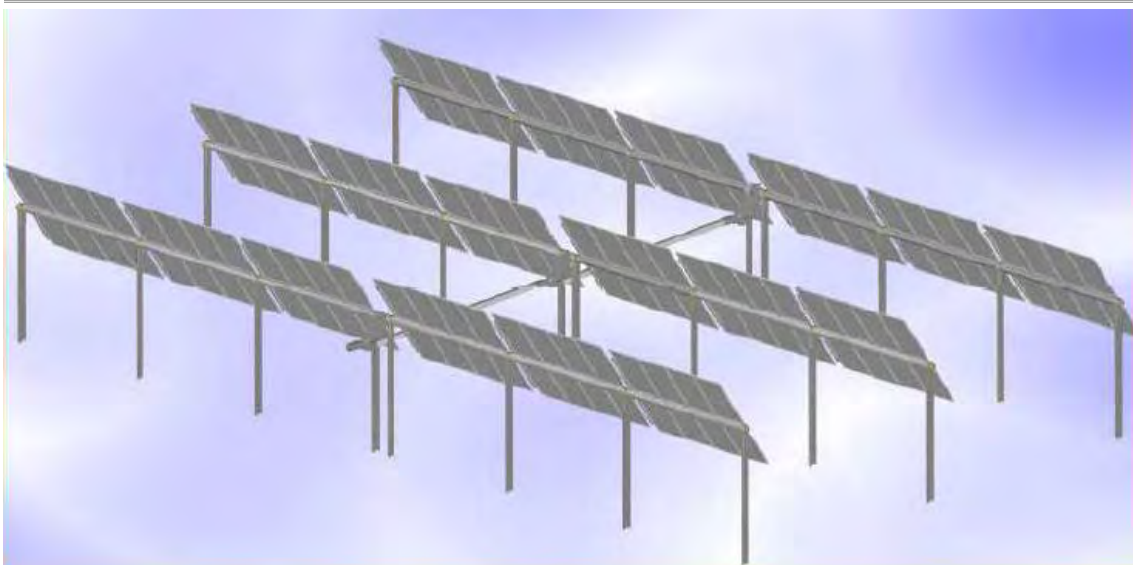
Se asegura un grado de aislamiento eléctrico mínimo de tipo básico clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión).

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

2.3.1.1 Descripción general

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre un seguidor a un eje polar N-S con un campo de giro que abarca entre -55° y 55°. La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje.

En las figuras se muestra la disposición de un seguidor a un eje polar N-S:



Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 550 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 36 módulos en serie.

Las cadenas se agruparán en grupos de 32 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada en baja tensión hasta una Power Station, formando un subcampo.

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en el centro de seccionamiento mediante una red subterránea.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

2.3.1.2 Descripción de los principales componentes

2.3.1.2.1 *Generador fotovoltaico*

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

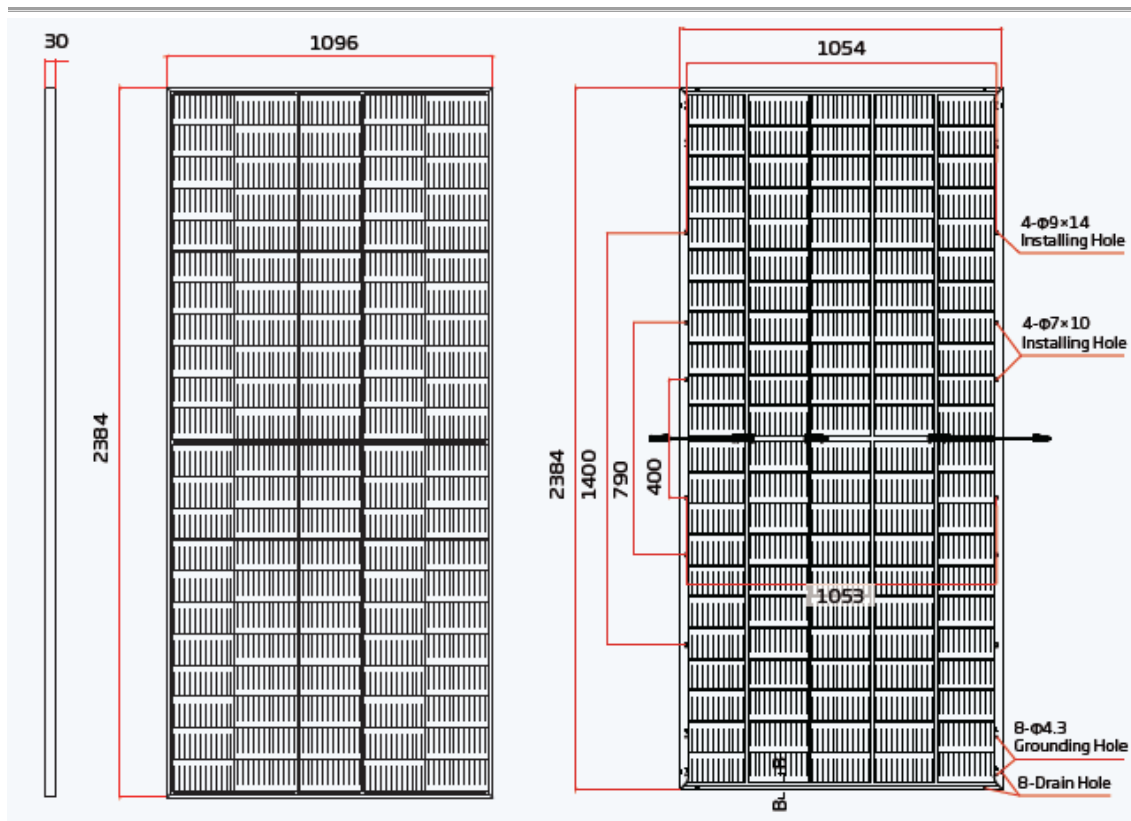
Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-68.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

La siguiente figura esquematiza las dimensiones de cada módulo:



La planta solar fotovoltaica CAMPIM estará formada por 10.368 módulos **TRINA SOLAR**, modelo Vertex Bifacial Dual Glass TSM.DEG19C.20, de 550 Wp, o similar.

En la siguiente tabla, se resumen las principales características del módulo seleccionado:

MODULO FOTOVOLTAICO		
Parámetro	Descripción	Unidad
Fabricante	TRINA SOLAR	
Modelo	TSM.DEG19C.20	
Potencia	550	Wp
Mono/Poli	Monocrystalino	
Datos eléctricos		
Nº Células	110	
V_{MPP}	31,8	V
I_{MPP}	17,29	A
V_{OC}	38,1	V
I_{SC}	18,39	A
Eficiencia	21,0	%
Tensión máxima (IEC)	1500	V (DC)
Datos mecánicos		
Altura	2384	mm
Anchura	1096	mm
Profundidad	30	mm
Peso	32,3	kg

2.3.1.2.2 Seguidores solares

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

El ángulo de rotación de las alineaciones es de $110^{\circ} (\pm 55^{\circ})$ en sentido Este-Oeste.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además, se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado un mínimo de 7 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Los materiales utilizados para la construcción de los seguidores son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.

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 necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

2.3.1.2.3 Inversores

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos fotovoltaicos en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones vía Ethernet o WLAN y mediante los correspondientes accesorios se pueden integrar soluciones inalámbricas o RS485, así como componentes de control meteorológico.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 4 inversores trifásicos de 1.247,5 de potencia nominal de salida del fabricante Siemens o similar. Los inversores se instalarán dos a dos, en configuración dual.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que se apliquen en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.

Se muestra a continuación un resumen de las características técnicas principales que deberán cumplir los inversores seleccionados:

INVERSOR	
Parámetro	Descripción
Fabricante	Ingeteam
Modelo	Dual Ingecon SUN 1245TL U B480
Datos eléctricos	
Potencia nominal del inversor	2.495 kW
Intensidad máxima del inversor	3.740 A
Rango de tensiones MPP	680-1.300 Vcc
Máxima tensión de entrada	1.500 Vcc
Tensión de salida	4840 V
Factor de potencia	1
Temperatura de trabajo	-20...+57 °C
Frecuencia	50 Hz
Rendimiento	98,9 %
Sistema de refrigeración	Forzada mediante ventilador
Datos mecánicos	
Dimensiones	5.638,8x825,52.270,76mm
Grado de protección	IP-14
Peso	3.243,19 kg

2.3.1.2.4 Centros de transformación

Los centros de transformación prefabricados están formados por una envolvente de hormigón de estructura monobloque que contara en su interior con los equipos eléctricos principales, tales como celdas de MT, transformador de BT/MT y armarios de BT y comunicaciones.

La envolvente es de hormigón armado vibrado, y se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Se dispondrán 2 centros de transformación para la recogida de la energía eléctrica convertida por los inversores para posteriormente ser transformada de BT a MT.

Las características genéricas de los centros de transformación son las siguientes:

- Celdas de línea, para la conexión hacia el centro de transformación siguiente o hacia el centro de seccionamiento, donde se situará el seccionamiento y la medida de la instalación.
- Una celda de protección para el transformador MT/BT equipado con fusible para protección.
- Un transformador de potencia de 2,495 MVA, 15/0,48 kV.
- Armario de comunicaciones.
- Armarios auxiliares de baja tensión equipados con interruptores magnetotérmicos, tanto general como individuales para cada una de las llegadas de los inversores. Se completará con interruptores diferenciales para los servicios auxiliares necesarios.
- Se dotará al centro de transformación de su correspondiente red de tierras perimetral según las exigencias de este tipo de instalaciones.

De cada centro de transformación partirá una línea subterránea de media tensión a 15 kV hasta el siguiente CT y por último hasta el centro de seccionamiento para evacuar la energía generada.

2.3.1.2.5 Celdas MT

Estos equipos incorporan la apartamentada de maniobra para el nivel de tensión de 15 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆.

Las características principales de estos equipos son:

CELDAS 15 kV	
Tipo	Aislamiento SF ₆
Tensión nominal asignada	24 kV
Tensión de ensayo de corta duración (1 min) a 50 Hz	50 kV
Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50) ms	125 kV
Intensidad asignada de corta duración (1 s)	16 kA
Poder de cierre nominal de cortocircuito	20 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

2.3.1.2.6 Transformador de media tensión

Los Centros de transformación contienen un transformador trifásico con las siguientes características principales:

TRANSFORMADOR		
Parámetro	Descripción	Unidad
Potencia nominal	2.500	kVA
Frecuencia	50	Hz
Tensión Primario	15	kV
Tensión Secundario	0,48	kV

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
 - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - Ensayo de tensión inducida.

2.3.1.2.7 Medida

La medida de facturación de la planta fotovoltaica se realizará en el centro de seccionamiento cumpliendo con el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

En el futuro centro de seccionamiento de la planta se instalará un equipo de medida comprobante para registrar la producción y el consumo de la planta.

2.3.1.2.8 Cableado BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente continua será KH1Z2Z2-K, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos.
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente alterna será RZ1-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Al: clase 2.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089. Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITCBT- 07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo MC4 EV02/TS4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo H1Z2Z2-K.

2.3.1.2.9 Cableado MT

La conexión entre los CT se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RH5Z1, para una tensión nominal de 12/20 kV y una tensión máxima de 24 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de sección 90, 150, 240 o 400 mm².

2.3.1.2.10 Puesta a tierra

La planta estará provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de 35 mm² con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra del centro de transformación, así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

2.3.1.2.11 Sistema de monitorización

El objetivo del sistema de monitorización/adquisición es comprobar los datos de producción de la planta y constituye la herramienta principal para el cumplimiento de las condiciones de operación y mantenimiento inherentes a un sistema fotovoltaico.

Sobre la Arquitectura Hardware, el primer nivel de adquisición de señales se realizará en las unidades RTU, instaladas en cada Centro de Transformación, con objeto de recoger las señales asociadas a cada subsistema.

Las funciones del RTU son:

- Comunicar con los inversores.

- Comunicar con las estaciones meteorológicas.
- Comunicar con la subestación.
- Comunicar con el regulador de potencia de planta.
- Comunicar con los contadores de facturación.
- Captar señales digitales de las protecciones de Servicios auxiliares, celdas de MT, estado de dispositivos, entre otros.

2.3.1.2.12 Distribución de cuadros y protecciones

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales.

Debido a la configuración de los inversores y su tecnología, los strings se conectarán directamente con las correspondientes entradas de CC del inversor sin necesidad de utilizar fusibles. Los inversores estarán dotados de un seccionador en CC y protección contra sobretensiones tanto en su lado de CC como CA.

Una vez convertida la CC en CA mediante los inversores se unirán mediante sendas líneas de BT la salida de CA de éstos con sus respectivos interruptores magnetotérmicos en los cuadros ubicados en los centros de transformación, para posteriormente elevar la tensión a 15 kV mediante el transformador BT/MT.

2.3.1.2.13 Protecciones

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el 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.

2.3.1.3 Obra civil

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.

- Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
- Vallado perimetral tipo cinegético de 2,5 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
- Zanjas y arquetas de registro
 - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
 - Red de MT: las zanjas de media tensión albergará el circuito de 15 kV que unirán el centro de transformación con el centro de transformación del cliente.

La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,60 m y máxima de 1,20 m (variable en función del número de tubos que discurran por la misma) y una profundidad de hasta 1,20 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota - 0,30 m.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

2.3.1.3.1 *Movimientos de tierras*

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

En las zonas donde las pendientes sean más elevadas, se procederá en primer lugar a un acondicionamiento del terreno para reducir dichas pendientes. El valor máximo de pendiente en el terreno será fijado por el fabricante del seguidor.

Para este acondicionamiento no se prevé que sea necesario realizar aportes de terreno exterior a la planta ni salidas de terreno a vertedero, sino que se buscará compensar el terreno extraído en otras zonas de la propia planta solar fotovoltaica.

Para la ubicación del centro de transformación se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

2.3.1.3.2 Caminos

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento del centro de transformación, seguidores y equipos del centro de seccionamiento (que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y la plataforma del centro de transformación constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.

- La anchura mínima necesaria es de 5 m en los viales, para dar acceso a los centros de transformación.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.

- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.

El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.

2.3.1.3.3 Cimentaciones de equipos

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en dos grupos:

- Centros de transformación.
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para los centros de transformación en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón seguirán las recomendaciones del fabricante de los centros de transformación.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.
- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

2.3.1.3.4 Canalizaciones para cables

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicos al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjas preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de

conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.

En el caso de que los cables discurren bajo tubos, la cantidad y diámetro de los mismos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

2.3.1.3.5 Cerramiento perimetral

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 6 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Su altura será de 2,5 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm² de sección.

2.3.1.3.6 Intrusismo y seguridad perimetral

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecte una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móvil y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Elementos disuasorios como iluminación sorpresiva y alarmas.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.
- Dispositivos auxiliares para protección contra condiciones meteorológicas adversas y derivaciones eléctricas.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada.

También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

2.3.1.3.7 Iluminación

El sistema de iluminación perimetral de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas, iluminación estándar y sorpresiva. La primera proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta, mientras que la sorpresiva se activará en condiciones de vigilancia y seguridad.

Ambos sistemas estarán controlados desde la sala de control ubicada en el centro de control de la planta y se podrán alimentar desde los propios centros de transformación.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux.

La iluminación sorpresiva estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 15 lux.

2.3.2 Sistema de evacuación interior

En este apartado del capítulo se explica los principales componentes del sistema de evacuación que permite la evacuación desde que se genera la energía en los módulos fotovoltaicos hasta el centro de seccionamiento. Los principales componentes son los siguientes:

- Caja de concentración de strings
- Estación de Media Tensión, el cual integra a su vez:
 - Inversor
 - Transformador
 - Sistema colector de 15 kV

2.3.2.1 Módulos fotovoltaicos-caja de concentración de strings

Para la evacuación de la energía en este tramo se recurrirá a un cableado destinado para instalaciones fotovoltaicas como es el Tecsun H1Z2Z2-K 1,5 kVcc del fabricante Prysmian o similar.

Dicho cableado discurrirá sobre bandejas horizontales, concretamente dos por estructura soporte de los módulos fijos, para albergar el cableado de las strings que sean necesarios y conectará los módulos fotovoltaicos con la caja de concentración de strings.

En la caja de concentración de strings, se disponen varios embarrados para conectar el positivo, el negativo y la tierra para agrupar 32 strings, que es el máximo de entradas de Corriente Continua (DC) de las que dispone la caja de concentración de strings seleccionada. El modelo elegido es DC-CMB-U15-24 del fabricante SMA o similar.

En el interior de la caja de concentración de strings, también se disponen fusibles cilíndricos para proteger el cableado proveniente de los módulos fotovoltaicos hasta el embarrado, tanto positivo como negativo de cada string y un fusible de cuchillas para proteger el cableado que conecta ésta con el inversor.

2.3.2.2 Caja de concentración de strings-inversor

El inversor recibe la energía en DC mediante el cableado que nace en todas y cada una de las cajas de concentración de strings. Para ello el cableado elegido en este caso también se trata del Tecsun H1Z2Z2-K 1,5 kVcc del fabricante Prysmian o similar, el cual discurre directamente enterrado.

Como se menciona antes, cada cable dispondrá de un fusible de cuchillas en la caja de concentración de strings como a la entrada del inversor para proteger a éste.

2.3.2.3 Inversor-transformador

Una vez la energía se ha evacuado hasta el inversor, éste convierte la energía en corriente continua en corriente alterna, obteniéndose una corriente trifásica alterna de 480 V.

Para la conexión entre el inversor y el transformador, el cual eleva la tensión del circuito a 15 kV, que es la tensión deseada para llevar a cabo el transporte de energía sin que repercutan significativamente las pérdidas, se realiza mediante 6 ternas trifásicas RZ1-K (AS) 0,6/1KV, debido a la considerable intensidad a la salida del inversor.

2.3.2.4 Sistema colector

El sistema colector de la planta fotovoltaica es el encargado de conectar todas las estaciones de Media Tensión entre sí y con el centro de seccionamiento, mediante ternas trifásicas RHZ1 12/20 kV Al de 95mm².

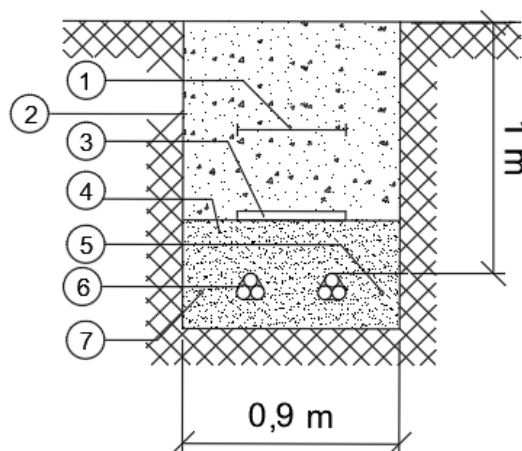
La zanja de distribución por donde circulará dicha línea de evacuación tendrá una profundidad de 1 metros y una anchura de 0,90 metros, con una separación entre ternas de 0,4m. Dicha zanja tendrá una longitud aproximada de 0,801 km

ZANJA PARA 2 LÍNEAS

1	MALLA SEÑALIZACIÓN
*2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA DE RÍO, INERTE, COMPACTADA
5	CABLE FIBRA ÓPTICA
**6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA

* La posición 2 se compactará mecánicamente por tongadas de un espesor máximo de 0,3m

** El tendido de los cables unipolares formará un trébol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m



Se instalarán arquetas registrables de conexión eléctrica y comunicación del tipo prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y tapas de fundición. Dichas arquetas serán del tipo A2.

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

Las pantallas de los cables irán conectadas a la tierra general de la planta fotovoltaica en cada uno de los extremos de los diferentes tramos.

2.3.3 Estimaciones de la instalación

A través del diseño de implantación de la Planta Solar Fotovoltaica "CAMPIM" se ha simulado su funcionamiento con el software PVSyst.

A continuación, se indican los resultados obtenidos para la producción de energía eléctrica en la Planta Solar Fotovoltaica "CAMPIM" con una potencia instalada de 5,7024 MWp. Para ello se han realizado unos cálculos basados en la estimación del potencial solar de la zona.

Datos de partida:

- Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)
 - Latitud: 36.76°
 - Longitud: -6.30°
- Instalación de los módulos: Seguidor a un eje N-S
- Potencia instalada: 5,7024 MWp.

P.F. CAMPIM	
Performance Ratio	85,51%
Producción Específica	2341 kWh/kWp/year

El rendimiento total de la planta solar (Performance Ratio) incluye todas las pérdidas imputables tanto a la eficiencia de los módulos (suciedad, calentamiento, reflectancia, etc.) como de los inversores y demás equipamiento eléctrico. Se ha considerado un valor conservador del rendimiento. El Valor obtenido de producción para la configuración proyectada en este documento es de 13.350 MWh/año.

2.3.3.1 Radiación sobre superficie horizontal

Los datos climatológicos considerados en las parcelas para el cálculo-simulación de la producción de la planta solar fotovoltaica han sido extrapolados de los datos disponibles de la base de datos de PVGIS.

2.3.3.2 Radiación sobre superficie real

Los cálculos se realizan teniendo en cuenta la inclinación real y la orientación azimutal de los paneles en la posición definitiva.

El cálculo de la producción de un sistema fotovoltaico real, requiere de la evaluación de otros parámetros que reducen el rendimiento global. Estos parámetros son designados como "pérdidas debidas a la operación".

2.3.3.3 Pérdidas en el sistema fotovoltaico

Dentro de un sistema fotovoltaico existen varias topologías de pérdidas, las principales son descritas a continuación:

Rendimiento del campo fotovoltaico:

- Degradación.
- Efecto de la temperatura.
- Pérdidas por suciedad.
- Pérdidas por reflectancia angular y espectral.
- Por nivel de Irradiancia.
- Perdidas por sombras.
- Pérdidas por sombras perimetrales.
- Pérdidas por Tolerancia.
- Perdidas por efecto Mismatch.

- Pérdidas del cableado de continua.
- Pérdidas por eficiencia Inversor.
- Pérdidas por seguimiento punto de máxima potencia.
- Pérdidas por el cableado de alterna (V)
- Pérdidas por disponibilidad.

2.3.3.4 Efecto de la Temperatura

Las pérdidas por temperatura dependen de las diferencias de temperatura en los módulos y los 25°C de las CEM (Condiciones estándar de medida), del tipo de célula y encapsulado y del viento, por ejemplo, si los módulos están sobre cubierta o fachada sin aireación por detrás, esta diferencia es del orden de 15°C sobre la temperatura ambiente, para una irradiancia de 1000 W/m².

La temperatura afecta principalmente a los valores de voltaje de la característica I-V, y tiene su mayor influencia en el voltaje de circuito abierto, aunque también modifica los valores del punto de máxima potencia y el valor de I_{cc} (muy ligeramente).

Para calcular la temperatura del módulo se ha considerado como una buena aproximación las expresiones del Método Simplificado de cálculo:

$$P_m = P_m^* + \frac{G}{G^*} (1 - \delta(T_c - T_c^*))$$
$$T_c = T_{amb} + (I_{inc} \cdot \frac{TONC - 20}{800})$$

, donde:

- P_m : potencia en el punto de máxima potencia del generador.
- P_m^* : potencia nominal en condiciones estándar, STC.
- T_c : Temperatura de las células solares, que se considera la temperatura del módulo, en °C.
- T_c^* : Temperatura en las STC, 25°C.
- T_{amb} : temperatura ambiente en la sombra, en °C, medida con el termómetro
- $TONC$: Temperatura de operación nominal del módulo.
- G : Irradiancia solar en W/m² sobre un plano inclinado 20° sobre la horizontal.
- G^* : Irradiancia en STC, 1.000 W/m².

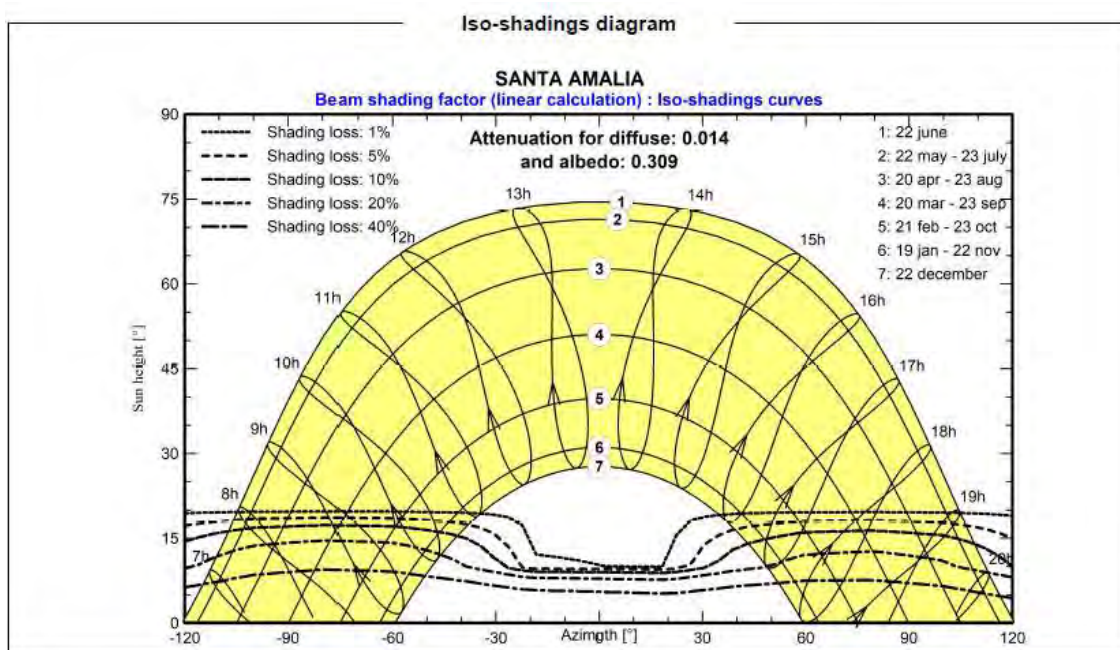
El coeficiente que representa la variación de la potencia máxima del generador fotovoltaico con la temperatura y es característico de cada módulo.

$$\delta = \frac{\partial P_{mp}}{\partial T}$$

El método utilizado para estimar el comportamiento de los módulos es el método del "único diodo", que simplifica el funcionamiento de un módulo a un circuito equivalente con un solo diodo.

2.3.3.5 Pérdidas por sombras

Las pérdidas por sombras son calculadas en cómputo anual de la instalación teniendo en cuenta la trayectoria solar, durante todos los meses del año estimadas según cálculos de la herramienta informática incluidas las sombras perimetrales directas y por ocultamiento del Horizonte, vallado, etc.



2.3.3.6 Pérdidas en el inversor

La operación de inversor implica dos tipos de pérdidas:

- Pérdidas por rendimiento de conversión DC/AC del inversor: estas pérdidas son debidas a los componentes de conmutación. Las pérdidas se han calculado a partir del rendimiento europeo del inversor.
- Pérdidas en el cableado de alterna AC: son las pérdidas debidas a las pérdidas generadas por el cableado de alterna que une el inversor con el transformador.

2.3.4 Centro de seccionamiento eléctrico

El centro de seccionamiento es una instalación eléctrica compuesta principalmente por una serie de Celdas y aparataje eléctrico de protección y corte. Su función es la de unir la Red eléctrica de compañía, con la instalación particular a la que está dando servicio. Su objetivo es dotar a la instalación de una protección capaz de separarla de la red en caso de incidencia.

El centro de seccionamiento objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica según norma UNE-EN 60298.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz.

El emplazamiento del centro de seccionamiento se ubicará en las siguientes coordenadas (ETRS 89 UTM HUSO 29):

- X: 739166.10 mE
- Y: 4071415.48 mN

2.3.4.1 Características de las celdas

A continuación, se hace una breve descripción de las características generales de las celdas que se van a instalar en el interior del Centro de Seccionamiento, descrito anteriormente.

Las celdas a emplear serán celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre (SF₆) como elemento de corte y extinción de arco en los aparatos siguientes:

El centro de seccionamiento contará con las siguientes celdas:

- 2 Celdas de línea
- Celda de Protección
- Celda de Medida
- Celda SSAA
- 1 celda de salida

Este tipo de celdas con aislamiento de gas SF₆ presentan en una de sus paredes exteriores la placa más débil que el resto de la envoltorio, de tal manera que, en caso de producirse un arco eléctrico en el interior, ésta se rompe por la sobrepresión producida en

el gas. Es importante tener en cuenta que la placa de rotura está situada en un lugar adecuado para que los gases no incidan en las personas en caso de rotura.

El arco eléctrico es una reacción que se produce por un defecto de aislamiento, por una falsa maniobra o por una circunstancia de servicio excepcional. En este tipo de celdas con gas SF6 la posibilidad de que se produzcan es muy reducida.

Lo que produce el arco eléctrico es una serie de defectos debido a altas temperaturas que provocan el calentamiento y oxidación de los contactos, apareciendo una gran resistencia, provocando una fuerte caída de tensión y una pérdida de potencia importante. Al mismo tiempo pueden aparecer falsos contactos y cortocircuitos al deteriorarse las partes aislantes y conductoras.

Por otro lado, su aislamiento integral en SF6 las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Seccionamiento donde están ubicadas, lo que reduce la necesidad de mantenimiento, reduciendo los costes derivados de los mismos para la propiedad.

Las cabinas con aislamiento en SF6 presentan unas dimensiones más reducidas que las de aislamiento de aire, una ventaja importante a la hora de determinar el espacio de ubicación. Este se consigue gracias a que la rigidez dieléctrica de este gas con respecto al aire es mayor, permitiendo reducir la distancia entre las partes en tensión dentro de la cabina. Por otra parte, son especialmente adecuadas para situaciones de atmósferas contaminadas, corrosivas o salinas, ya que sus partes principales están en contacto con un gas dieléctrico y no con dichas atmósferas.

A continuación, se exponen las características generales de las celdas:

CARACTERISTICAS ELECTRICAS	VALOR	UNIDAD
Tensión asignada	15	kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz)	50	kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	125	kV
Intensidad nominal admisible durante 1 s	16	kA
Valor de cresta de la intensidad nominal admisible	20	kA

A continuación, se van a describir cada una de las celdas que forman el centro de seccionamiento.

2.3.4.1.1 Celdas de línea

La Celda de línea es por donde entran o salen los conductores del Centro de Seccionamiento y está formado por:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 12,5 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.

- Mando CI2 manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

2.3.4.1.2 Celda de protección general

La celda de medida está encargada de proteger la instalación y está formado por:

- Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior con celdas adyacentes, de 12,5 kA.
- Seccionador en SF6.
- Mando CS1 manual dependiente.
- Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SFset o similar, tensión de 36 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 12,5 kA, con bobina de apertura a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.
- Mando RI de actuación manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra.
- Unidad de control VIP 300LL, sin ninguna alimentación auxiliar, constituida por un relé electrónico y un disparador Mitop instalados en el bloque de mando del disyuntor, y unos transformadores o captadores de intensidad, montados en la toma inferior del polo.

Sus funciones serán la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y homopolar (50- 51/50N-51N).

2.3.4.1.3 Celda de protección

La celda de protección está encargada de medir las variaciones producidas en la red y está formado por:

- Juegos de barras tripolar de 400 A, tensión de 24 kV y 12,5 kA.
- Entrada lateral inferior izquierda y salida lateral superior derecha.
- 3 transformadores de intensidad doble devanado de relación X/5 en función de la potencia a proteger y aislamiento 24 kV.
- 3 transformadores de tensión unipolares doble devanado, de relación X/5 y aislamiento 24 kV.

2.3.4.1.4 Celda de servicios auxiliares

Se dispondrá de 1 celda modular de protección con fusibles y transformadores de tensión para la alimentación del relé de la celda de protección general, está constituida por:

- Un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor- seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.
- Captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

2.3.4.2 Puesta a Tierra del centro de seccionamiento

El objetivo de las instalaciones de puesta a tierra es limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas (tensión de contacto), entre distintos lugares del suelo en las inmediaciones de la puesta a tierra (tensión de paso), asegurar la actuación de las protecciones (resistencia de la puesta a tierra) y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La tensión de paso es la diferencia de potencial entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un paso, que se asimila a un metro. La tensión de paso aplicada es la tensión de paso directamente aplicada entre los pies de un hombre, teniendo en cuenta todas las resistencias que intervienen en el circuito y estimándose la del cuerpo humano en 1000 ohmios.

La tensión de contacto es la diferencia potencial entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia igual a la distancia horizontal máxima que ese puede alcanzar, es decir, aproximadamente un metro.

La tensión de contacto aplicada es la tensión de contacto directamente aplicada entre dos puntos del cuerpo humano, considerando todas las resistencias que intervienen en el circuito y estimándose la del cuerpo humano en 1.000 ohmios.

La puesta a tierra es una unión metálica directa, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta.

2.3.4.2.1 *Tierra exterior*

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas, es decir, las envolventes de las celdas de Media Tensión, envolventes de los cuadros de Baja Tensión, armadura del centro prefabricado, etc.

Por el contrario, no se conectarán a esta tierra las rejillas de ventilación y puertas metálicas del centro por las que se pueda acceder desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

2.3.4.2.2 *Tierra interior*

La tierra interior del centro de seccionamiento tendrá la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a la tierra exterior.

La tierra interior se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

2.3.4.3 *Instalaciones secundarias*

2.3.4.3.1 *Alumbrado*

En el interior del centro de transformación se instalarán dos puntos de luz, mediante pantalla estanca de 2x36 W capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

2.3.4.3.2 Medidas de seguridad

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 60298, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras.

2.3.5 Sistema de evacuación

La instalación de evacuación de energía eléctrica desde la Planta Solar Fotovoltaica "CAMPIM" hasta la subestación eléctrica "SANLÚCAR DE BARRAMEDA" 15 kV, propiedad de Endesa, consta de un solo tramo, siendo este subterráneo en su totalidad:

	TIPO	LONGITUD (m)	CONFIGURACION
TRAMO 1	Subterráneo	2.075 km	RH5Z1 (S) 12/20 kV 1 x (3x95 mm2) k Al

Se ha optado por realizar la totalidad de la línea de modo subterráneo debido a la longitud de la línea y también así evitar problemas medioambientales. Parte del trazado de la línea de evacuación compartirá zanja con la línea de evacuación de la PF PEÑUELAS, que evacúa su energía en la misma subestación.

2.3.5.1 Emplazamiento

El trazado de la línea de media tensión proyectada transcurre por el término municipal de Sanlúcar de Barrameda, en la provincia de Cádiz, hasta la conexión en la subestación eléctrica "SANLÚCAR DE BARRAMEDA", propiedad de Endesa.

2.3.5.2 Afecciones organismos

En general, las infraestructuras eléctricas de evacuación se verán afectadas por organismos o entidades, bien sea por cruzamientos o por paralelismos de las líneas eléctricas en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en los apartados 5.2 y 5.3 del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión 223/2008 (ITC-LAT 06).

2.3.5.2.1 Línea subterránea

A lo largo del trazado de la línea de evacuación subterránea se producen las siguientes afecciones por cruzamientos:

AFECCION	ORGANISMO	REF. CATASTRAL	X	Y
Línea eléctrica	Endesa / REE	-	739027.27	4071523.74
Camino	Ayto. Sanlúcar de Barrameda	-	738927.76	4071434.24
Camino La Atalaya	Ayto. Sanlúcar de Barrameda	11032A02709002	PARALELISMO	
Línea eléctrica	Endesa / REE	-	737812.99	4072132.60
Línea eléctrica	Endesa / REE	-	737857.88	4072370.64
Ctra. de Trebujena	Red de Carreteras de la Junta de Andalucía	11032A02609001	737874.65	4072400.07

2.3.6 Línea subterránea de 15 kV

El tramo subterráneo de la línea de evacuación comienza en el centro de seccionamiento eléctrico de la Planta Fotovoltaica "CAMPIM" y finalizará en el apoyo S22218 propio de la Subestación Eléctrica "Sanlúcar de Barrameda", propiedad de Endesa. Este tramo tiene por objetivo la minimización del impacto ambiental que ésta produciría en caso de ser aérea.

La línea subterránea de evacuación de MT 15 kV consta de un tramo contando con un conductor de sección 95 mm². El conductor empleado será del tipo RH5Z1 (S) de aluminio con aislamiento XLPE 20 kV (RH5Z1 (S) 12/20 kV 1x95 Al)

La zanja de distribución por donde circulará dicha línea de evacuación tendrá una profundidad mínima de 1 metros y una anchura de 0,60 m en el tramo en el que únicamente se encuentra los cables de esta línea, y de anchura 0,9 m a partir del punto en el que se une a la zanja la línea de la PF PEÑUELAS.

Al tratarse de cables directamente enterrados, a lo largo de la zanja, se encontrará una placa de protección en la parte superior de dichos cables.

Se instalarán arquetas registrables de conexión eléctrica y comunicación del tipo prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y tapas de fundición. Dichas arquetas serán del tipo A2 (según plano).

Existirá una canalización subterránea en un cada cruce con los caminos y otra en la carretera.

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

Las pantallas de los cables irán conectadas a la tierra general de la planta fotovoltaica en cada uno de los extremos de los diferentes tramos.

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

2.3.6.1 Disposición física de la línea subterránea

Al tender el cable en la zanja se entierra directamente, cumpliendo la norma correspondiente y, además, por la parte superior irá cubierta por una capa de tierra compactada que le servirá de protección para no ser tocado inadvertidamente al realizar otros trabajos en las proximidades de su emplazamiento. Además, se colocarán cintas de señalización teniendo en cuenta que su distancia mínima al suelo será de 10 cm y de 30 cm a la parte superior del cable.

La profundidad mínima de la canalización deberá ser de 900 mm en acera y de 1100 mm en calzada o no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo.

A lo largo de todo el recorrido de las canalizaciones se dispondrá tubos de protección de reserva de las mismas características de los indicados anteriormente.

Si fuese necesario se construirán arquetas en todos los cambios de dirección de los tubos, así como en alineaciones superiores a 40 m, de forma que ésta sea la máxima distancia entre arquetas, así como en los puntos donde sea necesario la realización de empalmes. Los marcos y tapas para arquetas cumplirán con la Norma ONSE 01.01-14. Para las tapas de fundición modelo A-1, los marcos serán de fundición independientemente de su instalación en acera o en calzada, para las tapas A-2 (dos tapas A-1 juntas) los marcos podrán ser también de perfilaría metálica galvanizada. Los dispositivos de cubrimiento y cierre de fundición con grafito esférico, de uso en aceras y calzadas, tendrán la clasificación de clase D400, o sea carga de control 400 kN, para todas las tapas. Todas las piezas de fundición, estarán construidas con material de fundición con grafito esférico tipo 500-7 según la Norma ISO 1083.

Las arquetas serán del tipo A-2, salvo en tramos de alineación en los que se podrían instalar A-1.

Cuando fuera estrictamente necesario, podrá admitirse una profundidad menor a la indicada anteriormente en este mismo apartado, siempre que se dispongan canalizaciones entubadas especialmente protegidas; teniendo en cuenta, además, las distancias que deben guardarse reglamentariamente a otras canalizaciones.

Las fases estarán dispuestas al tresbolillo, y cada uno de los cables irá por el interior de los tubos anteriormente descritos, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón.

La anchura de la zanja variará en un punto del trazado, ya que esta zanja es compartida por otra planta fotovoltaica:

- En el tramo que sólo esté la evacuación de la planta fotovoltaica "Campim", la anchura será de 0,6 m.
- En el tramo que esté la evacuación de la planta fotovoltaica "Campim" y "Peñuelas", la anchura será de 0,9 m

2.3.6.2 Esquema de conexión

2.3.6.2.1 Conexión a tierra de las pantallas de los conductores

La conexión de las pantallas elegida es la conexión rígida a tierra (solidly bonded), con la cual se consiguen anular los voltajes y corrientes inducidas en las pantallas. Se ha elegido esta configuración, dada la longitud de los circuitos. En la conexión solidly bonded la conexión de las pantallas de los cables están conectadas a tierra en ambos extremos, formando un circuito cerrado y ligado electro-magnéticamente con el circuito formado por los conductores.

2.3.6.2.2 Lista de materiales

La lista principal de los materiales que componen la instalación son los siguientes:

- Cable unipolar por fase aislado de potencia Al 1x95 mm² para circuitos de 12/20 kV.
- Terminales, que serán de exterior termorretráctiles para conexión en el apoyo de paso aéreo-subterráneo.
- Autoválvulas-pararrayos de óxido de zinc.

2.3.6.3 Descripción de los materiales

2.3.6.3.1 Cable aislado de potencia

La línea de 15 kV está constituida por una terna de cables dispuestos en triángulo o al tresbolillo.

El cable está constituido por los siguientes elementos:

- Conductor: conductor de aluminio clase 2 de 95 mm² de sección. El conductor será de sección circular compacta con obturación longitudinal y de acuerdo con una 21022.
- Semiconductor interior: Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor nominal de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.
- Aislamiento: El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, de mezcla aislante tipo Polietileno reticulado XLPE, temperatura de servicio 90°C y temperatura de cortocircuito (duración 5s) de 250 °C.
- Pantalla semiconductor externa: Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor medio mínimo de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.
- Pantalla sobre el conductor: Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal, se dispone sobre el conductor una capa semiconductor, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento. Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.
- Pantalla sobre el aislamiento: La pantalla metálica debe asegurar la conducción de la corriente de falta y evitar la propagación radial de agua en el cable. Estará realizada con una cinta de aluminio monoplacada, de 1 mm de espesor, formando un tubo longitudinal, con bordes superpuestos al menos 54 mm y encolados, este tubo debe quedar adherido longitudinalmente con continuidad a la cubierta.
- Cubierta exterior no metálica: La cubierta exterior será de color rojo y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina, tipo DMZ1, de acuerdo con la Norma particular de la compañía suministradora REE GE DND001 y DND021 y con la norma UNE -HD 620-5-E. El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo.

CARACTERISTICAS NOMINALES	VALOR	UNIDAD
Tensión nominal	12/20	kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 30 minutos entre conductor y pantalla	50	kV
Tensión soportada a los impulsos	125	kV
Temperatura nominal máxima del conductor en servicio normal	90	°C
Temperatura nominal máxima del conductor en condiciones de cortocircuito	250	°C

COMPOSICION	VALOR	UNIDAD
Sección del conductor	95	mm ²
Material del conductor	Aluminio	
Material del aislamiento	XLPE	
Tipo de pantalla	Hilos CU	
Material de la pantalla	Cobre	
Sección de la pantalla	16	mm ²
Material de cubierta	Poliolefina	

DIMENSIONES	VALOR	UNIDAD
Diámetro sobre aislamiento	23,3	mm
Diámetro exterior nominal	31	mm
Peso aproximado del cable	1.020	Kg/km

CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL CABLE	VALOR	UNIDAD
Resistencia del conductor en c.c. a 90°C	0,32	Ω/km
Reactancia inductiva a 90°C	0,123	Ω/km
Intensidad máxima admisible enterrado	205	A

2.3.6.3.2 Terminales apantallados de interior

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado, y aptos igualmente para la tensión de servicio. Cumplirán las normas HD-629.2 y UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

2.3.6.3.3 Terminales de exterior termorretráctil

En estos terminales, mediante la aplicación de un tubo termorretráctil 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 termorretráctil con características anti-tracking y se colocan las campanas para extender la línea de fuga. Cumplieran la norma UNE-HD 629.1-S1.

2.3.6.3.4 Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento podrá ser constituido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Los empalmes cumplirán las normas UNE 21.021 y UNE-EN 61238, además de la Normas Particulares del Grupo REE DND002 para los empalmes y NNZ036 para los manguitos de unión.

2.3.6.3.5 Auto válvulas – Pararrayos

En los pasos de aéreo a subterráneo, se deben instalar pararrayos de óxido metálico para la protección de sobretensiones. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas. La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de la armadura, en el caso de apoyos de hormigón armado.

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099-4:2016, UNE-EN 60099-5:2013, UNE 21087-3:1995. Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión nominal: Un: 15 kV; Ur: 24 kV

Tensión nominal de la red U_n kV	Tensión más elevada de la red U_m kV	Categoría de la red	Características mínimas del cable y accesorios	
			U_2/U_1 o U_2 kV	U_1 kV
3	3,6	A-B	1,8/3	45
		C		
6	7,2	A-B	3,6/6	60
		C		
10	12	A-B	6/10	75
		C		
15	17,5	A-B	8,7/15	95
		C		
20	24	A-B	12/20	125
		C		
25	30	A-B	15/25	145
		C		
30	36	A-B	18/30	170
		C		
45	52	A-B	26/45	250
66	72,5	A-B	36	(1)
110	123	A-B	64	(1)
132	145	A-B	76	(1)
150	170	A-B	87	(1)
220	245	A-B	127	(1)
400	420	A-B	220	(1)

2.3.6.3.6 Tubo de polietileno

Las características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo de material: PE (Polietileno).
- Tipo de construcción: Doble pared (Interior lisa, exterior corrugado) rígido.
- Diámetro interior: 135 mm mínimo.
- Diámetro exterior: 160 mm.
- Resistencia a la compresión: mayor de 450 N.
- Resistencia al impacto: Tipo N (uso normal).
- Color: Rojo.
- Marcas en el tubo: Indeleble. Indicando nombre o marca del fabricante designación, año de fabricación, lote y Norma UNE EN 50086-2-4.
- Resto de características: Según Norma GE CNL002.

2.3.6.4 Puesta a tierra

En los extremos de la línea subterránea se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

2.3.6.5 Canalizaciones

Apertura de zanjas de canalización y pozos de arquetas para la instalación de tubos en los que irán los conductores mencionados en el punto anterior. El relleno de las zanjas se realizará con materiales procedentes de la propia excavación, con un cribado en caso necesario para la eliminación de material de elevada granulometría que pueda dañar los cables o tubos, y posterior compactación del material en la zanja. Los tubos serán sellados con espuma de poliuretano para evitar la entrada de roedores que puedan destruir el aislamiento de los conductores. Dicha espuma se cubrirá con pintura para evitar su deterioro a intemperie.

Instalación de arqueta de conexión eléctrica y comunicación prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y una tapa de fundición.

Se encontrarán arquetas tipo A2 con la siguiente distribución: Arquetas tipo A2

- Sistema distribución eléctrica de líneas de A.T. internas.
- Sistema de evacuación del centro de seccionamiento a la subestación.

2.3.6.6 Canalización bajo carretera

Construcción de una canalización subterránea para cruzamiento bajo carretera o camino para la circulación del tendido de cableado eléctrico y de telecomunicación perteneciente al circuito de evacuación en AT.

Esta canalización estará formada por un conjunto compuesto de dos arquetas registrables a ambos lados del camino. Las arquetas utilizadas para el cruce con camino serán registrables.

La correspondiente canalización se realizará a través de tubo para cada uno de los circuitos de los que se compone la línea de evacuación y para el cableado de telecomunicaciones. El tubo empleado para los tendidos de cableado eléctrico será de PE doble pared reforzada, con pared interior lisa de 250 mm de diámetro cada uno mientras que para el tendido de cableado de telecomunicaciones será de PE de 50 mm de diámetro cada uno. La canalización irá hormigonada en toda la longitud de la vía, y los tubos circularán bajo está a una distancia mínima de 0,60 metros hasta la parte superior del tubo.

2.3.6.7 Perforaciones subterráneas

Se utilizará estos sistemas de instalación en aquellas zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas

Estas técnicas podrán utilizarse en el caso de que se conozca el emplazamiento de las instalaciones subterráneas existentes y se disponga de espacio suficiente para situar los hoyos de ataque de los extremos, si son necesarios, así como la maquinaria y medios auxiliares precisos.

Su ventaja más importante es que no alteran el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias vecinales y de tráfico son mínimas.

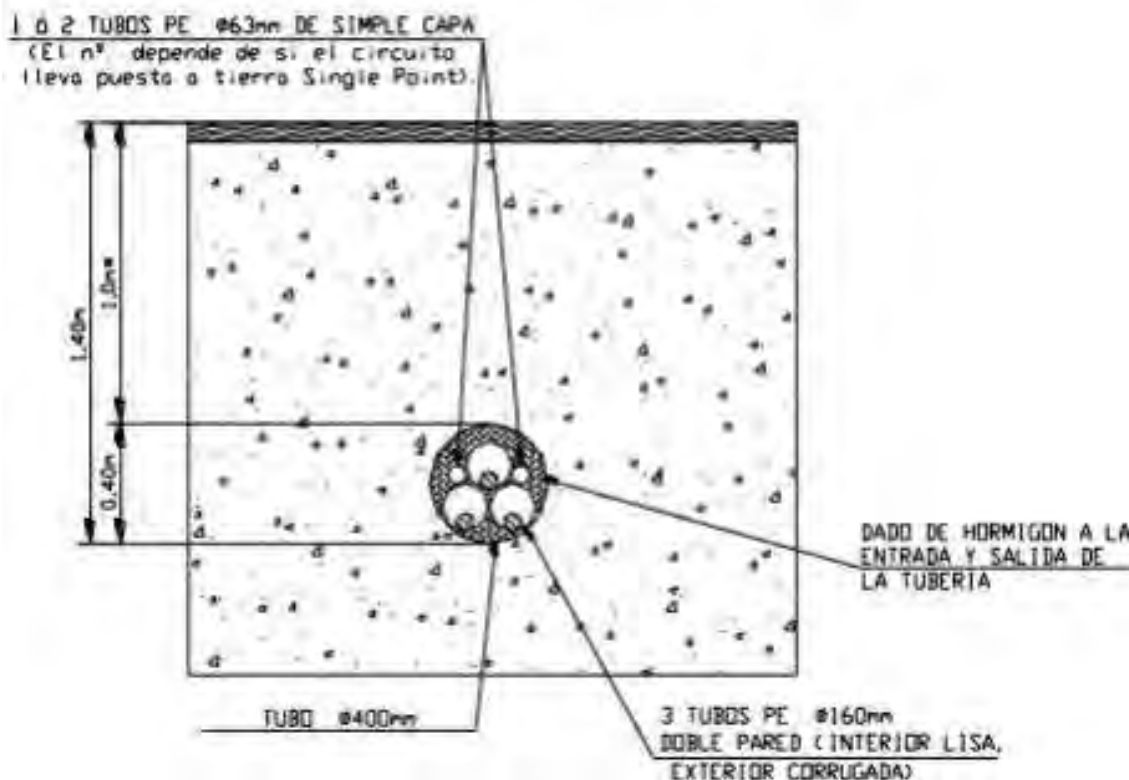
Estas técnicas están particularmente indicadas en cruces de vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas, así como en ciudades monumentales o lugares de especial protección. También pueden ser necesarias para el cruce de alguna vía de circulación para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante estos sistemas.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se

colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. Por cada perforación tipo "topo" se canalizará un circuito.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. Por cada perforación tipo "topo" se canalizará un circuito:

TOPO PARA TUBO DE 160mm



En caso de línea con dos circuitos, se realizarán dos perforaciones subterráneas para canalizar por cada perforación un circuito. Esto se realizará así en general, tanto por facilidad a la hora de la instalación de los tubos de polietileno por su interior, como para que los cables de ambos circuitos puedan ir separados y no suponga la perforación subterránea un punto caliente de la línea, y sobre todo para no tener que ir a perforaciones de diámetros difíciles de encontrar en el mercado.

3. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TECNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACION RAZONADA DE LA SOLUCION ADOPTADA

Para el desarrollo de la actuación proyectada se han estudiado un total de tres alternativas, las cuales se describen en el presente apartado.

3.1. Alternativa 0

Supondría la no ejecución del proyecto de planta solar fotovoltaica, no realizándose por tanto ningún tipo de actuación en el área de estudio.

Esta alternativa ha sido **descartada**, dado que lo que se pretende es la implantación de una industria de generación de energía eléctrica proveniente de fuentes de energía renovables en la zona de estudio, para lo que se hace necesario ejecutar la actuación proyectada.

3.2. Alternativa 1

En esta alternativa se plantea la implantación de la planta solar fotovoltaica en el emplazamiento previsto, instalando un sistema de evacuación constituido por una línea de eléctrica de transporte aérea.

Si bien esta alternativa supone una técnica de ejecución más sencilla y un menor coste de construcción del sistema de evacuación frente a la solución soterrada, sin embargo, supondría la aparición de algunos impactos negativos relativos a los cruces aéreos de infraestructuras y posibles afecciones a la avifauna debido a la ocupación del espacio aéreo, motivo por el cual ha sido **descartada**.

3.3. Alternativa 2

Esta alternativa consiste en ejecutar el proyecto de planta solar fotovoltaica y su sistema de evacuación constituido por una línea eléctrica de transporte subterránea, conforme a lo descrito en el apartado 2.3 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Esta alternativa ha sido **seleccionada** para su ejecución, atendiendo a su viabilidad técnica, ambiental y económica, puesto que se conseguirá la implantación de una industria de generación de energía procedente de fuentes renovables en el emplazamiento previsto, con un impacto sobre la zona afectada que será mitigado mediante la implantación de las medidas protectoras y correctoras que se proponen en el presente documento, lo que

permitirá el desarrollo de la actividad sin generar impactos negativos sobre los distintos factores ambientales.

4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLOGICAS Y AMBIENTALES CLAVE

Siguiendo la metodología propuesta por D. Domingo Gómez Orea en su libro "*Evaluación de Impacto Ambiental*" (2ª Edición), publicada por Ediciones Mundi –Prensa (año 2003), en primer lugar se ha determinado el Ámbito de Referencia para el Inventario Ambiental (área geográfica en relación a la cual se van a estimar los impactos ambientales), con objeto de que el estudio de los factores ambientales refleje correctamente la situación preoperacional en que se ubica el proyecto, y a su vez permita juzgar con realismo cada uno de los impactos que de él se derivan. Partiendo de esta premisa, se ha tomado como Ámbito de Referencia del Inventario Ambiental la zona afectada por la zona afectada por el proyecto, la cual aparece delimitada en el Plano N.º 01 "EMPLAZAMIENTO. SITUACION" del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Una vez definido el alcance del Ámbito de Referencia, se ha realizado una prospección integrada de los distintos factores ambientales existentes en la zona de estudio, habiéndose inventariado los que se describen en los siguientes apartados. Los factores ambientales se han organizado en forma de árbol, con los siguientes niveles:

- Primer nivel: Subsistema.
- Segundo nivel: Medio.
- Tercer nivel: Factor.
- Cuarto nivel: Subfactor.

4.1. Subsistema Físico Natural

Sistema constituido por los elementos y procesos del medio natural, tal y como se encuentran en la actualidad.

4.1.1 Medio Inerte

Es el sustrato inerte del subsistema físico natural (aire, clima, tierra y agua).

4.1.1.1 Factor Aire

Corresponde con la calidad del aire expresada en términos de presencia o ausencia de contaminantes.

4.1.1.1.1 Subfactor Contaminantes atmosféricos

La principal fuente de contaminantes atmosféricos existente en la zona de actuación está constituida por el tráfico rodado que circula por la autovía A-480 (de Chipiona a Jerez de la Frontera), y las carreteras convencionales A-471 (tramo de El Torbiscal a Sanlúcar de Barrameda, colindante con la parcela en la que se emplaza la actuación) y A-2001 (de El Puerto De Santa María a Sanlúcar De Barrameda), y CA-9027. No obstante, la intensidad del tráfico, la topografía de la zona y las condiciones meteorológicas predominantes hacen que los niveles de inmisión no superen los límites establecidos para los distintos parámetros por la vigente normativa en materia de calidad del aire.

En este sentido, es importante señalar que la construcción de la planta solar fotovoltaica no conllevará la creación de focos fijos de emisión de contaminantes atmosféricos. Asimismo, las emisiones no canalizadas que se pudieran generar durante la fase de construcción serán atenuadas a través de las medidas protectoras y correctoras que se detallarán en el apartado correspondiente.

Finalmente, cabe señalar que la zona no se encuentra comprendida en el ámbito territorial de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire desarrollados por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

4.1.1.1.2 Subfactor Confort Sonoro

Al igual que en el caso de los contaminantes atmosféricos, el único foco de emisiones acústicas existente en la zona en la que se pretende ubicar la actuación está constituido por las carreteras A-471, A-480, y A-2001. Del mismo modo, tampoco se prevé que los niveles de inmisión acústica en la zona se vean incrementados a consecuencia de la actuación proyectada.

Con objeto de acreditar que no se superarán los valores límite establecidos en el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía, se ha realizado Estudio Acústico Preoperacional, el cual se aporta al expediente de AAU junto al presente documento.

4.1.1.2 Factor Clima. Condiciones Atmosféricas

Para el estudio de las variables climatológicas de la zona de actuación, se han analizado los datos proporcionados por la estación meteorológica más representativa de la zona en estudio, en el caso que nos ocupa, la estación agroclimática del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica de Chipiona, perteneciente a la Red de Información Agroclimática de Andalucía de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, situada a 7,5 km de la localización del proyecto. Si bien esta estación no es la más próxima a la zona de actuación, sí que ofrece la información de las variables climatológicas más completa, con datos registrado desde el año 2004 hasta la actualidad:

DATOS ESTACION					
Red:	Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA)				
Estación:	101	Denominación:	Estación Meteorológica de IFAPA Centro de Chipiona		
Provincia:	Cádiz	Área climática		Franja litoral atlántica	
Municipio:	Chipiona	Coordenadas UTM Huso 29 (m)		X = 196448	Altitud (m) = 7
Área climática	Franja litoral atlántico			Y = 4072630	

De entre todos los datos proporcionados por esta estación, se han considerado las siguientes variables:

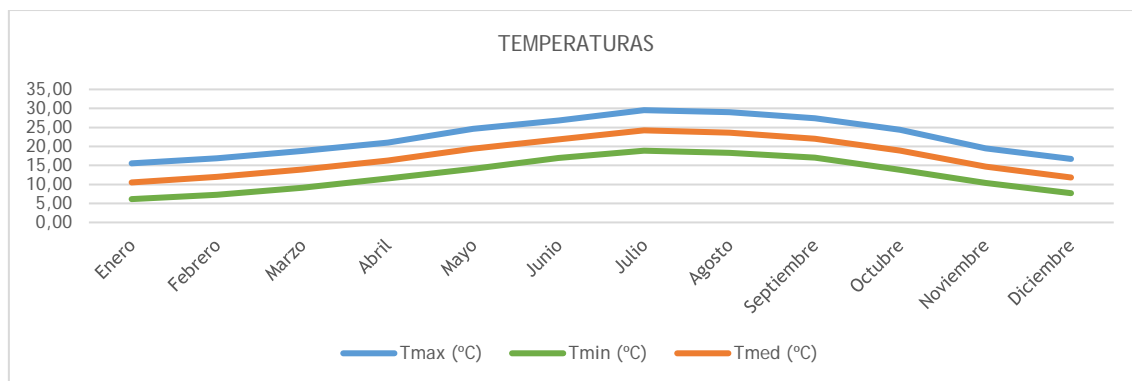
- Temperaturas máxima, mínima, y media (°C)
- Humedad relativa media del aire (%)
- Velocidad media del viento (m/s)
- Dirección media del viento (°)
- Radiación solar global en plano horizontal (MJ/m²d)
- Precipitación registrada (mm)
- Evapotranspiración potencial (ET₀) (mm/día)

Tomando las series completas de datos diarios correspondientes al periodo comprendido entre los años 2005 y 2022, se han determinado los siguientes valores medios mensuales, para cada una de las variables anteriores:

MES	T _{max} (°C)	T _{min} (°C)	T _{med} (°C)	H _{med} (%)	V (m/s)	Dirección (°)	Radiación (MJ/m ² día)	P (mm)	Et ₀ (mm/día)
Enero	15,54	6,13	10,52	80,55	1,69	153,09	8,90	1,89	1,24
Febrero	16,88	7,25	11,96	77,40	1,97	187,35	12,05	1,86	1,85
Marzo	18,80	9,10	13,93	74,55	2,16	190,45	16,49	2,27	2,75
Abril	21,04	11,54	16,31	73,89	2,28	214,10	21,00	1,43	3,59
Mayo	24,61	14,08	19,42	66,80	2,24	228,01	25,44	0,61	4,88
Junio	26,79	17,00	21,89	68,18	2,36	243,35	27,36	0,15	5,47
Julio	29,54	18,87	24,23	68,46	2,16	246,94	27,31	0,01	5,95
Agosto	29,03	18,28	23,58	68,02	1,90	228,31	23,38	0,09	5,14
Septiembre	27,41	17,05	22,06	73,25	1,83	222,62	18,99	0,66	3,94
Octubre	24,36	13,85	18,86	76,37	1,68	192,71	13,99	2,50	2,66
Noviembre	19,45	10,38	14,68	78,46	1,77	180,28	9,90	2,76	1,66
Diciembre	16,68	7,69	11,86	80,28	1,74	147,14	8,02	1,95	1,20

4.1.1.2.1 Régimen térmico. Distribución de temperaturas en el tiempo

Según la clasificación climática de Papadakis, la zona de estudio se caracteriza por un régimen térmico "Mediterráneo Subtropical – Cálido", con una temperatura media anual de 17,44 °C, si bien existe una oscilación térmica anual de 9,91 °C.

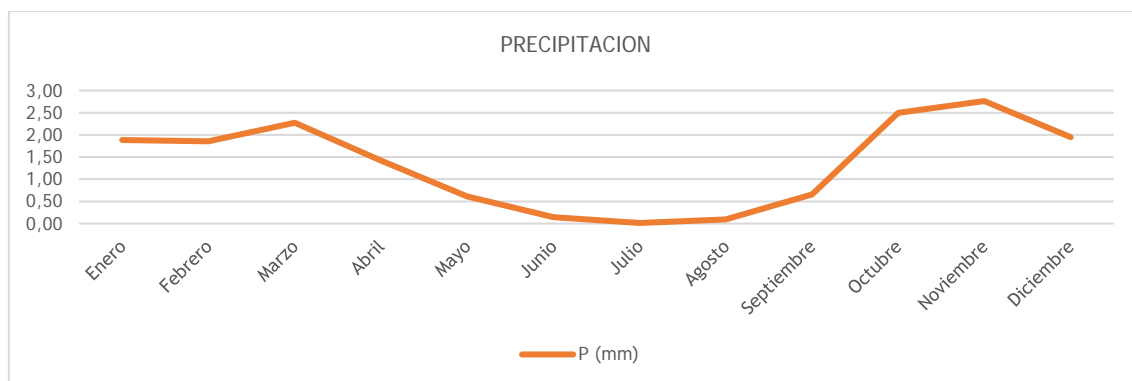


4.1.1.2.2 Régimen pluviométrico. Distribución de precipitaciones en el tiempo

Las precipitaciones medias en la zona de estudio son de 461,82 mm/año, presentando una gran variabilidad, de tal manera que los años más secos las precipitaciones pueden situarse en torno al 15% de la media anual.

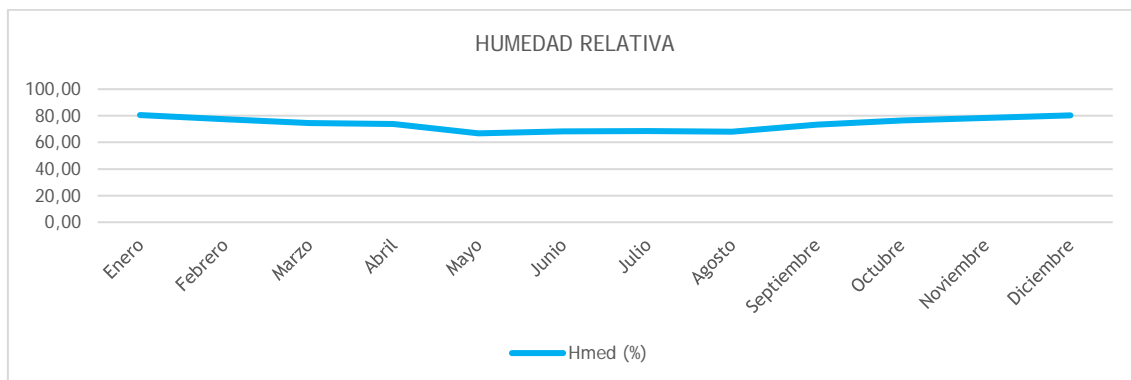
El régimen mensual de precipitaciones presenta un marcado carácter estacional, concentrándose la mayoría de las precipitaciones en durante las estaciones de primavera y otoño, siendo en este caso más lluviosa el otoño. Los meses estivales de julio y agosto son los más secos del año, sin apenas precipitaciones.

Atendiendo a la clasificación climática de Papadakis, el régimen pluviométrico de la zona está clasificado como "Mediterráneo – Húmedo".



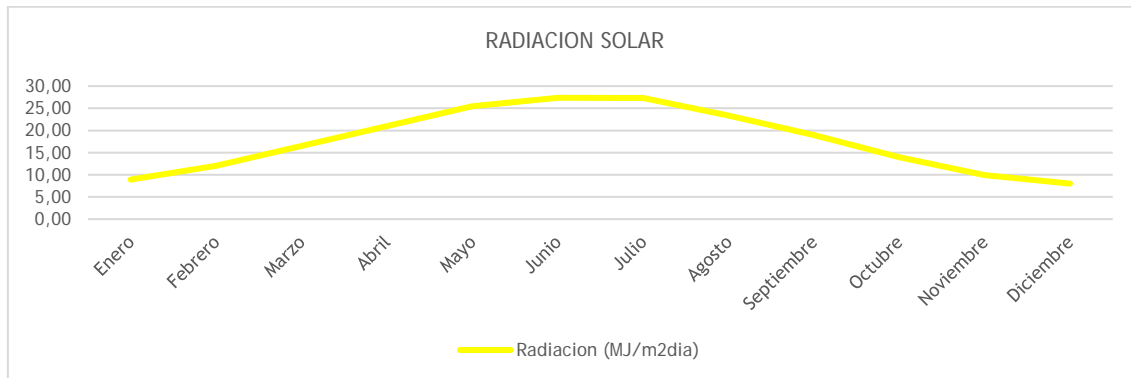
4.1.1.2.3 Humedad relativa

La humedad relativa indica la humedad del aire expresada en porcentaje. Se adjunta gráfica en la que se representan la variación de la humedad media relativa a lo largo del año:



4.1.1.2.4 Radiación solar

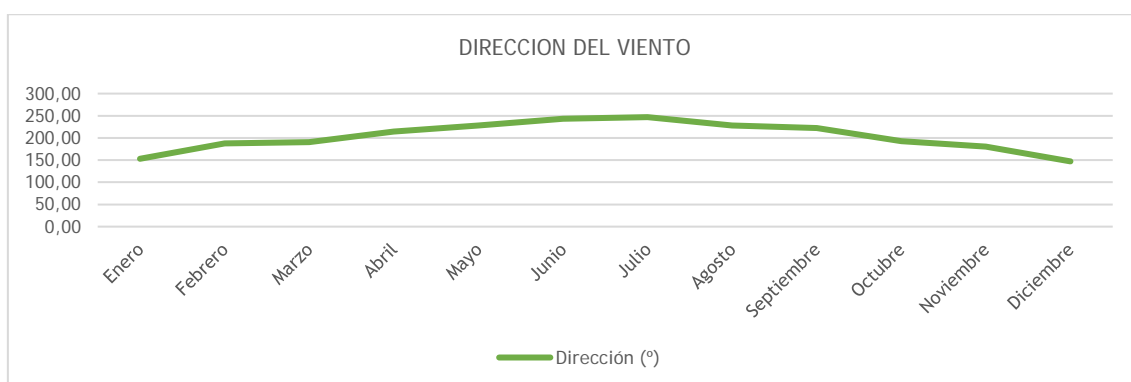
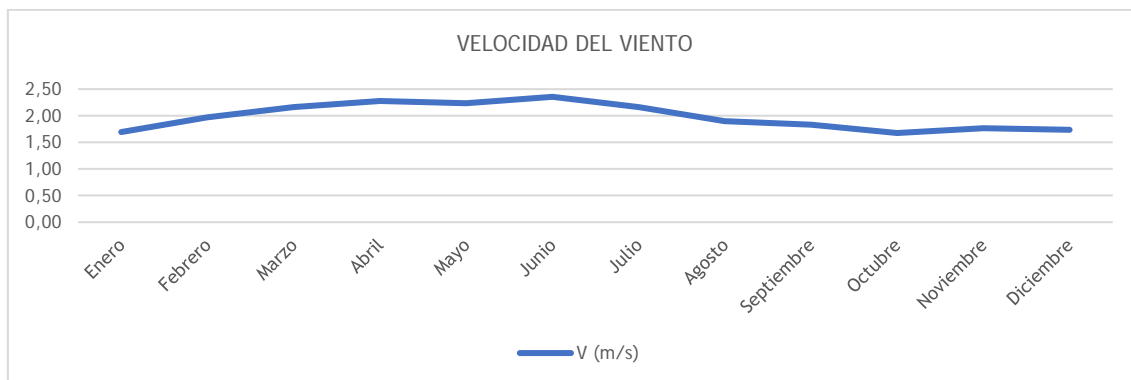
La radiación solar es variable a lo largo del año, registrándose los mayores valores durante el verano:



4.1.1.2.5 Régimen de vientos

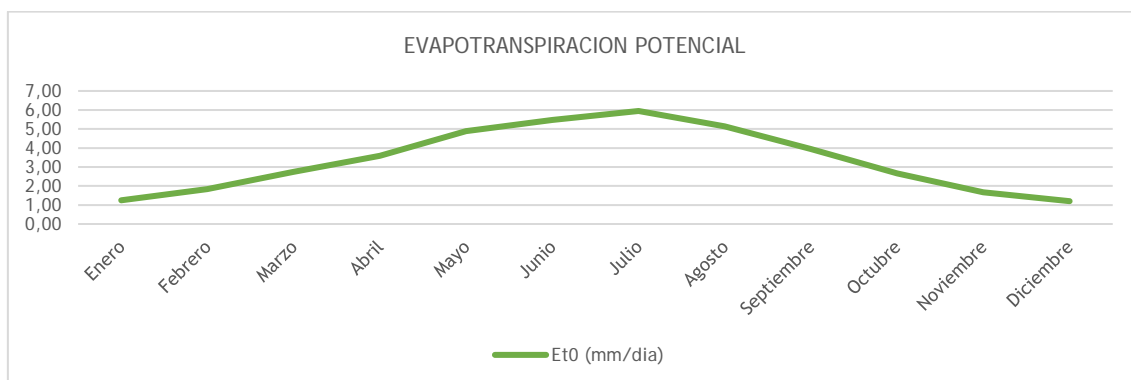
Los gráficos siguientes se refieren a la velocidad media del viento, así como su dirección predominante media a lo largo del año.

Predominan vientos de velocidad media en el entorno de 1,5 – 2,5 m/s, y dirección Oeste:



4.1.1.2.6 Evapotranspiración

La evapotranspiración es la pérdida de la humedad combinación de la evaporación directa desde el suelo y desde la superficie cubierta por las plantas, y de la pérdida de agua por la transpiración de la vegetación. La variación de la evapotranspiración a lo largo del tiempo se representa gráficamente como sigue:



4.1.1.3 Factor Tierra – Suelo

Está constituido por los materiales, formas y procesos del sustrato geológico que actúan como recursos y como condicionantes en la localización de actividades. Se divide en los subfactores que se describen a continuación.

4.1.1.3.1 *Relieve y carácter topográfico*

La Planta Solar Fotovoltaica "Campim" se ubica en el paraje conocido como "Rancho del asiento", el cual se caracteriza por el predominio del suelo agrícola, y un relieve ligeramente alomado.

4.1.1.3.2 *Contexto geológico*

La zona de actuación se encuentra en el borde suroeste de la Depresión del Guadalquivir, en la zona de contacto entre dicha Depresión con el extremo occidental de las cordilleras béticas. En este borde occidental predominan los materiales alóctonos o "para-autóctonos" del Paleógeno – Mioceno Inferior, con abundantes depósitos de "moronitas" o "albaritas", y materiales claramente autóctonos de edades Mioceno Superior o Cuaternario reciente.

4.1.1.3.3 *Estratigrafía*

En la zona de actuación se han inventariado los grupos de materiales que se describen en los siguientes apartados:

A) SEDIMENTOS PARA – AUTÓCTONOS

Las formaciones que aparecen en esta zona pertenecen al Mioceno, y están compuestas por margas blancas, limos silíceos con radiolarios y diatomeas "moronitas" y/o "albaritas" del Aquitaniense Medio – Tortoniense Superior.

La facies típica moronítica consiste en margas muy ligeras y de aspecto foliar de color blanco, gris o ligeramente amarillento (a veces coloreada de óxido de hierro) que contienen diatomeas, radiolarios, foraminíferos, silicoflagelados, etc. Sobre ellas es típica la formación de suelos negros.

Dentro de las margas blancas se han diferenciado dos grupos. El primero contiene mayor riqueza de microfacies, caracterizada además por un alto contenido en diatomeas y

radiolarios. Presenta bajos porcentajes en carbonatos (inferior al 20%) y de arcilla, y un alto contenido de sílice opalina (hasta el 80%)

El segundo grupo está compuesto por margas (hasta el 50% de calcita, 10% de cuarzo y 35-50% de minerales de la arcilla), con menor riqueza de microficies.

B) FORMACIONES AUTÓCTONAS

Estas formaciones pertenecen al cuaternario (Pleistoceno), y están compuestas por suelos negros y pardos, desarrollados sobre los materiales margosos del sustrato. Se trata de suelos muy arcillosos ricos en montmorillonita, que da lugar a grandes estructuras prismáticas y poliédricas cuanto están secos.

4.1.1.3.4 Suelo

El contexto edafológico de la zona de estudio se caracteriza por la alternancia de distintos tipos de suelo, cuyo origen ha estado condicionado por el tipo de roca sobre la que se han desarrollado, así como por factores topográficos y climáticos.

Según el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000, elaborado en 2005 por la Consejería de Medio Ambiente a partir del mapa publicado en 1989 por la Consejería de Agricultura y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los suelos existentes en el área de estudio son los que se indican en la siguiente tabla:

TIPO DE SUELO	ABREVIATURA	DESCRIPCION
CAMBISOLES	CM	Suelos con horizonte cámbico, es decir, horizonte Bw o Bs, cuyo límite inferior está como mínimo a 25 cm de profundidad.
Cambisol calcárico	CMc	Son cambisoles con un horizonte cálcico o yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre 75 y 125 cm de profundidad. También si son calcáreos al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. Ocupan grandes extensiones en la mitad oriental de la península y en las islas Baleares, dándose en variadas condiciones de topografía y bajo distintos pedoclimas que van del méxico y údico de los Pirineos al térmico y xérico de las zonas situadas más al sur de la península
LEPTOSOLES	LP	Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. En general, son suelos que a menos de 30 cm de profundidad presenta horizonte R, horizonte C con menos del 20% de tierra fina u horizonte C con más del 40% de carbonato cálcico en dicha tierra fina
FLUVISOLES	FL	Suelos con propiedades flúvicas sin endopedión de diagnóstico.
Fluvisol calcárico	FLc	Se caracterizan por la presencia de carbonato cálcico entre 20 y 50 cm.
RENDISINAS	RN	Suelos caracterizados por el poco espesor del epipedón, por ser calcáreos o fuertemente calcáreos, y desarrollar a partir de material lítico fuertemente calcáreo o calcáreo.
REGOSOLES	R	Sobre materiales originales sueltos (o con roca dura a + de 25cm). Muy baja evolución. Típicamente solo con: ócrico. Perfil A-C.
Regosol calcárico	Rc	Calcáreo al menos entre 20 y 50 cm desde la superficie del suelo.

4.1.1.3.5 *Capacidad agrológica del suelo*

Los suelos del área de estudio presentan una buena capacidad agrológica, pudiendo cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación.

Conforme a la metodología establecida por el Soil Conservation Service de USA, según el sistema propuesto por Klingebiel y Montgomery (1961), los suelos de la zona de estudio quedan encuadrados en la Clase II (Suelos sujetos a limitaciones moderadas en el uso).

Debido a lo anterior, la zona de estudio está ocupada en su práctica totalidad por explotaciones agrícolas de cultivos no leñosos de secano, existiendo en la actualidad un cultivo de girasol.

4.1.1.3.6 *Recursos minerales*

Una vez consultado el Registro Minero de Andalucía, se comprueba que en la zona no existen derechos mineros inscritos en el citado registro.

4.1.1.4 *Factor Agua*

4.1.1.4.1 *Hidrología superficial*

La zona de actuación queda enclavada en la cuenca de dos cauces innominados que desembocan en el Colector A, que conduce las aguas hasta el Río Guadalquivir

En el Plano N.º 03 "RELIEVE Y TOPOGRAFIA. VISTA GENERAL" puede observarse la red hidrológica existente en la zona de estudio.

4.1.1.4.2 *Régimen hídrico*

La zona de estudio se caracteriza por un clima Mediterráneo Oceánico, que se caracteriza por precipitaciones no demasiado abundantes, con una media de 500 – 600 mm/año, y con una distribución irregular de las mismas, concentrándose estas en invierno y primavera, con una elevada xericidad estival.

Con estas condiciones climáticas, y dada la reducida superficie de la cuenca receptora de los cauces innominados que discurren por la zona, los citados cauces solo presentan escorrentías de aguas superficiales tras episodios de intensas precipitaciones.

4.1.1.4.3 *Hidrología subterránea*

Consultado el inventario de Masas de Aguas Subterráneas recogido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, se comprueba que la zona de actuación no se ubica sobre ninguna de las masas de agua subterránea inventariadas, siendo la más próxima la MAS "Rota – Sanlúcar – Chipiona" (Código 05.5), la cual se ubica a 1,5 kilómetros de la ubicación seleccionada para el proyecto.

4.1.1.5 *Relaciones entre los elementos del medio inerte*

4.1.1.5.1 *Dinámica de cauces*

La dinámica de cauces está integrada por los procesos activos y metamorfosis de los sistemas fluviales (migraciones y cambios de trazado de cauces, orillas erosionadas o con depósitos sedimentarios, etc.), tanto en su componente espacial (longitudinalmente a lo largo del eje fluvial, así como transversal y vertical) como en su evolución temporal.

El motor de la dinámica fluvial es el caudal, tanto líquido como sólido. Las crecidas son los grandes procesos dinamizadores del sistema, siendo capaces de modificar el paisaje, la geomorfología y la ecología fluviales en cortos periodos de tiempo.

Los cauces existentes en la zona de estudio se caracterizan por su encajamiento en por combinación de la erosión lineal y remontante en el fondo del lecho fluvial, registrándose únicamente procesos de acreción o colmatación cuando se registran crecidas que desbordan el cauce menor.

4.1.1.5.2 *Incendios*

La zona de estudio no está clasificada como Zona de Peligro Alto de Incendios Forestales, por lo que no está sometida a las limitaciones y al régimen de autorizaciones previsto en la Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales, y en el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.

4.1.1.5.3 *Erosión*

El riesgo de erosión viene determinado por múltiples factores, entre los que destacan la pendiente del terreno y la existencia de cobertura vegetal. En la zona de actuación no se

registran fuertes pendientes, lo que unido a la presencia de cultivos herbáceos durante gran parte del año limita en gran medida la erosión del suelo.

Como consecuencia de lo anterior, y según se desprende del informe de seguimiento anual de la erosión del suelo en Andalucía en el período 1992-2018, realizado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, el riesgo de erosión predominante en la zona de estudio es bajo (pérdidas de suelo inferiores a 12 toneladas/hectárea/año) y medio (pérdidas entre 12 y 50 toneladas/hectárea/año).

4.1.2 Medio biótico: biocenosis (vegetal y animal) y ecosistemas

4.1.2.1 Factor Vegetación

4.1.2.1.1 Principales comunidades vegetales

A) VEGETACION POTENCIAL

Según el mapa de Series de Vegetación de Andalucía, la zona de actuación se localiza en el ámbito de la serie de vegetación denominada "Serie termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*):*Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae* S.Faciación típica".

Esta serie de vegetación está muy extendida por todas las zonas basales de Andalucía, ya que es de distribución termomediterránea. Se localiza sobre suelos ricos en bases y el ombrotipo bajo el que se desarrolla va del seco al húmedo. La comunidad clímax es un encinar (*Smilaco mauritanicae-Quercetum rotundifoliae*) de estructura parecida a la desarrollada en el mesomediterráneo, aunque mucho más enriquecido en taxones netamente termófilos y elementos lianoides. Como orla y primera etapa de sustitución aparece un coscojal-lentiscar (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*, *Bupleuro gibraltarici-Pistacietum lentisci*) que varía en su composición según la biogeografía. Además, aparecen una serie de comunidades como escobonales-retamales (*Coridothymo capitati-Genistetum haenseleri*, *Genisto retamoidis-Retametum sphaerocarpace*), espartales (*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae*), romerales-aulagares-tomillares (*Ulici baetici-Cistetum clusii*, *Asperulo hirsuti-Ulicetum scabri*, *Odontito purpureae-Thymetum baeticae*, *Teucro lusitanici-Coridothymetum capitati*), albaidares (comunidad de *Anthyllis cytisoides*), bolinares (*Lavandulo caesia-Genistetum equisetiformis*), pastizales-cerrillares (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusii*, *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae*, *Lotononido lupinifoliae-Hyparrhenietum sinaicae*) y tomillares nitrófilos (*Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*).

En el Plano N.º 04 "VEGETACION POTENCIAL. VISTA GENERAL" puede observarse la distribución de la vegetación potencial en la zona analizada.

B) VEGETACIÓN ACTUAL

La zona en la que se pretende implantar la actuación proyectada está ocupada en su totalidad por cultivos de cereal de secano, de tal manera que no existe en la actualidad flora silvestre correspondiente a la serie de vegetación potencial, al margen de la vegetación herbácea que prolifera de forma espontánea en lindazos y demás zonas que no han sido afectadas por el laboreo agrícola.

En estas zonas con vegetación herbácea abundan especies colonizadoras de este tipo de espacios, como avena salvaje (*Avena fatua*), zanahoria silvestre (*Daucus carota*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), olivarda (*Dittrichia viscosa*), y diversas especies de cardo.

Para concluir este apartado, cabe señalar que en los transectos realizados no se ha inventariado ningún ejemplar de especies catalogadas a nivel autonómico, nacional o internacional.

C) HABITATS DE INTERES COMUNITARIO

Consultada la cartografía relativa a los Hábitats de Interés Comunitario disponible en el REDIAM se comprueba que no existe ninguna zona catalogada como HIC en las parcelas en la que se pretende ubicar la actuación proyectada.

4.1.2.1.2 Ejemplares catalogados

Dentro del perímetro afectado por la investigación no se localiza ningún árbol o arboleda de los incluidos en el Inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía, elaborado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

4.1.2.2 Factor fauna

4.1.2.2.1 Especies amenazadas

De acuerdo con la información proporcionada por la REDIAM, en la capa de especies amenazadas 5x5 km, la zona de actuación se encuentra dentro del área de distribución de las siguientes especies, cuyo estatus de conservación se indica en la tabla adjunta:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS	CATÁLOGO ESPAÑOL ESPECIES AMENAZADAS	ANEXO I DIRECTIVA AVES	ANEXOS DIRECTIVA HÁBITATS	PLAN DE RECUPERACIÓN
Aguilucho cenizo	Circus pygargus	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)	Si	-	Plan de recuperación y conservación de aves esteparias-
Sisón común	Tetrax tetrax	Vulnerable (VU)	En peligro de extinción (EN)	Si	-	Plan de recuperación y conservación de aves esteparias-
Zampullín común	Tachybaptus ruficollis	LAESRPE	LERSPRE	-	-	-
Cernícalo primilla	Falco naumanni	LAESRPE	LERSPRE	Si	-	-
Ganga ibérica	Pterocles alchata	Vulnerable	Vulnerable (VU)	Si	-	Plan de recuperación y conservación de aves esteparias-
Canastera común	Glareola pratincola	LAESRPE	LERSPRE	Si	-	-
Garcilleja cangrejera	Ardeola ralloides	En peligro de extinción (EN)	Vulnerable (VU)	Si		Plan de recuperación y conservación de aves de humedales

4.1.2.2.2 Especies no amenazadas

Los listados de especies de fauna no amenazada presentes en la zona de estudio que se acompañan a continuación han sido elaborados en base a la bibliografía consultada y a los datos obtenidos en los inventarios de campo.

A. ANFIBIOS:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>
Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeanneae</i>
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>
Sapillo moteado ibérico	<i>Pelodytes ibericus</i>
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>

B. AVES:

Con objeto de determinar la diversidad de especies de aves en la zona de estudio se está realizando el correspondiente estudio de avifauna de ciclo anual, el cual será aportado una vez que se finalice el periodo de doce meses que abarca dicho estudio. Al margen de los resultados del citado estudio de avifauna, a continuación, se aporta un listado de las especies existentes en la zona, el cual ha sido elaborado en base a la bibliografía disponible y a los datos de campo obtenidos en los censos realizados hasta la fecha.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	Sedentario
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>	Sedentario
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	Estival
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Sedentario
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Sedentario
Ratonero	<i>Buteo buteo</i>	Sedentario
Milano real	<i>Milvus Milvus</i>	Sedentario
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	Estival
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Sedentario
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Estival
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	Estival
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	Sedentario
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	Sedentario
Mochuelo	<i>Athene noctua</i>	Sedentario
Buho real	<i>Bubo bubo</i>	Sedentario
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Estival
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	Estival
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	Estival
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	Sedentario

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS
Alondra	<i>Alauda arvensis</i>	Sedentario
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	Sedentario
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	Estival
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Estival
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	Estival
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	Estival
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	Sedentario
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Sedentario
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	Estival
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	Invernante
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Invernante
Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>	Sedentario
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	Sedentario
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	Invernante
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	Estival
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	Invernante
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	Invernante
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	Sedentaria
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	Invernante
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Sedentaria
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sedentaria
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	Migratoria
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Sedentario
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	Estival
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	Sedentario
Urraca común	<i>Pica pica</i>	Sedentario
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Sedentario
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	Sedentario
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	Sedentario
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	Sedentario
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	Sedentario
Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	Sedentario

C. MAMIFEROS:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Erizo moruno	<i>Atelerix algirus</i>
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>
Liebre	<i>Lepus granatensis</i>
Ratón común	<i>Mus musculus</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Rata	<i>Rattus norvegicus</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>

D. REPTILES:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>
Culebra de herradura	<i>Coluber hippocrepis</i>
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>
Lagartija cenicienta	<i>Psammodromus hispanicus</i>
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>
Víbora hocicuda	<i>Vipera latastei</i>

4.1.3 Medio perceptual

El medio perceptual consiste en la expresión externa y perceptible del medio (percepción polisensorial y subjetiva del medio).

4.1.3.1 Paisaje intrínseco

Consiste en la expresión externa del medio polisensorialmente perceptible, expresado en términos de una serie de unidades de paisaje, que se definen como porciones del territorio que se perciben de una sola vez (unidades autocontenidas) o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción (unidades de carácter).

Para realizar una aproximación a la clasificación del paisaje en la zona de estudio, se ha consultado la cartografía del Atlas de Paisajes de España, editado por el Ministerio de Medio Ambiente en desarrollo del Convenio Europeo del Paisaje. Asimismo, se ha consultado el Mapa de Paisajes de Andalucía, editado por la entonces denominada Consejería de Medio Ambiente en el año 2005.

Según el citado mapa de paisajes de Andalucía, la zona de estudio se encuentra enclavada en el área C4 "Campañas alomadas, acolinadas y sobre cerros", en el ámbito paisajístico nº 15 "Campañas de Jerez-Arcos", comprendiendo la Unidad fisionómica 14: Tierra calma o de labor.

4.1.3.2 Intervisibilidad

La intervisibilidad de la actuación proyectada ha sido analizada como una combinación del potencial de vistas y la incidencia visual, las cuales son estudiadas a continuación.

4.1.3.2.1 *Potencial de vistas*

El potencial de vistas se define como el campo de visión desde el área de influencia del proyecto en términos de profundidad de campo, amplitud de campo y calidad del tema percibido.

En este sentido, cabe señalar que, a pesar de la cercanía a la carretera A-471 y al núcleo urbano de Sanlúcar de Barrameda, la amplitud y la profundidad de campo están limitadas por el relieve circundante, dado el carácter alomado de la zona en la que se pretende ubicar la actuación. Por este motivo, el potencial de vistas de la planta solar desde su entorno circundante es limitado.

4.1.3.2.2 *Incidencia visual*

Antes de pasar a describir la incidencia visual de la actuación, cabe recordar que la zona en la que se pretende llevar a cabo el proyecto se caracteriza por un entorno paisajístico marcado por la actividad humana. Así, en las proximidades de la parcela de estudio existen infraestructuras como la carretera A-471, varios caminos rurales, dos cortijos y el tanatorio de Sanlúcar de Barrameda. Además de ello, la vegetación natural de la zona ha sido sustituida por cultivos agrícolas. Se trata por tanto de un ambiente totalmente antropizado, característico de la periferia de núcleos habitados, en el que la composición estética del paisaje se encuentra alterada por las infraestructuras y usos del suelo derivados de la actividad humana.

Pasando a analizar la incidencia visual del proyecto, cabe señalar que esta vendrá determinada por la implantación de los distintos elementos asociados a la planta fotovoltaica, como son los paneles solares, estructuras de apoyo y seguidores, vallado perimetral, inversores, etc.

No obstante, se ha realizado un análisis simplificado del impacto visual de la actuación sobre su entorno. Para ello se han establecido tres posiciones de potenciales observadores situados a una distancia de 1000 m de la actuación, desde los cuales se han determinado los puntos del territorio en un radio de 3000 m alrededor de la actuación que son visibles desde cada observador, desde dos observadores simultáneamente, y desde todos los observadores, así como los puntos que no son visibles desde ninguna de las posiciones del observador.

Para la ubicación de potenciales observadores, teniendo en cuenta las características del entorno de la actuación, se han seleccionado las vías de comunicación como las zonas que concentran el mayor número posible de potenciales observadores de la actuación. Los puntos seleccionados son los que se indican a continuación:

POSICIÓN DEL OBSERVADOR	DESCRIPCIÓN	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
A	A-2001 en sentido descendente	Campim
B	A-471 en sentido descendente	Campim
C	A-471 en sentido ascendente	Campim

El análisis de la visibilidad realizado ha determinado que la visibilidad de la actuación desde su entorno más cercano es muy baja, dado que no es visible desde dos de las posiciones de observador analizadas (A y B), y desde la tercera posición (C) apenas se puede visualizar el 1,2 % de la superficie total ocupada por la actuación. Este hecho se puede verificar en el plano N.º 05 "VISIBILIDAD. VISTA GENERAL".

Además, gracias a la adopción de las medidas protectoras y correctoras que se describen en el apartado correspondiente, se limitará la incidencia visual, de tal manera que se reducirán los impactos que esta infraestructura provocará sobre el paisaje, haciendo que estos sean compatibles.

4.1.3.3 Recursos Científico – Culturales

Los Recursos Científico – Culturales están integrados por los elementos significativos desde el punto de vista de interés para la ciencia, enseñanza o cultura, los cuales han sido analizados en el presente apartado.

4.1.3.3.1 Yacimientos arqueológicos y lugares o monumentos histórico – artísticos

El análisis de la existencia de elementos pertenecientes al Patrimonio Histórico se realizará mediante Intervención Arqueológica de estudio y documentación gráfica de yacimientos arqueológicos, la cual será desarrollada en documento aparte y realizada por arqueólogo colegiado.

4.1.3.3.2 Estructuras y edificaciones tradicionales

En la parcela en la que se pretende implantar la actuación no existen estructuras ni edificaciones tradicionales. La edificación más cercana está constituida por la Casa de la Atalaya Chica, actualmente en ruinas, y que se ubica a unos 200 metros de la parcela en la que se pretende implantar la planta solar. Se adjunta fotografía nº 05, en la que pueden observarse los restos de esta edificación, que no se verán afectados por la ejecución del proyecto.

4.1.4 Usos del suelo

4.1.4.1 Uso recreativo al aire libre

Entre los usos del medio natural ligados al ocio y al tiempo libre destaca la actividad cinegética. En este sentido, cabe señalar que los terrenos afectados por la actuación forman parte de los siguientes cotos de caza:

MATRICULA	DENOMINACION	TIPO DE ACOTADO	AREA CINEGETICA
CA-10896	Puerto Lucero	Coto deportivo de caza	Campiña de Cádiz
CA-11228	Los Asientos	Coto privado de caza	Campiña de Cádiz

Por su parte, en el perímetro ocupado por la actuación no se han inventariado zonas recreativas, áreas de acampada o miradores incluidos en el Inventario de Equipamientos de Uso Público. Asimismo, no se verán afectados los caminos rurales existentes en los alrededores de la parcela, por lo que no se interferirá el uso que la población hace de ellos para la práctica de actividades deportivas y de ocio.

4.1.4.2 Productivo

Dentro de esta categoría de uso del suelo quedan incluidas todas aquellas actividades ligadas a la producción primaria.

4.1.4.2.1 *Uso agrícola*

Tal y como ya se ha expuesto en apartados anteriores, el uso agrícola es predominante en ámbito de estudio, dada la riqueza de los suelos, como tierra de labor en secano. La zona en la que se implantará la planta solar fotovoltaica está dedicada en la actualidad al cultivo de girasol. En su entorno próximo predominan este tipo cultivos, apareciendo algunos cultivos de vid y otras herbáceas de secano.

4.1.4.2.2 *Uso ganadero*

No se han inventariado explotaciones ganaderas en la zona afectada por la actuación.

4.1.4.2.3 *Uso forestal*

No se han inventariado aprovechamientos forestales en las zonas afectadas por la actuación.

4.1.4.2.4 *Uso extractivo*

En la zona de actuación no existe actualmente ninguna explotación minera en funcionamiento.

4.1.4.3 *Espacios protegidos*

Los terrenos sobre los que se localiza la actuación pertenecen a la Reserva de la Biosfera Doñana, declarada así por la UNESCO el 30 de noviembre de 1980. En concreto la zona de actuación se ubica sobre la zona terrestre de transición de la reserva, pero queda fuera de los terrenos pertenecientes a la Red Natura 2000.

4.1.4.4 *Viario rural*

4.1.4.4.1 *Vías Pecuarias*

Tal y como se puede comprobar en el Plano N.º 06 "VIAS PECUARIAS. VISTA GENERAL", la actuación proyectada no produce afecciones al dominio público pecuario.

4.1.4.4.2 *Caminos y sendas*

En la parcela en la que se ubicará el proyecto no se han inventariado caminos o sendas, por lo que no se producirán impactos en este sentido.

Por su parte, la línea de evacuación subterránea discurre bajo el trazado de caminos rurales existentes, de tal manera que solo se verán afectados durante la ejecución de las obras, ya que una vez finalizadas estas se procederá a la inmediata restitución del firme con objeto de que sigan siendo transitables.

4.2. Subsistema Población y Actividades

Este subsistema está constituido por la población y sus actividades de producción, consumo y relación social.

4.2.1 Medio socioeconómico

No existen núcleos de población que puedan verse afectados por la actuación dentro del ámbito de la actuación, según se desprende de la malla de población 250 m x 250 m a 1 de enero de 2021 (mep21_250m) elaborada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, la cual permite disponer de información minuciosa y actualizada de la distribución de la población en Andalucía, al margen de las divisiones administrativas. Este hecho queda reflejado en el Plano N.º 08 "AFECCION A LA POBLACION" del presente documento.

Por su parte, la actuación se ubica sobre terrenos pertenecientes íntegramente al término municipal de Sanlúcar de Barrameda, indicándose en la siguiente tabla sus principales datos socioeconómicos:

SANLÚCAR DE BARRAMEDA	
Población (2022)	69.727 habitantes
Renta media declarada	12.665 €
Tasa de desempleo (2020)	28,8%
Número de establecimientos con actividad económica	4.676
Sectores económicos predominantes	<ul style="list-style-type: none"> - Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas. - Agricultura. - Hostelería.

4.3. Interacción entre los factores

No se han detectado relaciones entre los distintos factores anteriormente descritos que pudieran verse afectadas por la actuación objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental.

5. IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS EN LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS

5.1. Metodología

La identificación y valoración de impactos derivados de la ejecución y posterior puesta en funcionamiento de la actuación proyectada se ha basado en la realización de matrices de doble entrada (Matriz de Leopold), con las que se ha identificado, caracterizado y valorado la incidencia de cada acción del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales inventariados, siguiendo para ello la metodología propuesta por D. Domingo Gómez Orea, en su libro "Evaluación de Impacto Ambiental", 2ª edición. Esta caracterización y valoración de la incidencia ambiental ha sido realizada para cada una de las distintas alternativas propuestas.

Para ello, en primer lugar, se ha realizado una matriz de identificación de impactos, al objeto de relacionar la repercusión de cada acción del proyecto sobre los factores ambientales.

Posteriormente, se ha llevado a cabo la caracterización de impactos mediante una valoración cuantitativa basada en el cálculo de índices de incidencia para cada una de las relaciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales. Esta caracterización se ha representado en la matriz correspondiente.

Finalmente, se ha procedido a la valoración de los impactos, clasificándose los mismos en positivos, compatibles, moderados, severos y críticos en base al valor del índice de incidencia, representándose los resultados en la matriz de valoración de impactos.

5.2. Identificación de Impactos

Tal y como se ha indicado anteriormente, la identificación de impactos para cada una de las alternativas se ha llevado a cabo realizando matrices de identificación de impactos, las cuales se aportan a continuación. En estas matrices se analiza la interacción entre las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales.

5.2.1 Identificación de impactos de la alternativa cero

FACTORES AMBIENTALES									
Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
									X

De acuerdo con la matriz anterior, la ejecución de la alternativa cero, que conlleva la no realización de la planta solar fotovoltaica, no producirá ningún tipo de afección, positiva o negativa, sobre los distintos factores ambientales, por lo que solo se ha identificado un efecto negativo sobre el medio socioeconómico.

5.2.2 Identificación de impactos de la alternativa uno

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras	x	x	x	x	x	x		x		x
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica	x	x	x	x	x	x		x		x
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía		x	x	x	x	x		x		x
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos	x	x	x	x	x	x		x		x
		Mantenimiento de las instalaciones	x	x	x	x	x	x		x		x

De acuerdo con la matriz anterior, se han identificado las siguientes relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales:

A) Fase de construcción

i. Movimientos de tierras – Niveles de gases y partículas en suspensión:

Para ejecutar los movimientos de tierras necesarios para la ejecución del proyecto se utilizará maquinaria y vehículos que generarán emisiones de polvo y partículas en suspensión. No obstante, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras para garantizar que no se generan impactos sobre los distintos factores ambientales. Asimismo, cabe recordar que se trata de una afección de carácter temporal, que desaparecerá una vez concluidas las obras.

ii. Movimientos de tierras – Confort sonoro:

Como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria utilizada en la ejecución de los movimientos de tierras se generarán emisiones acústicas que podrían alterar el confort sonoro en la zona.

Se trata de un impacto de carácter temporal, vinculado a la ejecución de las obras, y que desaparecerá de forma inmediata tras su finalización. Además, para garantizar que no se superan los umbrales que establece la normativa vigente, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Movimientos de tierras – Medio edáfico:

Las afecciones sobre el medio edáfico en esta fase únicamente se producirían en circunstancias anormales de funcionamiento, en caso de que se produzca una avería en la maquinaria utilizada en la obra, y solo en el caso de que se provocaran derrames accidentales de fluidos peligrosos.

Para evitarlo, se aplicarán las medidas protectoras y correctoras previstas en el apartado correspondiente del presente documento.

iv. Movimientos de tierras – Medio litológico:

Si el volumen de sustancias peligrosas derramadas en una eventual avería es de gran magnitud, podrían alcanzarse los estratos geológicos subyacentes, produciéndose la contaminación de los mismos. Como ya se ha señalado en el apartado anterior, se han previsto medidas protectoras y correctoras contra este impacto.

v. Movimientos de tierras – Aguas superficiales:

Los impactos sobre las aguas superficiales consistirán en la posible contaminación de estas aguas como consecuencia del contacto con los fluidos que se pudieran liberar como consecuencia de las averías que se pudieran ocasionar en los vehículos y maquinaria utilizados en la obra. Para neutralizar este impacto, la instalación dispondrá de las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente documento.

vi. Movimientos de tierras – Aguas subterráneas:

Si se produjeran derrames accidentales de fluidos peligrosos de gran magnitud, podrían alcanzarse las aguas subterráneas, produciéndose la contaminación de estas. Para evitar este impacto, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

vii. Movimientos de tierras – Aguas fauna:

Las molestias sobre la fauna durante la ejecución de estos trabajos estarán ocasionadas por las emisiones de ruidos provocadas por la maquinaria, así como por la presencia humana en la zona, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares existentes en el entorno inmediato de la zona de actuación. No obstante, se trata de un impacto transitorio y totalmente reversible una vez que cese el funcionamiento de la maquinaria. A pesar de ello, se han propuesto medidas protectoras y correctoras para minimizar este impacto.

viii. Movimientos de tierras – Medio socioeconómico:

Para la ejecución de estos trabajos se priorizará la contratación de empresas de Sanlúcar de Barrameda o municipios limítrofes, con objeto de que se genere un impacto positivo sobre el medio socioeconómico de la comarca.

ix. Instalación de los elementos que componen la PSF – Niveles de gases y partículas en suspensión

En la ejecución de estos trabajos se generarán emisiones de polvo, partículas en suspensión y gases de combustión producidos por la maquinaria, que podrían repercutir negativamente sobre la calidad del aire en la zona de actuación. No obstante, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental para atenuar este impacto.

x. Instalación de los elementos que componen la PSF – Confort sonoro

El funcionamiento de maquinaria y vehículos durante esta fase podría provocar un incremento de los niveles de inmisión acústica en el entorno de las obras. Sin embargo, este impacto será atenuado con las medidas protectoras y correctoras que se proponen en el presente documento, mediante las que se conseguirá que no se superen los niveles máximos previstos en la normativa vigente.

xi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio edáfico

Durante esta fase podrían producirse derrames accidentales de fluidos peligrosos a consecuencia de las averías que se pudieran generar en la maquinaria y vehículos. Para evitar este impacto se dispondrá de material absorbente en la zona de obras, con el que serán neutralizados los derrames que se pudieran producir.

xii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio litológico

Si los derrames accidentales que se generen son de gran magnitud, podría verse afectado el sustrato rocoso subyacente a los horizontes del suelo. Para evitarlo, se implantará la medida correctora descrita en el apartado anterior.

xiii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas superficiales

Durante esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales se generarían exclusivamente en caso de que se genere alguna avería en la maquinaria y esta provoque una liberación de sustancias peligrosas con una magnitud tal que fuese capaz de alcanzar las aguas superficiales más cercanas. Con objeto de evitarlo, se han dispuesto las oportunas medidas protectoras y correctoras, que permitirán controlar estos derrames accidentales para evitar la dispersión incontrolada de las sustancias liberadas.

xiv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería de la maquinaria son de gran magnitud, podrían provocar la contaminación de las aguas subterráneas. Para evitarlo, se han establecido las oportunas medidas protectoras y correctoras frente a este impacto.

xv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Fauna

Como consecuencia de la presencia humana y la generación de ruidos, se producirá un desplazamiento de los ejemplares de fauna presentes en el entorno de la zona de actuación. Esta afección es de carácter temporal, y cesará una vez finalizadas las obras. Aún así, han previsto las medidas protectoras y correctoras contra este impacto, que permitirán reducir su magnitud haciendo que este sea de carácter compatible.

xvi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio socioeconómico

La ejecución de estos trabajos generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, al ser necesario disponer de mano de obra para su realización. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas de la comarca, para que los beneficios generados repercutan en este territorio. Asimismo, cabe señalar que, al margen de los empleos directos que genere directamente la instalación, se promoverá la actividad económica en la comarca a consecuencia de la demanda de servicios externos como hostelería, mantenimiento, suministros, gestión de residuos, etc.

B) Fase de explotación

i. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Confort sonoro:

A consecuencia del funcionamiento de los equipos que componen la planta solar fotovoltaica (inversores, transformadores, etc.), se generarán emisiones acústicas que provocarán un incremento de los niveles de inmisión en el entorno de estos equipos. No obstante, estas emisiones acústicas no generarán impactos significativos, al no superarse los valores límite de emisión, tal y como se justifica en el Estudio Acústico Preoperacional que se adjunta al presente Estudio de Impacto Ambiental.

ii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio edáfico

Las afecciones sobre el suelo en esta fase se generarán únicamente si se produce alguna avería en la maquinaria y vehículos utilizados en las operaciones de mantenimiento de la instalación, y a consecuencia de ello se liberan fluidos peligrosos que alcancen la capa de suelo natural.

Frente a esta afección se han definido las correspondientes medidas protectoras y correctoras, mediante las que se evitará la dispersión incontrolada de las sustancias contaminantes.

En esta fase también podrían producirse afecciones sobre el suelo si no se adoptan las correspondientes medidas protectoras frente a la erosión hídrica. Para evitar este impacto, se adoptarán las medidas protectoras y correctoras que se describen en el correspondiente apartado del presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio litológico

Si la cantidad de sustancias liberadas en una avería fortuita es lo suficientemente grande, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. No obstante, esta circunstancia es poco probable si se adoptan las medidas protectoras y correctoras previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iv. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Aguas superficiales

Si se produjeran derrames de sustancias peligrosas como consecuencia de una avería en la maquinaria y vehículos utilizados en el mantenimiento de la planta, podrían verse afectada la calidad de las aguas superficiales. No obstante, la instalación contará con las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente EIA, mediante las que se contendrán estos derrames accidentales.

Asimismo, podrían producirse afecciones sobre la escorrentía natural del terreno si no se adoptan las medidas adecuadas para la protección del suelo frente a la erosión hídrica. Por este motivo, también se ha dispuesto medidas contra esta afección en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

v. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería son capaces de alcanzar los acuíferos más cercanos, podría verse afectada la calidad de las aguas subterráneas. Por este motivo, se han previsto las oportunas medidas protectoras y correctoras para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

vi. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Fauna

En esta fase los impactos sobre la fauna vienen determinados por la pérdida de hábitat a consecuencia de la instalación de los módulos fotovoltaicos, por la afección a la movilidad en el territorio debida a la instalación del vallado perimetral, y al riesgo de colisiones en el tendido aéreo de la línea de evacuación que se plantea en esta alternativa.

No obstante, las medidas protectoras y correctoras a implantar reducirán las afecciones en este sentido. Asimismo, se han previsto medidas de mejora de hábitat en la zona ocupada por la planta fotovoltaica con objeto de generar un impacto positivo sobre la fauna al crearse nuevas zonas de cría y refugio.

vii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio socioeconómico

Durante la fase de funcionamiento se generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, puesto que se hará necesaria la contratación de empresas especializadas para el mantenimiento y limpieza de este tipo de instalaciones. Igualmente, se repercutirá de forma positiva sobre la economía comarcal debido a la demanda de servicios como hostelería, suministros, talleres de reparación, etc.

viii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Niveles de gases y partículas en suspensión

Para la ejecución de estos trabajos resulta necesaria la utilización de vehículos y maquinaria, que funcionarán con motores de combustión interna, de tal manera que generarán emisiones de gases y partículas. No obstante, estas emisiones no producirán impactos considerables teniendo en cuenta la escasa maquinaria necesaria para su ejecución, y el carácter temporal de estas operaciones, que se realizarán únicamente cuando el volumen de partículas sedimentables depositado sobre los módulos solares afecte a su rendimiento.

A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar impactos en este sentido.

ix. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Confort sonoro

En la realización de las operaciones de limpieza de los paneles solares se generarán emisiones sonoras a consecuencia del funcionamiento de la maquinaria. Se trata de un impacto de escasa entidad, dado al carácter eventual de estos trabajos, y debido a su carácter totalmente reversible, ya que el impacto cesará inmediatamente al finalizarse las operaciones de limpieza.

x. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio edáfico

Si alguno de los vehículos o maquinaria utilizados para la limpieza de los módulos fotovoltaicos sufre alguna avería en la que se liberen sustancias peligrosas, podría producirse la contaminación del suelo. Para evitarlo, se adoptarán las oportunas medidas protectoras y correctoras.

xi. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio litológico

En el caso de que los eventuales derrames sean de gran entidad, podría verse afectado el sustrato rocoso. No obstante, este impacto será evitado con las medidas protectoras y correctoras que se dispondrán al efecto.

xii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas superficiales

Las operaciones de limpieza de módulos fotovoltaicos se realizarán preferentemente mediante barrido en seco, de tal manera que solo se utilizará agua a presión de forma excepcional, cuando la limpieza en seco no sea efectiva. En este sentido, cabe aclarar que se utilizará exclusivamente agua, a la que no se añadirán aditivos para no generar ningún tipo de contaminación. Por tanto, las afecciones sobre las aguas superficiales que se pudieran producir en esta fase se circunscribirán a los derrames accidentales de fluidos peligrosos en caso de que se produzca alguna avería en los vehículos y maquinaria utilizados en esta fase.

Para evitar impactos en este sentido, se han proyectado las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente estudio de impacto ambiental

xiii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas subterráneas

En la instalación no existirá ningún sondeo para la captación de aguas subterráneas, sino que, en caso de necesitarse agua en las operaciones de limpieza, ésta será aportada por la empresa que realice la limpieza. Por este motivo, las afecciones sobre las aguas subterráneas únicamente podrían producirse en caso de que se originen derrames accidentales debidos a una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para estas operaciones, siendo estos derrames de una magnitud tal que alcancen el nivel freático. Para evitarlo, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras, las cuales se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

xiv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Fauna

Las afecciones sobre la fauna durante esta fase consistirán únicamente en las molestias debidas a la presencia humana y la emisión de ruidos, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares que habiten en esta zona. No obstante, se trata de un impacto temporal y totalmente reversible, que finalizará una vez que concluyan las labores de limpieza.

xv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio Socioeconómico

Para la ejecución de las labores de limpieza se requerirá la contratación de empresas especializadas, dándose prioridad en la selección de empresas a aquellas ubicadas en Sanlúcar de Barrameda o municipio limítrofes, todo ello con objeto de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

xvi. Mantenimiento de las instalaciones – Niveles de gases y partículas

Para realizar las operaciones de mantenimiento de los distintos elementos que componen la planta solar se utilizarán vehículos y maquinaria con motores de combustión interna. Debido a ello, se generarán emisiones de gases y partículas. En todo caso, se trata de trabajos puntuales y de escasa duración, por lo que el impacto generado en este sentido no será significativo. A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones considerables sobre el medio atmosférico.

xvii. Mantenimiento de las instalaciones – Confort sonoro

Los focos ruidosos en esa fase estarán constituidos por los vehículos, maquinaria y herramientas utilizados en las operaciones de mantenimiento. Como se ha señalado anteriormente, se trata de trabajos que se realizan de forma eventual, con una duración limitada y de una reducida magnitud, por lo que no se esperan afecciones relevantes en este sentido. Además, debe tenerse en cuenta que se trata de un impacto totalmente reversible, cuyos efectos desaparecerán una vez concluidas las operaciones de mantenimiento.

No obstante todo lo anterior, se han proyectado una serie de medidas protectoras y correctoras para evitar los impactos durante esta fase.

xviii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio edáfico

Los impactos sobre el suelo en esta fase se originarán en caso de una incorrecta gestión de los residuos producidos en las operaciones de mantenimiento, los cuales podrían afectar a la calidad del suelo si son abandonados de forma incontrolada. Para evitar esta afección, se han establecido medidas correctoras enfocadas a la correcta gestión de los residuos producidos.

Asimismo, podrían generarse impactos sobre el medio edáfico en caso de que se produzcan derrames fortuitos de fluidos peligrosos a consecuencia de una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para el mantenimiento de la planta. Por este motivo, se han establecido medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones al suelo.

xix. Mantenimiento de las instalaciones – Medio litológico

Si los vertidos de residuos o derrames accidentales descritos en el apartado anterior son de gran magnitud, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. Para evitar este impacto, se han diseñado las medidas protectoras y correctoras que se definen en el presente documento.

xx. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas superficiales

En esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales podrían generarse únicamente en caso de que ocurra alguna avería mecánica en los vehículos y maquinaria utilizados, que conlleve la liberación de fluidos peligrosos. Para evitar cualquier tipo de impacto, se han establecido las medidas protectoras y correctoras descritas en el apartado correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental.

xxi. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas subterráneas

Si los derrames que se produzcan en esta fase son de gran entidad, podrían alcanzar los acuíferos más cercanos, alterando la calidad de las aguas subterráneas. Para prevenir este impacto, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras.

xxii. Mantenimiento de las instalaciones – Fauna

Durante esta fase, las afecciones sobre la fauna consistirán en las molestias producidas por la presencia humana y emisión de ruidos, las cuales podrían provocar el desplazamiento temporal de ejemplares. No obstante, teniendo el carácter extraordinario de

estos trabajos y su escasa duración, se estima que este impacto no será relevante, sobre todo, teniendo en cuenta que una vez finalizadas las operaciones de mantenimiento desaparecerán las molestias sobre la fauna, de tal manera que los ejemplares afectados podrán regresar a su hábitat.

xxiii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio socioeconómico

Las operaciones de mantenimiento deben ser ejecutadas por empresas especializadas en este tipo de trabajos. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas locales o de municipios cercanos, con el fin de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

5.2.3 Identificación de impactos de la alternativa dos

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
									Flora	Fauna		
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNTRUCCIÓN	Movimientos de tierras	x	x	x	x	x	x		x		x
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica	x	x	x	x	x	x		x		x
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía		x	x	x	x	x		x		x
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos	x	x	x	x	x	x		x		x
		Mantenimiento de las instalaciones	x	x	x	x	x	x		x		x

De acuerdo con la matriz anterior, se han identificado las siguientes relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales:

C) Fase de construcción

i. Movimientos de tierras – Niveles de gases y partículas en suspensión:

Para ejecutar los movimientos de tierras necesarios para la ejecución del proyecto se utilizará maquinaria y vehículos que generarán emisiones de polvo y partículas en suspensión. No obstante, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras para garantizar que no se generan impactos sobre los distintos factores ambientales. Asimismo, cabe recordar que se trata de una afección de carácter temporal, que desaparecerá una vez concluidas las obras.

ii. Movimientos de tierras – Confort sonoro:

Como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria utilizada en la ejecución de los movimientos de tierras se generarán emisiones acústicas que podrían alterar el confort sonoro en la zona.

Se trata de un impacto de carácter temporal, vinculado a la ejecución de las obras, y que desaparecerá de forma inmediata tras su finalización. Además, para garantizar que no se superan los umbrales que establece la normativa vigente, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Movimientos de tierras – Medio edáfico:

Las afecciones sobre el medio edáfico en esta fase únicamente se producirían en circunstancias anormales de funcionamiento, en caso de que se produzca una avería en la maquinaria utilizada en la obra, y solo en el caso de que se provocaran derrames accidentales de fluidos peligrosos.

Para evitarlo, se aplicarán las medidas protectoras y correctoras previstas en el apartado correspondiente del presente documento.

iv. Movimientos de tierras – Medio litológico:

Si el volumen de sustancias peligrosas derramadas en una eventual avería es de gran magnitud, podrían alcanzarse los estratos geológicos subyacentes, produciéndose la contaminación de los mismos. Como ya se ha señalado en el apartado anterior, se han previsto medidas protectoras y correctoras contra este impacto.

v. Movimientos de tierras – Aguas superficiales:

Los impactos sobre las aguas superficiales consistirán en la posible contaminación de estas aguas como consecuencia del contacto con los fluidos que se pudieran liberar como consecuencia de las averías que se pudieran ocasionar en los vehículos y maquinaria utilizados en la obra. Para neutralizar este impacto, la instalación dispondrá de las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente documento.

vi. Movimientos de tierras – Aguas subterráneas:

Si se produjeran derrames accidentales de fluidos peligrosos de gran magnitud, podrían alcanzarse las aguas subterráneas, produciéndose la contaminación de estas. Para evitar este impacto, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

vii. Movimientos de tierras – Aguas fauna:

Las molestias sobre la fauna durante la ejecución de estos trabajos estarán ocasionadas por las emisiones de ruidos provocadas por la maquinaria, así como por la presencia humana en la zona, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares existentes en el entorno inmediato de la zona de actuación. No obstante, se trata de un impacto transitorio y totalmente reversible una vez que cese el funcionamiento de la maquinaria. A pesar de ello, se han propuesto medidas protectoras y correctoras para minimizar este impacto.

viii. Movimientos de tierras – Medio socioeconómico:

Para la ejecución de estos trabajos se priorizará la contratación de empresas de Sanlúcar de Barrameda o municipios limítrofes, con objeto de que se genere un impacto positivo sobre el medio socioeconómico de la comarca.

ix. Instalación de los elementos que componen la PSF – Niveles de gases y partículas en suspensión

En la ejecución de estos trabajos se generarán emisiones de polvo, partículas en suspensión y gases de combustión producidos por la maquinaria, que podrían repercutir negativamente sobre la calidad del aire en la zona de actuación. No obstante, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental para atenuar este impacto.

x. Instalación de los elementos que componen la PSF – Confort sonoro

El funcionamiento de maquinaria y vehículos durante esta fase podría provocar un incremento de los niveles de inmisión acústica en el entorno de las obras. Sin embargo, este impacto será atenuado con las medidas protectoras y correctoras que se proponen en el presente documento, mediante las que se conseguirá que no se superen los niveles máximos previstos en la normativa vigente.

xi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio edáfico

Durante esta fase podrían producirse derrames accidentales de fluidos peligrosos a consecuencia de las averías que se pudieran generar en la maquinaria y vehículos. Para evitar este impacto se dispondrá de material absorbente en la zona de obras, con el que serán neutralizados los derrames que se pudieran producir.

xii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio litológico

Si los derrames accidentales que se generen son de gran magnitud, podría verse afectado el sustrato rocoso subyacente a los horizontes del suelo. Para evitarlo, se implantará la medida correctora descrita en el apartado anterior.

xiii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas superficiales

Durante esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales se generarían exclusivamente en caso de que se genere alguna avería en la maquinaria y esta provoque una liberación de sustancias peligrosas con una magnitud tal que fuese capaz de alcanzar las aguas superficiales más cercanas. Con objeto de evitarlo, se han dispuesto las oportunas medidas protectoras y correctoras, que permitirán controlar estos derrames accidentales para evitar la dispersión incontrolada de las sustancias liberadas.

xiv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería de la maquinaria son de gran magnitud, podrían provocar la contaminación de las aguas subterráneas. Para evitarlo, se han establecido las oportunas medidas protectoras y correctoras frente a este impacto.

xv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Fauna

Como consecuencia de la presencia humana y la generación de ruidos, se producirá un desplazamiento de los ejemplares de fauna presentes en el entorno de la zona de actuación. Esta afección es de carácter temporal, y cesará una vez finalizadas las obras. Aún así, han previsto las medidas protectoras y correctoras contra este impacto, que permitirán reducir su magnitud haciendo que este sea de carácter compatible.

xvi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio socioeconómico

La ejecución de estos trabajos generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, al ser necesario disponer de mano de obra para su realización. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas de la comarca, para que los beneficios generados repercutan en este territorio. Asimismo, cabe señalar que, al margen de los empleos directos que genere directamente la instalación, se promoverá la actividad económica en la comarca a consecuencia de la demanda de servicios externos como hostelería, mantenimiento, suministros, gestión de residuos, etc.

D) Fase de explotación

i. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Confort sonoro:

A consecuencia del funcionamiento de los equipos que componen la planta solar fotovoltaica (inversores, transformadores, etc.), se generarán emisiones acústicas que provocarán un incremento de los niveles de inmisión en el entorno de estos equipos. No obstante, estas emisiones acústicas no generarán impactos significativos, al no superarse los valores límite de emisión, tal y como se justifica en el Estudio Acústico Preoperacional que se adjunta al presente Estudio de Impacto Ambiental.

ii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio edáfico

Las afecciones sobre el suelo en esta fase se generarán únicamente si se produce alguna avería en la maquinaria y vehículos utilizados en las operaciones de mantenimiento de la instalación, y a consecuencia de ello se liberan fluidos peligrosos que alcancen la capa de suelo natural.

Frente a esta afección se han definido las correspondientes medidas protectoras y correctoras, mediante las que se evitará la dispersión incontrolada de las sustancias contaminantes.

En esta fase también podrían producirse afecciones sobre el suelo si no se adoptan las correspondientes medidas protectoras frente a la erosión hídrica. Para evitar este impacto, se adoptarán las medidas protectoras y correctoras que se describen en el correspondiente apartado del presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio litológico

Si la cantidad de sustancias liberadas en una avería fortuita es lo suficientemente grande, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. No obstante, esta circunstancia es poco probable si se adoptan las medidas protectoras y correctoras previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iv. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Aguas superficiales

Si se produjeran derrames de sustancias peligrosas como consecuencia de una avería en la maquinaria y vehículos utilizados en el mantenimiento de la planta, podrían verse afectada la calidad de las aguas superficiales. No obstante, la instalación contará con las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente EIA, mediante las que se contendrán estos derrames accidentales.

Asimismo, podrían producirse afecciones sobre la escorrentía natural del terreno si no se adoptan las medidas adecuadas para la protección del suelo frente a la erosión hídrica. Por este motivo, también se ha dispuesto medidas contra esta afección en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

v. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería son capaces de alcanzar los acuíferos más cercanos, podría verse afectada la calidad de las aguas subterráneas. Por este motivo, se han previsto las oportunas medidas protectoras y correctoras para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

vi. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Fauna

En esta fase los impactos sobre la fauna vienen determinados por la pérdida de hábitat a consecuencia de la instalación de los módulos fotovoltaicos, y por la afección a la movilidad en el territorio debida a la instalación del vallado perimetral. En esta alternativa se elimina el riesgo de colisiones con el tendido aéreo de la línea de evacuación, al estar previsto que el trazado de esta sea subterráneo en su totalidad.

No obstante, las medidas protectoras y correctoras a implantar reducirán las afecciones en este sentido. Asimismo, se han previsto medidas de mejora de hábitat en la zona ocupada por la planta fotovoltaica con objeto de generar un impacto positivo sobre la fauna al crearse nuevas zonas de cría y refugio.

vii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio socioeconómico

Durante la fase de funcionamiento se generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, puesto que se hará necesaria la contratación de empresas especializadas para el mantenimiento y limpieza de este tipo de instalaciones. Igualmente, se repercutirá de forma positiva sobre la economía comarcal debido a la demanda de servicios como hostelería, suministros, talleres de reparación, etc.

viii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Niveles de gases y partículas en suspensión

Para la ejecución de estos trabajos resulta necesaria la utilización de vehículos y maquinaria, que funcionarán con motores de combustión interna, de tal manera que generarán emisiones de gases y partículas. No obstante, estas emisiones no producirán impactos considerables teniendo en cuenta la escasa maquinaria necesaria para su ejecución, y el carácter temporal de estas operaciones, que se realizarán únicamente cuando el volumen de partículas sedimentables depositado sobre los módulos solares afecte a su rendimiento.

A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar impactos en este sentido.

ix. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Confort sonoro

En la realización de las operaciones de limpieza de los paneles solares se generarán emisiones sonoras a consecuencia del funcionamiento de la maquinaria. Se trata de un impacto de escasa entidad, dado al carácter eventual de estos trabajos, y debido a su carácter totalmente reversible, ya que el impacto cesará inmediatamente al finalizarse las operaciones de limpieza.

x. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio edáfico

Si alguno de los vehículos o maquinaria utilizados para la limpieza de los módulos fotovoltaicos sufre alguna avería en la que se liberen sustancias peligrosas, podría producirse la contaminación del suelo. Para evitarlo, se adoptarán las oportunas medidas protectoras y correctoras.

xi. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio litológico

En el caso de que los eventuales derrames sean de gran entidad, podría verse afectado el sustrato rocoso. No obstante, este impacto será evitado con las medidas protectoras y correctoras que se dispondrán al efecto.

xii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas superficiales

Las operaciones de limpieza de módulos fotovoltaicos se realizarán preferentemente mediante barrido en seco, de tal manera que solo se utilizará agua a presión de forma excepcional, cuando la limpieza en seco no sea efectiva. En este sentido, cabe aclarar que se utilizará exclusivamente agua, a la que no se añadirán aditivos para no generar ningún tipo de contaminación. Por tanto, las afecciones sobre las aguas superficiales que se pudieran producir en esta fase se circunscribirán a los derrames accidentales de fluidos peligrosos en caso de que se produzca alguna avería en los vehículos y maquinaria utilizados en esta fase.

Para evitar impactos en este sentido, se han proyectado las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente estudio de impacto ambiental

xiii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas subterráneas

En la instalación no existirá ningún sondeo para la captación de aguas subterráneas, sino que, en caso de necesitarse agua en las operaciones de limpieza, ésta será aportada por la empresa que realice la limpieza. Por este motivo, las afecciones sobre las aguas subterráneas únicamente podrían producirse en caso de que se originen derrames accidentales debidos a una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para estas operaciones, siendo estos derrames de una magnitud tal que alcancen el nivel freático. Para evitarlo, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras, las cuales se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

xiv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Fauna

Las afecciones sobre la fauna durante esta fase consistirán únicamente en las molestias debidas a la presencia humana y la emisión de ruidos, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares que habiten en esta zona. No obstante, se trata de un impacto temporal y totalmente reversible, que finalizará una vez que concluyan las labores de limpieza.

xv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio Socioeconómico

Para la ejecución de las labores de limpieza se requerirá la contratación de empresas especializadas, dándose prioridad en la selección de empresas a aquellas ubicadas en Sanlúcar de Barrameda o municipio limítrofes, todo ello con objeto de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

xvi. Mantenimiento de las instalaciones – Niveles de gases y partículas

Para realizar las operaciones de mantenimiento de los distintos elementos que componen la planta solar se utilizarán vehículos y maquinaria con motores de combustión interna. Debido a ello, se generarán emisiones de gases y partículas. En todo caso, se trata de trabajos puntuales y de escasa duración, por lo que el impacto generado en este sentido no será significativo. A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones considerables sobre el medio atmosférico.

xvii. Mantenimiento de las instalaciones – Confort sonoro

Los focos ruidosos en esa fase estarán constituidos por los vehículos, maquinaria y herramientas utilizados en las operaciones de mantenimiento. Como se ha señalado anteriormente, se trata de trabajos que se realizan de forma eventual, con una duración limitada y de una reducida magnitud, por lo que no se esperan afecciones relevantes en este sentido. Además, debe tenerse en cuenta que se trata de un impacto totalmente reversible, cuyos efectos desaparecerán una vez concluidas las operaciones de mantenimiento.

No obstante todo lo anterior, se han proyectado una serie de medidas protectoras y correctoras para evitar los impactos durante esta fase.

xviii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio edáfico

Los impactos sobre el suelo en esta fase se originarán en caso de una incorrecta gestión de los residuos producidos en las operaciones de mantenimiento, los cuales podrían afectar a la calidad del suelo si son abandonados de forma incontrolada. Para evitar esta afección, se han establecido medidas correctoras enfocadas a la correcta gestión de los residuos producidos.

Asimismo, podrían generarse impactos sobre el medio edáfico en caso de que se produzcan derrames fortuitos de fluidos peligrosos a consecuencia de una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para el mantenimiento de la planta. Por este motivo, se han establecido medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones al suelo.

xix. Mantenimiento de las instalaciones – Medio litológico

Si los vertidos de residuos o derrames accidentales descritos en el apartado anterior son de gran magnitud, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. Para evitar este impacto, se han diseñado las medidas protectoras y correctoras que se definen en el presente documento.

xx. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas superficiales

En esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales podrían generarse únicamente en caso de que ocurra alguna avería mecánica en los vehículos y maquinaria utilizados, que conlleve la liberación de fluidos peligrosos. Para evitar cualquier tipo de impacto, se han establecido las medidas protectoras y correctoras descritas en el apartado correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental.

xxi. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas subterráneas

Si los derrames que se produzcan en esta fase son de gran entidad, podrían alcanzar los acuíferos más cercanos, alterando la calidad de las aguas subterráneas. Para prevenir este impacto, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras.

xxii. Mantenimiento de las instalaciones – Fauna

Durante esta fase, las afecciones sobre la fauna consistirán en las molestias producidas por la presencia humana y emisión de ruidos, las cuales podrían provocar el desplazamiento temporal de ejemplares. No obstante, teniendo el carácter extraordinario de

estos trabajos y su escasa duración, se estima que este impacto no será relevante, sobre todo, teniendo en cuenta que una vez finalizadas las operaciones de mantenimiento desaparecerán las molestias sobre la fauna, de tal manera que los ejemplares afectados podrán regresar a su hábitat.

xxiii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio socioeconómico

Las operaciones de mantenimiento deben ser ejecutadas por empresas especializadas en este tipo de trabajos. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas locales o de municipios cercanos, con el fin de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

5.3. Caracterización de impactos

Una vez identificados los impactos de cada acción del proyecto para cada una de las alternativas, se caracterizará en el presente apartado cada uno de ellos. Esta caracterización se realizará en base a la incidencia de cada acción del proyecto sobre los distintos factores del medio.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. En el presente Estudio de Impacto Ambiental, los atributos que se han seleccionado para calcular los índices de incidencia son:

- Signo del efecto.
- Inmediatez.
- Acumulación.
- Momento.
- Persistencia.
- Reversibilidad.
- Recuperabilidad.
- Continuidad.
- Periodicidad.
- Escala espacial.

Además de ellos, se ha añadido un nuevo atributo que no se tenía en cuenta en esta metodología, la Escala Espacial, el cual se considera imprescindible para que la caracterización de impactos tenga en cuenta la extensión que se verá afectada por los mismos. En este sentido, cabe aclarar que se ha considerado que tendrán una escala espacial puntual aquellos impactos que se producirán dentro del perímetro de la planta solar fotovoltaica. Asimismo, se ha considerado que tendrán una escala espacial media aquellos

impactos que se manifiesten en un radio de un kilómetro alrededor de la actuación. Por su parte, los impactos con una escala espacial grande serán aquellos cuyos efectos se manifiesten a más de un kilómetro de la actuación.

A partir de estos atributos, se calculan los índices de incidencia, para lo que se asocian valores a cada uno de los atributos. Estos valores se indican en la siguiente tabla:

ATRIBUTOS	CARACTER DE LOS ATRIBUTOS	CODIGO
Signo del efecto (+/-)	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
	Difícil de calificar	X
Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Momento (M)	Corto plazo	3
	Medio plazo	2
	Largo plazo	1
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Largo Plazo o Irreversible	3
Recuperabilidad (R')	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (P')	Periódico	1
	Irregular	3
Escala espacial (M)	Puntual	1
	Media	2
	Grande	3

A continuación, se han sumado los valores de los atributos relacionados con cada uno de los impactos identificados en el apartado anterior, al objeto de calcular el índice de incidencia. La ecuación empleada ha sido la siguiente:

$$Incidencia = I + A + M + P + R + R' + C + P' + M$$

Posteriormente, se han estandarizado los valores de incidencia obtenidos con la fórmula anterior, para lo que se ha utilizado la siguiente expresión:

$$Incidencia\ estandarizada = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

A continuación, se indican los cálculos del índice de incidencia para cada uno de los impactos identificados en el apartado anterior, para cada una de las alternativas estudiadas.

5.3.1 Alternativa Cero

Incidencia sobre el medio socioeconómico

Incidencia = (-) $3+3+3+3+3+3+3+1+3 = -25$

Incidencia estandarizada = -0,889

5.3.2 Alternativa Uno

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Movimientos de tierras - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Movimientos de tierras - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Movimientos de tierras - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Movimientos de tierras - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89
Movimientos de tierras - Fauna	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56
Movimientos de tierras - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Instalación de los elementos que componen la PSF - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Fauna	—	3	3	3	3	1	1	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	3	3	2	18	0,50
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio litológico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Fauna	-	3	3	3	3	1	1	3	3	1	21	0,67
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio socioeconómico	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56

5.3.3 Alternativa Dos

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Movimientos de tierras - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Movimientos de tierras - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Movimientos de tierras - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Movimientos de tierras - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89
Movimientos de tierras - Fauna	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56
Movimientos de tierras - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89
Instalación de los elementos que componen la PSF - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Fauna	—	3	3	3	3	1	1	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	3	3	2	18	0,50
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio litológico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Fauna	-	3	1	3	3	1	1	3	3	1	19	0,56
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio socioeconómico	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56

5.4. Valoración de impactos

Para valorar los impactos identificados y caracterizados en los apartados anteriores se han establecido los siguientes intervalos para los valores del índice de incidencia, de tal manera que nos permitan clasificar los impactos en positivos, compatibles, moderados, severos y críticos. Los intervalos definidos son los siguientes:

- Entre 0 y 1 → IMPACTO POSITIVO
- Entre 0 y - 0,60 → IMPACTO COMPATIBLE
- Entre - 0,61 y - 0,8 → IMPACTO MODERADO
- Entre - 0,81 y - 0,95 → IMPACTO SEVERO
- Entre -0,95 y - 1 → IMPACTO CRÍTICO

En la determinación de cada una de estas categorías se han adoptado las definiciones establecidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, las cuales se indican a continuación:

- a) Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.

Siguiendo esta clasificación se ha realizado la matriz de valoración de impactos para cada una de las alternativas, las cuales se indican a continuación:

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS ALTERNATIVA UNO

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras										
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica										
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía										
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos										
		Mantenimiento de las instalaciones										

Impacto positivo	
Impacto compatible	
Impacto moderado	
Impacto severo	
Impacto crítico	
Sin impacto	

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS ALTERNATIVA DOS

		FACTORES AMBIENTALES									
		Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
		Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras									
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica									
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía									
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos									
		Mantenimiento de las instalaciones.									

Impacto positivo	
Impacto compatible	
Impacto moderado	
Impacto severo	
Impacto crítico	
Sin impacto	

5.5. Estudio específico de afección a la salud humana

5.5.1 Introducción

La planta solar fotovoltaica "Campim" no se encuentra incluida en ninguno de los epígrafes del Anexo I de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía. Por tanto, a tenor de lo dispuesto en el artículo 56.3.c) de la citada norma, la evaluación sobre los efectos para la salud de la actividad se realizará en el marco del estudio de impacto ambiental, dentro del procedimiento de Autorización Ambiental Unificada al que debe someterse la actividad.

5.5.2 Objeto

Es objeto del presente apartado analizar la afección que la actuación podría generar sobre la salud humana, con objeto de que sea valorada en la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, tal y como establece en el artículo 56.3.c) de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía.

5.5.3 Metodología

Para llevar a cabo la identificación y valoración de impactos sobre la salud humana se han tomado en consideración los aspectos indicados en el *"Manual para la evaluación de impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía"*, publicado por la Consejería de Salud y Familias, los cuales han sido incorporados a las matrices de Leopold utilizadas en el Estudio de Impacto Ambiental, de tal manera que en la Matriz de Identificación de Impactos se ha creado una columna específica para determinar la afección que la implantación del proyecto generaría sobre la salud humana.

5.5.4 Población afectada por el proyecto

Antes de pasar a analizar la afección del Proyecto sobre la salud humana, resulta necesario determinar cuál sería la población afectada por la actuación. En este sentido, cabe señalar que atendiendo a los criterios previstos en el Capítulo 7.1 del Manual para la Evaluación de Impacto en la Salud de proyectos sometidos a Instrumentos de Prevención

Ambiental en Andalucía, editado por la Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, se entiende por Población potencialmente afectada por el proyecto aquella que reside dentro de un radio de 1000 metros de la actuación.

En este sentido, según queda reflejado en el Plano N.º 07 "AFECCION A LA POBLACION", existen zonas residenciales a menos de 1000 metros del proyecto.

Dadas las características de la actividad, no existirán focos de emisiones de ruidos, vibraciones o contaminantes atmosféricos que pudieran afectar a la población más cercana, por lo que no se esperan efectos sobre la salud humana.

Por tanto, los posibles riesgos para la salud derivados de la ejecución y posterior funcionamiento de la planta solar fotovoltaica quedarán circunscritos al entorno inmediato de la zona de trabajo, no existiendo rutas de exposición a través de las cuales las partículas en suspensión, ruidos y vibraciones puedan alcanzar a la población más cercana a la actuación. Por su parte, los trabajadores de la empresa dispondrán de los equipos de protección individual que requiera la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, con objeto de evitar cualquier tipo de afección para la salud.

5.5.5 Identificación, caracterización y valoración de impactos

Para identificar los impactos que la actuación pudiera provocar sobre la salud humana, se ha incluido una columna específica en las matrices de identificación, caracterización y valoración de impactos del presente documento. Como se puede observar, no se prevén impactos sobre la salud humana, ya que, como se ha señalado anteriormente, no existen rutas de exposición que permitan que las sustancias y formas de energía potencialmente perjudiciales para la salud contacten con la población más cercana, por tanto, no se han identificado impactos previsibles sobre la salud.

Debido a lo anterior, tampoco se han indicado efectos sobre la salud en las matrices de caracterización y valoración de impactos incluidas en el apartado 5 del presente documento.

5.5.6 Conclusión

En base a todo lo expuesto en el presente Estudio específico de afección a la salud humana, queda acreditado que la Planta Solar Fotovoltáica "Campim" no producirá impactos sobre la salud humana, ya que, en aplicación de los criterios previstos en el Decreto 169/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud, y en el Manual para la evaluación de impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía, editado por la Consejería de Salud y Familias, no existirán rutas de exposición a través de las cuales puedan verse afectadas las personas que habiten en las zonas residenciales más próximas.

5.6. Impactos acumulativos y sinérgicos

Para el análisis de los efectos sinérgicos derivados del proyecto se han tenido en cuenta las infraestructuras de producción de energía renovable, existentes o proyectadas, en un radio de 10 kilómetros de la planta, las cuales se identifican en la siguiente tabla. La información de los citados proyectos ha sido obtenida a partir de la página web <http://larutadelaplaca.es/>, debido a que no se han localizado sitios webs oficiales en los que se publique la cartografía relativa a los proyectos de energías renovables.

Del análisis de estos datos, así como de la cartografía que se incluye en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se desprende que la actuación proyectada se localizará en un entorno caracterizado por una elevada intervención antrópica, donde el uso del suelo predominante es la agricultura, apareciendo algunas infraestructuras energéticas (generación y transporte), así como vías de comunicación.

Respecto a las infraestructuras energéticas más próximas, cabe señalar que junto a la parcela en la que se pretende instalar la actuación existe una planta solar fotovoltaica, con una extensión aproximada de 16 ha. Dicha actuación se encuentra ejecutada desde hace varios años, habiéndose podido comprobar en los inventarios ambientales realizados en la zona que se están aplicando medidas de integración ambiental y paisajística, como es el mantenimiento de la cubierta vegetal, lo que ha permitido que la fauna colonice la zona ocupada por dicha planta, de tal manera que es habitual la presencia de especies de aves propias de su entorno, entre las que destacan paseriformes como el jilguero o la cogujada, y rapaces como el cernícalo vulgar y el ratonero. Asimismo, según manifiesta la propiedad, habitualmente la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul concede permisos para la captura en vivo de ejemplares de conejo, con objeto de disminuir la densidad de ejemplares de esta especie, y combatir los daños provocados a los cultivos cercanos y a las propias instalaciones de la PSF. En base a estas circunstancias, se hace patente que, gracias a las medidas correctoras adoptadas, la citada PSF constituye el hábitat de las especies propias de la zona, de tal manera que no se prevén efectos sinérgicos sobre la fauna con este proyecto.

Asimismo, en el entorno inmediato de la Planta Solar Fotovoltaica "Campim" se proyecta la creación de la Planta Solar Fotovoltaica "Peñuelas", de 4,99 MW de 9,82 hectáreas, la cual integrará las correspondientes medidas protectoras, correctoras y compensatorias que permitan atenuar los impactos sinérgicos que se pudieran generar, de tal manera que su magnitud sea mínima. Una vez ejecutados ambos proyectos y sus correspondientes medidas de integración ambiental, se favorecerá la presencia de especies de fauna en las zonas ocupadas, de tal manera que el impacto global sobre la fauna será de carácter positivo.

Además de ello, debe tenerse en cuenta que la suma de las superficies ocupadas por la PSF existente junto a las PSF "Campim" y "Peñuelas" es de unas 26 hectáreas, la cual resulta irrelevante respecto a la superficie total de su entorno en un radio de 10 kilómetros, de tal manera que no se producen pérdidas considerables de hábitat para las especies de fauna. En este sentido, debe tenerse en cuenta que la zona a ocupar se trata de un área

altamente antropizada por la existencia de explotaciones agrícolas, vías de comunicación, tendidos eléctricos y núcleos urbanos no resulta especialmente atractiva para las especies de fauna con un mayor nivel de protección.

Tras la PSF "Peñuelas", la planta solar fotovoltaica más próxima es la PSF "Puerto de Santa María II", que se localiza a unos 3 kilómetros de la actuación proyectada. Teniendo en cuenta la distancia entre ambas instalaciones, no se prevé que se generen impactos sinérgicos entre ambas actuaciones, dado que no se producirán afecciones de una entidad tal que pudieran acumular sus efectos sobre el medio. Por este mismo motivo, tampoco se esperan efectos sinérgicos con el resto de instalaciones de generación de energía que se ubican a mayor distancia, dentro del radio de 10 kilómetros alrededor de la actuación proyectada. Estas instalaciones se relacionan en la tabla siguiente:

INSTALACION	POTENCIA INSTALADA	SUPERFICIE OCUPADA (ha)	DISTANCIA A PSF "CAMPIM" (km)
PSF "Puerto de Santa María"	43,40 MW	88,47	2,67
PSF "Puerto de Santa María II"	55,84 MW	227,17	3,59
PSF "Puerto de Santa María I"	43,40 MW	170,45	3,03
PSF "Puerto Energy"	21,40 MW	67,44	7,59
PE "Alíjar"	24,00 MW	59,37	4,07
SET Promotores Puerto de Santa María	30/220 kV	0,35	8,75
PSF "El Barroso Solar Fase I"	12,55 MW	33,57	9,00
PSF "El Barroso Solar Fase I"	12,55 MW	17,29	8,08
SET "El Barroso"	66/30 kV	0,85	9,87

6. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Con objeto de minimizar el impacto de la actuación sobre los distintos factores ambientales existentes en la zona en la que se pretende implantar la actuación, se han diseñado las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente apartado, todo ello con objeto de que la actividad a realizar quede integrada en su entorno, generando las mínimas afecciones posibles.

En este sentido, cabe señalar que las medidas protectoras son aquellas dirigidas a evitar o en su defecto reducir los impactos derivados de la actuación, actuando en todo caso con carácter previo a la generación del impacto.

Por su parte, las medidas correctoras son aquellas que adoptan para eliminar o al menos reducir hasta un umbral tolerable la magnitud de los impactos que genere la actividad proyectada. Se trata por tanto de medidas que se adoptan a posteriori, aplicándose una vez que se produce la afección con objeto de neutralizarla o en su defecto reducir su magnitud.

Las medidas protectoras y correctoras propuestas han sido elegidas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica.
- Eficacia y eficiencia ambiental.
- Viabilidad económica y financiera.

- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.

A continuación, se describirán por separado las medidas correctoras y protectoras propuestas para minimizar los impactos ambientales derivados de la actividad:

6.1. Medidas protectoras

6.1.1 Medidas protectoras a implantar durante la fase de construcción

6.1.1.1 Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo

Las áreas afectadas por los trabajos a realizar para la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica y su línea de evacuación serán debidamente delimitadas, de tal manera que las zonas de trabajo queden perfectamente acotadas, evitándose así el tránsito o el depósito temporal de útiles o maquinaria en zonas no autorizadas.

La señalización se llevará a cabo con cinta de balizamiento, fijada sobre estacas.

Con la implantación de esta medida protectora se pretende evitar cualquier impacto sobre el suelo, la vegetación, el medio hídrico o la fauna, quedando aislada la zona de trabajo respecto a su entorno circundante.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones a la flora, suelo y medio hídrico.
Definición de la medida	Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo.
Objetivo	Impedir la circulación de vehículos o el acopio temporal de útiles y maquinaria.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de los tramos de cinta de balizamiento deteriorada.
Indicadores de seguimiento y control	Presencia de trozos de cinta deteriorados.

6.1.1.2 Ejecución de los trabajos en horario diurno

Con objeto de reducir al máximo las molestias que se podrían generar sobre la fauna durante la ejecución de las obras, se ha previsto limitar la actividad en la zona, quedando prohibido realizar cualquier trabajo entre el ocaso y el orto.

Gracias a la adopción de esta medida, se evitará la generación de emisiones acústicas en horario nocturno, periodo en el que la sensibilidad de la fauna frente a este impacto es mayor.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre la fauna.
Definición de la medida	Ejecución de los trabajos en horario diurno.
Objetivo	Impedir molestias excesivas sobre la fauna.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Ausencia de actividad en horario nocturno.

6.1.1.3 Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria y vehículos

Todos los vehículos y maquinaria que se utilicen durante la ejecución de los trabajos proyectados deberán haber superado las inspecciones técnicas periódicas correspondientes.

Con esta medida se pretenden evitar los impactos ambientales derivados de un incorrecto funcionamiento o avería de los vehículos y maquinaria que se utilicen, como vertidos accidentales de fluidos, o emisiones de gases, partículas y ruidos por encima de los valores legalmente establecidos.

Para ello, la Dirección Ambiental de la actuación elaborará un registro en el que se controlarán las inspecciones a las que deban someterse la maquinaria y vehículos, verificándose que estas operaciones se realizan dentro del plazo establecido legalmente.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre el suelo, la atmósfera y medio hídrico.
Definición de la medida	Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria y vehículos
Objetivo	Verificar que los vehículos y maquinaria utilizados en obra han sido sometidos a las correspondientes inspecciones técnicas, con un resultado satisfactorio.
Necesidades de mantenimiento	Elaboración de registro documental, que deberá mantenerse actualizado.
Indicadores de seguimiento y control	Cumplimiento del plazo máximo para la realización de las inspecciones técnicas.

6.1.1.4 Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración

La capa de sustrato edáfico que deba ser retirada durante los trabajos de acondicionamiento del terreno, será acopiada en el perímetro exterior de la parcela, con objeto de que sea utilizada en la mejora del suelo en las zonas a revegetar para constituir el seto perimetral.

En este sentido, se procurará acopiar en un lugar diferenciado el material correspondiente al Horizonte O, el cual será aplicado en la superficie de las zonas a revegetar, con objeto de que el banco de semillas del suelo facilite al germinar la regeneración de la cubierta vegetal.

Además de una mejora del sustrato en la zona en la que se plantará el seto perimetral, con el acopio de la tierra en el perímetro de la instalación se conseguirá una topografía irregular, que contribuirá a la integración paisajística de la PSF en su entorno.

Para evitar cualquier afección sobre el medio hídrico, y sobre la flora y fauna silvestres, los acopios temporales de sustrato se realizarán fuera de zonas de Dominio Público Hidráulico y de zonas de escorrentía preferente para las aguas pluviales.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre la flora y el suelo.
Definición de la medida	Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración
Objetivo	Conservar el material correspondiente a los horizontes superficiales del suelo para su posterior utilización en las tareas de restauración.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Existencia de acopios del material retirado durante los trabajos de movimientos de tierra e instalación de componentes de la PSF.

6.1.1.5 Parada biológica durante las fechas de reproducción de aves esteparias

Con objeto de evitar cualquier tipo de afección sobre el ciclo de reproducción de las aves esteparias que pudieran anidar en el entorno de la obra, el calendario de ejecución de las obras proyectadas se adaptará al periodo reproductivo de estas especies, de tal manera que en caso de que se detecte algún anidamiento en el área de influencia de la PSF, no se realizarán trabajos que pudieran generar molestias en el periodo de mayor sensibilidad, que está comprendido entre los meses de marzo y junio.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones al ciclo reproductivo de aves esteparias
Definición de la medida	Suspensión de los trabajos de construcción en caso de que se detecten anidamientos en el área de influencia la PSF.
Objetivo	Evitar emisiones acústicas que afecten a la reproducción de las aves en las épocas de mayor sensibilidad.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Paralización de los trabajos en caso de que se detecten anidamientos de aves esteparias

6.1.1.6 Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales

Durante la ejecución de las obras se evitarán los impactos sobre la escorrentía de las aguas pluviales. Para ello, quedará prohibida la acumulación de materiales, maquinaria o cualquier otro elemento vinculado a la PSF en las vaguadas, depresiones y puntos de escorrentía preferente, de tal manera que no se afecte al flujo superficial de las aguas pluviales.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales
Definición de la medida	Prohibición de la acumulación de materiales, maquinaria y otros elementos sobre barrancos, vaguadas y otros puntos de escorrentía preferente.
Objetivo	Evitar la obstrucción de la escorrentía natural del terreno.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Inexistencia de acopios en los puntos de escorrentía preferente.

6.1.2 Medidas protectoras durante la fase de funcionamiento

6.1.2.1 Señalización del vallado perimetral

Para evitar colisiones con la avifauna, el vallado perimetral de la instalación será señalizado con placas de metal o plástico de forma rectangular, con un tamaño de 40 x 20 cm, y pintadas de color blanco. Estas señales se fijarán en la tela metálica, y se instalará al menos una señal en cada tramo de cerramiento comprendido entre dos postes. Para conseguir un mayor efecto disuasorio, las placas se instalarán a distintas alturas respecto a las señales contiguas, con objeto de que puedan ser detectadas desde distintas alturas de vuelo.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones a la fauna por colisiones contra el vallado perimetral.
Definición de la medida	Instalación de placas de color blanco sobre el vallado perimetral, para incrementar la visibilidad del mismo.
Objetivo	Evitar las colisiones de la avifauna contra el vallado perimetral.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de las señales que se encuentren deterioradas.
Indicadores de seguimiento y control	Estado de las señales y aparición de ejemplares de avifauna muertos o heridos a consecuencia de colisiones con el vallado.

6.2. **Medidas correctoras**

6.2.1 Medidas correctoras durante la fase de obras

6.2.1.1 Disposición de una reserva de material absorbente

Como se ha podido comprobar en la fase de identificación, caracterización y valoración de impactos del presente EIA, las principales afecciones derivadas del proyecto se producirían a consecuencia de los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se pudieran producir en la zona. Por este motivo, se ha propuesto como medida protectora la disposición de una reserva de material absorbente (sepiolita o similar), que será aplicado en

las zonas afectadas por derrames accidentales de fluidos peligrosos. El material absorbente, una vez utilizado, será depositado en un contenedor habilitado para tal fin, para ser posteriormente gestionado como residuo peligroso mediante su entrega a una empresa gestora autorizada.

Con esta medida correctora se pretende neutralizar los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se produzcan en la PSF, evitándose así los impactos asociados a su dispersión incontrolada.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas.
Definición de la medida	Disposición de una reserva de material absorbente.
Objetivo	Evitar la contaminación originada por derrames accidentales de fluidos peligrosos.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de la reserva de material absorbente tras su uso.
Indicadores de seguimiento y control	Cantidad disponible de material absorbente.

6.2.1.2 Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos

Con objeto de evitar afecciones sobre el suelo, el medio hídrico y sobre el paisaje, los residuos que se generen en las obras de implantación de la PSF serán gestionados conforme a lo previsto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular, y en el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Para ello, la instalación dispondrá de una zona de almacenamiento temporal de residuos, en la que se acopiarán en contenedores los residuos no peligrosos generados, como plásticos, maderas o cartón procedentes de los embalajes de las placas solares fotovoltaicas, para su posterior entrega a empresa gestora autorizada.

Por su parte, los residuos peligrosos serán almacenados en un módulo prefabricado estanco, en el que se dispondrán bidones o sacas big – bag para su almacenamiento temporal.

El almacenamiento temporal cumplirá con las condiciones establecidas en el Artículo 16.1 del Decreto 73/2012, tal y como se justifica a continuación:

- Los residuos serán almacenados en contenedores específicos, independientes para cada categoría, con objeto de evitar mezclas con otras sustancias, productos o residuos.
- Los residuos serán almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad. Asimismo, serán envasados y etiquetados conforme a las condiciones establecidas en la normativa vigente.
- El almacenamiento de residuos quedará debidamente diferenciado del resto de la instalación mediante las correspondientes etiquetas identificativas.

d) La zona de almacenamiento de residuos peligrosos cumplirá las siguientes condiciones:

- Queda asegurada la accesibilidad de los vehículos encargados de la retirada de estos residuos.
- Estará claramente identificada y es identificable por las personas usuarias gracias a la cartelería instalada al efecto.
- Estará dotada de pavimento impermeable, al encontrarse en el interior de un módulo prefabricado estanco.
- Estará protegida de la intemperie y está cerrada perimetralmente.
- Dispondrá de mecanismos de restricción de accesos, dado que la entrada a la zona de almacenamiento de residuos peligrosos solo estará permitida al personal de la empresa.
- La zona cumplirá con las adecuadas condiciones de seguridad e higiene, ya que dispondrá de iluminación adecuada y de sistema de protección contra incendios, los cuales se adaptarán a las características particulares de los residuos almacenados, y a los riesgos específicos derivados del propio almacenamiento y las operaciones a él asociadas.
- Los contenedores de almacenamiento de residuos estarán dispuestos de tal manera que se facilite la movilidad del colectivo de personas trabajadoras a la hora de depositar los residuos, evitando el emplazamiento contiguo de contenedores que alberguen sustancias incompatibles que pudieran llegar a mezclarse accidentalmente debido a derrames o fugas, causando calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias peligrosas o cualquier otro efecto que incremente su peligrosidad o dificulte su gestión.

Con respecto al etiquetado, éste será llevado a cabo conforme a lo establecido en el Artículo 21.e) de la Ley 7/2022. En la etiqueta deberá figurar:

- a) El código y la descripción del residuo conforme a lo establecido en el artículo 6, así como el código y la descripción de las características de peligrosidad de acuerdo con el Anexo I de la Ley 7/2022.
- b) Nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (en adelante «NIMA»), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
- c) Fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
- d) La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.

Cuando se asigne a un residuo envasado más de un pictograma, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del

Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008. En la etiqueta se harán constar todos los pictogramas de peligro que se le asignen al residuo, una vez aplicados los criterios mencionados en el apartado anterior.

La etiqueta deberá ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, las indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

El tamaño de la etiqueta deberá tener como mínimo las dimensiones de 10 × 10 cm. No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

Con la adopción de esta medida correctora se evitarán los impactos perjudiciales que el abandono incontrolado de los residuos provocaría sobre el suelo, el medio hídrico y sobre la calidad del paisaje.

Para controlar su adecuado cumplimiento, se elaborará el registro cronológico de residuos producidos, conforme al artículo 13.1.d) del Decreto 73/2012, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas, y afección al paisaje.
Definición de la medida	Gestión de los residuos generados en la fase de obra.
Objetivo	Gestionar los residuos producidos conforme a la normativa aplicable, evitando los impactos ambientales asociados a su incorrecta gestión.
Necesidades de mantenimiento	Retirada periódica de los residuos producidos
Indicadores de seguimiento y control	Registro cronológico de los residuos producidos.

6.2.1.3 Humectación de las zonas de trabajo y viales de circulación

Para evitar la emisión de polvo y partículas en suspensión durante la ejecución de los trabajos proyectados, se realizarán riegos periódicos de las zonas de trabajo y viales de circulación.

Los riegos se efectuarán mediante aspersión desde vehículo equipado con una cuba de agua, con una frecuencia de riego que vendrá determinada por el contenido en agua del sustrato, debiendo mantenerse en todo momento un grado de humedad en la superficie del suelo tal que impida el arrastre hacia la atmósfera de las partículas del suelo por la acción del viento o de la circulación de maquinaria o vehículos.

De esta forma, se evitarán los impactos sobre el medio atmosférico derivados de un incremento de los niveles de polvo y partículas en suspensión. Del mismo modo, se evitarán los impactos sobre la flora y la fauna provocados por el depósito de partículas sedimentables en las inmediaciones de la zona de actuación.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación atmosférica y afecciones a la flora y a la fauna.
Definición de la medida	Humectación de las zonas de trabajo y viales de circulación.
Objetivo	Evitar la emisión de polvo y partículas en suspensión, así como el depósito de partículas sedimentables en el entorno de la zona de trabajo.
Necesidades de mantenimiento	Riegos periódicos cuando disminuya la humedad en la superficie del suelo.
Indicadores de seguimiento y control	Presencia ostensible de polvo en el entorno de las zonas de trabajo.

6.2.1.4 Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado

Con objeto de no alterar la estructura de los horizontes superficiales del suelo, y no introducir elementos ajenos al medio, se ha previsto que el sistema de fijación de la estructura de los seguidores sobre los que se instalarán los paneles solares sea el hincado directo en el terreno. De esta forma, no será necesaria la ejecución de cimentaciones, de tal manera que no se generarán afecciones significativas sobre el suelo.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones a los horizontes superficiales del suelo.
Definición de la medida	Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado.
Objetivo	Evitar la alteración del suelo por la ejecución de cimentaciones y hormigonado.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Inexistencia de cimentaciones para el anclaje de la estructura de soporte de los seguidores solares.

6.2.1.5 Utilización de paneles solares fotovoltaicos con tratamiento antirreflectante

En la PSF se instalarán únicamente paneles solares fotovoltaicos que haya recibido un tratamiento superficial antirreflectante, todo ello con objeto de minimizar las afecciones sobre el paisaje y sobre la fauna que podría provocar el reflejo de la radiación solar.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre el paisaje y sobre la fauna.
Definición de la medida	Utilización paneles solares fotovoltaicos con tratamiento superficial antirreflectante.
Objetivo	Evitar el reflejo de la radiación solar, que podría generar afecciones sobre el paisaje y sobre la fauna.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Certificado de fabricación que acredite que los paneles solares han recibido un tratamiento antirreflectante.

6.2.1.6 Instalación de un vallado perimetral permeable al paso de fauna

Con el fin de evitar la fragmentación del hábitat y las afecciones a la libre circulación de la fauna silvestre, el vallado perimetral de la planta solar será de tipo "cinegético", entendiendo como tal aquel que cumple los requisitos técnicos establecidos en el Decreto 126/2017, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía. En cumplimiento de la citada norma, el vallado tendrá una altura máxima de 210 centímetros, y una distancia mínima entre postes de entre 5 y 6 metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno. Asimismo, la retícula de la maya será de al menos 30 x 30 cm en la franja más próxima al suelo.

Para incrementar la permeabilidad del vallado al tránsito de las especies animales, se instalarán pasos de fauna a ras de suelo, fabricados con material rígido, y con unas dimensiones de 40 x 50cm. Estos pasos de fauna se distribuirán de tal manera que la distancia entre ellos sea inferior a 100 metros.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Fragmentación del hábitat.
Definición de la medida	Instalación de vallado perimetral que permita el paso de fauna.
Objetivo	Permitir la libre circulación de la fauna a través del vallado perimetral de la PSF.
Necesidades de mantenimiento	Revisiones periódicas para asegurar el correcto estado de los pasos de fauna.
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de los pasos de fauna y de vallado cinegético que cuente con las dimensiones establecidas en el Decreto 126/2017, de 25 de julio.

6.2.1.7 Plantación de seto perimetral

Atendiendo a lo indicado en el Informe emitido por la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en el procedimiento de Consultas Previas a la AAU, el perímetro de la PSF será naturalizado mediante la plantación de un seto perimetral.

De acuerdo con lo indicado en el citado informe, el seto estará compuesto por especies de porte arbustivo y herbáceo en aquellas zonas en las que pudiera interferir con el rendimiento de la PSF, e incorporará especies de porte arbóreo en aquellas zonas en las que la sombra de estos ejemplares no afecte a la producción de energía eléctrica.

Antes de proceder a la plantación de los ejemplares que compongan el seto se comprobará que el suelo con unas características que permitan su viabilidad. En caso de detectarse carencias en su estructura o en su composición, se realizarán los trabajos agronómicos correspondientes (laboreo, enmiendas orgánicas, etc...) para que las propiedades del suelo sean las idóneas para realizar la plantación.

En cuanto a la distribución espacial de las especies a plantar, cabe señalar que se intentará buscar una transición progresiva de la estructura de la vegetación, de tal manera que en los dos primeros metros de la parte interior del seto (la más cercana a los paneles solares) se utilizarán especies de porte herbáceo, mientras que en la parte más externa (los tres metros más próximos al vallado perimetral) se plantarán especies de porte arbustivo (y arbóreo en las zonas que no interfiera con el funcionamiento de la PSF).

En cuanto a las especies a utilizar para la formación del seto, se ha previsto que en la zona a ocupar por la vegetación de porte herbáceo se regenere la cubierta vegetal espontánea a partir del banco de semillas del suelo. De esta forma, el seto estará compuesto por las especies herbáceas propias de la zona, siendo estas las mejor adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas. No obstante, si transcurrido el primer año se comprueba que no se ha obtenido un grado de cubrición del suelo superior al 75%, se incrementará su densidad mediante siembra. Para ello, se utilizará una combinación de semillas de gramíneas, leguminosas y crucíferas, con las que además se incrementará la disponibilidad de alimento para la fauna. Las especies a utilizar en esta fase serán la veza (*Vicia sativa*), ballico (*Lolium prenenne*), Avena silvestre (*Avena fatua*) y mostaza blanca (*Brassica alba*), con una densidad de siembra de 10 g/m².

Por su parte, en la zona en la parte del seto a ocupar por especies de porte arbustivo, se utilizarán especies propias de la serie de vegetación de la zona, como palmito (*Chamaerops nobilis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), acebuche (*Olea europea* var. *silvestris*) y retama (*Retama spaerocarpa*), cuyos ejemplares serán plantados en triple hilera al tresbolillo, con una separación de un metro. Con objeto de favorecer la diversidad de especies y su integración paisajística, en la plantación se irán alternando ejemplares de las citadas especies

En la zona en la que el seto esté compuesto por especies arbóreas, la plantación se realizará en doble hilera al tresbolillo, a una distancia de 1,5 metros. Las especies a utilizar serán pino piñonero (*Pinus pinea*), encina (*Quercus rotundifolia*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Mantenimiento

En el momento de su plantación, se creará un alcorque alrededor de cada uno de los árboles y arbustos plantados, para favorecer la retención de agua de lluvia y riego. Asimismo, durante al menos los tres primeros años de vida de la plantación se realizarán riegos en época estival, con una periodicidad quincenal.

Al año siguiente a la plantación, se llevará a cabo una reposición de marras, con objeto de sustituir los ejemplares secos, siempre y cuando la tasa de supervivencia sea inferior al 90%.

Anualmente, y para evitar la competencia por el agua y nutrientes, se eliminarán mediante escarda las especies herbáceas que se desarrollen en los alcorques. Esta operación se realizará en los meses de abril y mayo.

Cada dos años se realizarán las podas sanitarias y de formación que se estimen necesarias para un correcto desarrollo del seto.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre el paisaje.
Definición de la medida	Creación de un seto junto al vallado perimetral
Objetivo	Naturalizar el perímetro de la PSF.
Necesidades de mantenimiento	Riegos en época estival, reposición de marras, eliminación de hierbas en alcorques y podas sanitarias y de formación.
Indicadores de seguimiento y control	% de marras en la repoblación

6.2.2 Medidas correctoras en la fase de explotación

6.2.2.1 Disposición de una reserva de material absorbente

Al igual que en la fase de construcción, en la fase de explotación los principales impactos se producirían a consecuencia de los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se pudieran producir en la zona. Por este motivo, se ha propuesto como medida protectora la disposición de una reserva de material absorbente (sepiolita o similar), que será aplicado en las zonas afectadas por derrames accidentales de fluidos peligrosos. El material absorbente, una vez utilizado, será depositado en un contenedor habilitado para tal fin, para ser posteriormente gestionado como residuo peligroso mediante su entrega a una empresa gestora autorizada.

Con esta medida correctora se pretende neutralizar los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se produzcan en la PSF, evitándose así los impactos asociados a su dispersión incontrolada.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas.
Definición de la medida	Disposición de una reserva de material absorbente.
Objetivo	Evitar la contaminación originada por derrames accidentales de fluidos peligrosos.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de la reserva de material absorbente tras su uso.
Indicadores de seguimiento y control	Cantidad disponible de material absorbente.

6.2.2.2 Gestión de la cubierta vegetal

Toda la zona ocupada por la PSF dispondrá de una cubierta vegetal, que se mantendrá durante todo el año. Con esta medida se pretende contribuir a la integración paisajística de la actuación, a la vez que lucha contra la erosión del suelo y se crean zonas de refugio y alimento para la fauna, actuando asimismo como sumidero de carbono.

Esta cubierta será formada permitiendo el desarrollo de la vegetación de porte herbáceo que germine en la parcela. No obstante, si una vez transcurridos los dos primeros años desde la construcción de la planta se comprueba que no se alcanza al menos el 75%

de cobertura de la superficie total, se procederá a la siembra de especies agrícolas propias de la zona, que sean beneficiosas para la fauna, como trigo, cebada o beza.

El control de la vegetación cuando su altura pueda afectar al funcionamiento de la planta o en época de peligro de incendios se realizará preferentemente con la ayuda de ganado, y si no fuese posible, se utilizarán medios mecánicos (desbrozadora o rastra), quedando prohibido el control químico con herbicidas.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impacto paisajístico y erosión del suelo
Definición de la medida	Gestión de la cubierta vegetal
Objetivo	Mantener la cubierta herbácea en toda la superficie ocupada por la PSF.
Necesidades de mantenimiento	Control periódico mediante ganado o medios mecánicos.
Indicadores de seguimiento y control	Grado de cubrición y registro de operaciones de control de vegetación.

6.3. Medidas compensatorias

Atendiendo a las prescripciones indicadas por el Servicio de Gestión del Medio Natural en el informe emitido en el procedimiento de Consultas Previas MR-01/22, se implantarán las medidas compensatorias que se recogen en el presente apartado.

6.3.1 Creación de refugios de fauna

En el perímetro ocupado por la PSF se construirán un total de diez refugios para fauna o majanos. Esta infraestructura consistirá en un apilamiento de fragmentos de roca de más de 20 centímetros en alguna de sus dimensiones. Dicho apilamiento tendrá un diámetro mínimo de 2 metros en planta, y una altura de unos 50 centímetros.

Con objeto de favorecer su integración paisajística, se evitarán las formas geométricas y regulares, intentando que el majano tenga un contorno sinuoso. Asimismo, se procurará cubrir el mismo con restos vegetales que pudieran existir en la zona.

En cuanto a su ubicación, se localizarán alejados de cauces, zonas inundables y vías de comunicación.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impacto sobre la fauna.
Definición de la medida	Creación de refugios de fauna
Objetivo	Incrementar las zonas de refugio para los ejemplares de fauna existentes en la zona de actuación, con objeto de favorecer la defensa frente a depredadores e inclemencias meteorológicas, disponiendo además de nuevas zonas de cría
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Construcción de los majanos cumpliendo las prescripciones técnicas descritas en el Estudio de Impacto Ambiental.

6.3.2 Instalación de cajas nido para rapaces

Con objeto de contribuir al éxito reproductivo de las rapaces diurnas y nocturnas presentes en la zona, se procederá a la instalación de dos cajas nido para cernícalo y dos cajas nido para lechuza. Debido a la inexistencia de árboles o infraestructuras sobre las que pudieran instalarse estas cajas, serán instaladas sobre postes de madera o metálicos, con una altura mínima de 3 metros.

Con el fin de garantizar la viabilidad de las crías, estas cajas nido se instalarán en lugares poco transitados por personas, por lo que se procurará instalarlas en las zonas del parque con menor tránsito de personas y vehículos.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de cajas nido para aves rapaces.
Objetivo	Incrementar los lugares de anidamiento disponibles para las aves rapaces, incrementando así su éxito reproductor y la viabilidad de sus poblaciones.
Necesidades de mantenimiento	Limpiezas anuales de las cajas nido, fuera del periodo reproductor
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de las cajas nido

6.3.3 Instalación de cajas nido para insectos

Para favorecer la riqueza de la comunidad de entomofauna en la zona ocupada por la PSF, se instalarán un total de veinte cajas nido para insectos, que se instalarán en ubicaciones en las que no se obstaculice el tránsito de vehículos ni el normal funcionamiento de la instalación.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de cajas nido para insectos.
Objetivo	Incrementar los lugares de anidamiento y refugio para la entomofauna
Necesidades de mantenimiento	Limpiezas anuales de las cajas nido, fuera del periodo reproductor
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de las cajas nido

6.3.4 Instalación de refugios para quirópteros

Como medida compensatoria a favor de la conservación de este grupo de mamíferos se propone la colocación de un total de 5 refugios para quirópteros, siguiendo para ello las siguientes indicaciones de la Asociación española para la conservación y estudio de los murciélagos (SECEMU), las cuales se describen a continuación:

- Las cajas serán fijadas en paredes de construcciones, postes y troncos de árboles, a una altura mínima de 4m (mejor 5-8m).
- Es fundamental orientarlas hacia zonas abiertas, donde los murciélagos puedan acceder hasta la entrada volando, sin tener que esquivar ramas u hojas.
- Zonas apropiadas: junto a zonas húmedas (barrancos, charcas, o balsas), límites de bosques o árboles aislados pero cercanos a bosques.
- Orientación: en zonas frescas, preferiblemente al S, pero también puede colocarse al E o al O. Evitar el N si es posible, pero siempre será mejor orientarla hacia el N hacia una zona despejada que hacia el S si se dirige hacia vegetación densa.
- Evitar colocarlas junto a ramas, ya que ello puede favorecer la depredación por parte de garduñas, martas o gatos, que pueden acabar con los inquilinos de la caja.

Teniendo en cuenta que en la zona a ocupar por la PSF no existen árboles ni edificaciones en las que fijar este tipo de refugios, se propone su instalación en las ruinas de la Casa de la Atalaya Chica, que se encuentran a unos 200 metros de la ubicación prevista para la planta, y que por su localización y características reúne las condiciones idóneas para actuar como zona de refugio para los quirópteros. Para la implantación de esta medida, será necesario contar con el consentimiento de la propiedad de dicha construcción.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de refugios para quirópteros
Objetivo	Incrementar los lugares de refugio para murciélagos, favoreciendo el aumento de sus poblaciones al disponer de nuevas zonas de refugio y reproducción.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de los refugios

6.3.5 Instalación de posaderos para la avifauna

Con esta medida se pretende dotar a la avifauna de lugares de descanso y aguardo en acción de caza, paliando así la inexistencia de árboles en la parcela, y evitando el uso de líneas eléctricas u otras infraestructuras para este fin, lo que redundará en la reducción de riesgos de accidentes.

Los posaderos consistirán en un poste de madera de una longitud mínima de 5 metros, sobre el cual se coloca en horizontal un rollizo de madera de 50 milímetros de diámetro, y una longitud de un metro.

En el presente proyecto se prevé la instalación de cuatro posaderos, los cuales serán colocados en las zonas que se consideren más idóneas por parte de la Dirección Ambiental.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de posaderos para avifauna.
Objetivo	Incrementar las zonas de descanso y aguardo en acción de caza.
Necesidades de mantenimiento	Revisiones periódicas para comprobar el correcto estado del posadero.
Indicadores de seguimiento y control	Inexistencia de desperfectos.

6.3.6 Instalación de bebederos

La disponibilidad de recursos hídricos es uno de los factores clave para el mantenimiento de la fauna, por lo que para favorecer la colonización y mantenimiento de sus poblaciones en la zona ocupada por la PSF se hace indispensable disponer de varios puntos de agua. Por este motivo, dentro del perímetro a ocupar se pretenden instalar tres bebederos para la fauna.

Estos bebederos estarán constituidos por un bidón de polietileno de alta densidad de 200 litros, el cual se encuentra conectado con una tubería de PVC a una pequeña pileta prefabricada de hormigón de unos 40 x 30 cm, y sección triangular, con una profundidad máxima de 10 cm. Dicha pileta dispone de una boya que mantiene constante el nivel del agua.

Para favorecer su aceptación por parte de la fauna, el bidón será ocultado con ramas o piedras, y la tubería será enterrada en el suelo. Asimismo, la pileta será parcialmente enterrada.

En caso de que esté prevista la entrada de ganado para el control de la cubierta vegetal, se instalará un vallado cinegético alrededor de los bebederos.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna.
Definición de la medida	Instalación de bebederos para la fauna.
Objetivo	Incrementar disponibilidad de agua, especialmente en época estival.
Necesidades de mantenimiento	Reposición periódica de la reserva de agua.
Indicadores de seguimiento y control	Nivel de llenado del bidón que abastece al bebedero.

6.3.7 Creación de zonas de reserva para la fauna

Según se indica en el Informe emitido en el procedimiento de Consultas Previas, se propone como medida compensatoria la creación de zonas de reserva para la fauna en la parcela en la que se implantará la PSF. Para ello, se utilizarán las zonas que por su relieve no son aptas para la instalación de los paneles solares.

En estas zonas se permitirá el libre desarrollo de la vegetación espontánea, sin que sea sometida a operaciones de desbroce o control mecánico, con objeto de que se desarrolle una cubierta vegetal permanente que actuará como zona de refugio, cría y alimentación para la fauna. Asimismo, para favorecer sus efectos beneficiosos para sobre la biodiversidad, en esta zona se ejecutarán preferentemente el resto de medidas compensatorias previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, como son la instalación de bebederos, majanos o posaderos para avifauna.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna.
Definición de la medida	Instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en tendidos eléctricos.
Objetivo	Disminuir el riesgo de colisión con las líneas eléctricas aéreas.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de los elementos deteriorados.
Indicadores de seguimiento y control	Estado de los dispositivos anticolidión.

6.3.8 Instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en tendidos eléctricos

En cumplimiento de lo indicado en el Informe emitido en el procedimiento de Consultas Previas, se propone como medida compensatoria la instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en los tendidos eléctricos existentes en los alrededores de la PSF.

Para la ejecución de esta medida se instalarán espirales de PVC o balizas salvapájaros en los citados tendidos eléctricos, para lo que se deberá contar con la aprobación de la empresa titular de cada una de las redes eléctricas sobre las que se pretenda actuar.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna.
Definición de la medida	Instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en tendidos eléctricos.
Objetivo	Disminuir el riesgo de colisión con las líneas eléctricas aéreas.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de los elementos deteriorados.
Indicadores de seguimiento y control	Estado de los dispositivos anticolidión.

6.4. Análisis de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras

Para comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha propuesto la elaboración de matrices de identificación, caracterización y valoración de impactos corregidos, teniendo en cuenta en su realización los efectos que conllevaría la adopción de estas medidas correctoras. De esta forma, se han obtenido las matrices de impacto corregido para la alternativa seleccionada (Alternativa 2), en las que se refleja el impacto residual del proyecto tras ser ejecutadas las medidas protectoras y correctoras propuestas.

Dichas matrices de impacto corregido se muestran en los siguientes subapartados:

6.4.1 Matriz de identificación de impactos:

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras	x	x	x	x	x	x		x		x
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica	x	x	x	x	x	x		x		x
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía		x	x	x	x	x		x		x
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos	x	x	x	x	x	x		x		x
		Mantenimiento de las instalaciones.	x	x	x	x	x	x		x		x

6.4.2 Matriz de caracterización de impactos corregidos:

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Movimientos de tierras - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Movimientos de tierras - Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Movimientos de tierras - Medio edáfico	—	3	1	3	1	2	2	1	3	1	17	0,44
Movimientos de tierras - Medio litológico	—	3	1	3	1	2	2	1	3	1	17	0,44
Movimientos de tierras - Aguas superficiales	—	3	1	3	1	2	1	1	3	1	16	0,39
Movimientos de tierras - Aguas subterráneas	—	3	1	3	2	2	2	1	3	1	18	0,50
Movimientos de tierras - Fauna	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Movimientos de tierras - Medio socioeconómico	+	3	3	3	1	2	1	3	3	3	22	0,72
Instalación de los elementos que componen la PSF - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Instalación de los elementos que componen la PSF - Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	1	1	1	13	0,22
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio edáfico	—	3	1	3	1	2	2	1	1	1	15	0,33
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio litológico	—	3	1	3	1	2	2	1	1	1	15	0,33
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas superficiales	—	3	1	3	1	1	1	1	1	1	13	0,22
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas subterráneas	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Instalación de los elementos que componen la PSF - Fauna	—	3	1	3	1	1	1	1	1	1	13	0,22
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio socioeconómico	+	3	3	3	1	2	1	3	1	3	20	0,61
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Niveles de gases y partículas en suspensión	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Confort sonoro	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio edáfico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio litológico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Aguas superficiales	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Aguas subterráneas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Fauna	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio socioeconómico	+	3	1	3	1	2	1	1	1	3	16	0,39
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Confort sonoro	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Medio edáfico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Medio litológico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Aguas superficiales	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Aguas subterráneas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Fauna	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Medio Socioeconómico	+	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de las instalaciones - Niveles de gases y partículas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de instalaciones - Confort sonoro	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de las instalaciones - Medio edáfico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de las instalaciones - Medio litológico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Mantenimiento de las instalaciones - Aguas superficiales	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Mantenimiento de las instalaciones - Aguas subterráneas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Mantenimiento de las instalaciones - Fauna	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Mantenimiento de las instalaciones - Medio socioeconómico	+	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22

6.4.3 Matriz de valoración de impactos corregidos

Siguiendo los criterios de valoración de impactos establecidos en el apartado 5.4, se ha elaborado la siguiente matriz:

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS ALTERNATIVA DOS												
			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras										
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica										
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía										
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos										
		Mantenimiento de las instalaciones.										

Impacto positivo	
Impacto compatible	
Impacto moderado	
Impacto severo	
Impacto crítico	
Sin impacto	

6.5. Conclusión del proceso de evaluación

En base a los datos obtenidos durante la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se considera que la Alternativa n.º 2, consistente en la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica "Campim" conforme se describe en el Apartado 2.3 del presente documento es **viable desde el punto de vista ambiental**, siempre y cuando se cumplan las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas, y la actividad se desarrolle conforme se describe en el Proyecto Técnico y demás documentación presentada.

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

La actuación objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental queda fuera del ámbito de aplicación de la Directiva 2012/18/UE, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE, al no acopiarse sustancias peligrosas en cantidades superiores a las indicadas en el Anexo I de la citada Directiva.

En este mismo sentido, la actuación está excluida del ámbito de aplicación del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, al no almacenarse en la instalación sustancias peligrosas en cantidades superiores a las establecidas en el Anexo I de esta norma.

No obstante, a pesar de que la actuación queda fuera del ámbito de aplicación de la legislación anteriormente citada, en el presente apartado se analizan los riesgos a los que podría verse expuesta la actuación.

7.1. Riesgos naturales

7.1.1 Riesgo por movimientos de ladera

Para la determinación del riesgo por movimientos de ladera se ha consultado el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000, publicado por el IGME, donde se puede comprobar que el área de estudio se ubica en una zona catalogada como "*Áreas con expansividad actual y/o potencial por arcillas*", circunstancia que puede contribuir la existencia de movimientos de ladera. No obstante, teniendo en cuenta la topografía de la zona, se estima que el riesgo por movimientos de ladera es bajo. Del mismo modo, debe tenerse en cuenta que según el tipo de instalación a ejecutar (en la que no existirán edificaciones con presencia habitual de personas) no se prevé que existan peligros para la población en caso de que produzcan movimientos de ladera.

Igualmente, es conveniente recordar que durante las visitas de campo realizadas a la zona para la elaboración del Inventario Ambiental, no se han detectado pruebas que evidencien la existencia de riesgos por movimientos de laderas (caídas, deslizamientos, expansión lateral o flujos).

Por todo ello, el riesgo por movimientos de ladera se estima como bajo.

7.1.2 Riesgo sísmico

De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, la zona de estudio se caracteriza por una aceleración máxima del suelo (PGA) inferior $0,12 \text{ cm/s}^2$, de tal manera que la probabilidad de riesgo sísmico es baja.

7.1.3 Riesgo de inundación

Para evaluar el riesgo de inundación, se ha consultado la cartografía de Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI), publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica, donde se ha podido comprobar que la ubicación de la planta solar se ubica fuera de las áreas con riesgo potencial de inundación.

7.2. Accidentes graves o catástrofes

7.2.1 Riesgo de vertidos de sustancias peligrosas

En caso de que se produzca alguna avería en la maquinaria utilizada en la instalación, podrían liberarse sustancias peligrosas como aceites de motor, anticongelante, líquido de frenos, etc. No obstante, no se prevé que puedan generarse accidentes graves o catástrofes, todo ello teniendo en cuenta la escasa cantidad de sustancias peligrosas que se verterían en estos eventuales accidentes, y que la empresa dispondrá de material absorbente para aplicar inmediatamente sobre los derrames que se pudieran producir, quedando estos controlados.

7.2.2 Riesgo de incendios forestales

La actuación se ubica en parcelas agrícolas, por lo que no existen riesgos de incendios forestales al no existir combustible vegetal en su entorno.

En este sentido, cabe recordar que la actuación se ubicará fuera de Zona de Influencia Forestal. Igualmente, el municipio de Sanlúcar de Barrameda no está incluido en el listado de municipios ubicados en zona don peligro de incendios forestales, publicado en el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía.

Por todo ello, se concluye que el riesgo de incendios forestales en la instalación es bajo.

7.2.3 Riesgo asociado a infraestructuras energéticas

No se han inventariado en las parcelas objeto de actuación infraestructuras energéticas (gasoductos, oleoductos, líneas de transporte eléctrico), por lo que no existen riesgos asociados a instalaciones energéticas.

8. IMPACTO DEL PROYECTO EN EL CLIMA

En cumplimiento del Apartado 4.b)6 de la Parte A del Anexo VI de la Ley 21/2013, se incorpora al Estudio de Impacto Ambiental el presente apartado, relativo al estudio de afecciones sobre el Clima.

8.1. Naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se generen en la instalación estarán constituidas exclusivamente por las emisiones de los motores de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante las fases de construcción u funcionamiento, no existiendo ningún otro foco de emisión de GEI.

En este sentido, conviene recordar que el objeto de la actuación proyectada no es otro que la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, que conlleva una disminución del uso de combustibles fósiles para la producción de electricidad, y con ello una reducción de las emisiones de GEI. Debido a lo anterior, la actuación tendrá un impacto positivo sobre el clima, al contribuir a la lucha contra el cambio climático a través de la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

8.2. Vulnerabilidad del proyecto frente al Cambio Climático

Para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente al Cambio Climático, se ha consultado el Visor de Escenarios de Cambio Climático publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Teniendo en cuenta la evolución de las distintas variables climáticas asociadas a los distintos escenarios, no se prevén afecciones significativas, por lo que se estima que la actuación presenta una vulnerabilidad baja frente a los efectos del cambio climático.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para garantizar una correcta integración ambiental de la actuación, es necesario establecer una serie de controles que permitan comprobar que se han conseguido los objetivos para los que se establecieron las medidas protectoras y correctoras. Para ello, se ha elaborado el Programa de Vigilancia Ambiental que se desarrolla en el presente apartado.

El método de vigilancia tiene tres fases diferenciadas.

9.1. Definición de Indicadores

Los indicadores proporcionan una medida cuantitativa de la consecución de los objetivos. De esta forma, es posible conocer el grado de integración ambiental logrado por el proyecto.

En el proyecto que nos ocupa, se han elegido los siguientes indicadores para medir la efectividad de las medidas protectoras y correctoras propuestas:

- Existencia de desperfectos en la señalización de la zona de obras.
- Horario de realización de los trabajos
- Existencia de los acopios de la capa de suelo retirada.
- Cumplimiento del plazo máximo para la realización de las inspecciones técnicas.
- Paralización de los trabajos en caso de que se detecten anidamientos de aves esteparias.
- Inexistencia de acopios en las zonas de escorrentía de aguas pluviales.
- Estado de las señales y aparición de ejemplares de avifauna muertos o heridos a consecuencia de colisiones con el vallado.
- Cantidad disponible de material absorbente.
- Registro cronológico de los residuos producidos.
- Presencia ostensible de polvo en el entorno de las zonas de trabajo.
- Inexistencia de cimentaciones para el anclaje de la estructura de soporte de los seguidores solares.
- Certificado de fabricación que acredite que los paneles solares han recibido un tratamiento antirreflectante.
- Instalación de los pasos de fauna y de vallado cinegético que cuente con las dimensiones establecidas en el Decreto 126/2017, de 25 de julio.
- Porcentaje de supervivencia de los ejemplares plantados.
- Grado de cubrición y registro de operaciones de control de vegetación.
- Construcción de los majanos cumpliendo las prescripciones técnicas descritas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Instalación de las cajas nido.
- Instalación de los refugios para quirópteros.
- Inexistencia de desperfectos en los posaderos de avifauna.
- Nivel de llenado del bidón que abastece los bebederos para la fauna.
- Estado de los dispositivos anticolidión.

9.2. Seguimiento de los indicadores

9.2.1 Control de la medida protectora "Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo"

- **Objetivo:** Evitar afecciones sobre la flora, fauna, suelo y medio hídrico.
- **Indicadores de resultados:** Correcto balizamiento del perímetro de todas las zonas de actuación.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental de la actuación se comprobará el correcto balizamiento de las distintas zonas de trabajo, para verificar que todas ellas han quedado debidamente delimitadas antes de inicio de los trabajos.
- **Umbral de alerta:** Presencia de desperfectos o fisuras en la cinta de balizamiento, sin ruptura total de la misma.
- **Umbral inadmisibile:** Presencia tramos de cinta de balizamiento totalmente seccionada.
- **Calendario de comprobación:** Se realizarán revisiones diarias del estado de la cinta de balizamiento mientras duren los trabajos de construcción de la PSF.

9.2.2 Control de la medida protectora "Ejecución de los trabajos en horario diurno"

- **Objetivo:** Evitar molestias a la fauna en el horario de mayor sensibilidad acústica.
- **Indicador:** Existencia de actividad en la zona de trabajo en horario nocturno.
- **Descripción:** Por parte de la empresa encargada de ejecutar los trabajos de construcción de la PSF se elaborará un registro de jornada laboral, en el que figure el horario de inicio y finalización de los trabajos cada día.
- **Umbral de alerta:** Inicio de los trabajos una hora antes de la salida del sol, o finalización de los mismos una hora después después de la puesta del sol. Se tomará como hora de salida y puesta del sol la publicada por el Observatorio Astronómico Nacional, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional.
- **Umbral inadmisibile:** Realización de trabajos fuera del periodo comprendido entre una hora antes de la salida del sol y una hora después de su puesta (horario nocturno).
- **Calendario de comprobación:** El registro de jornada laboral se realizará diariamente mientras duren los trabajos de construcción de la PSF.

9.2.3 Control de la medida protectora "Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración"

- **Objetivo:** Conservar los horizontes superficiales del suelo, para su posterior utilización en los trabajos de creación del seto perimetral en la PSF.
- **Indicador:** Existencia de acopios del sustrato retirado junto al perímetro de la parcela.
- **Descripción:** Se comprobará que los excedentes de tierras han sido acopiados en el perímetro de la parcela, almacenándose en lugar independiente la capa de tierra vegetal, para su posterior uso en las labores de plantación del seto perimetral. Estos acopios deberán encontrarse fuera del Dominio Público Hidráulico y de zonas de escorrentía de aguas pluviales.
- **Umbral de alerta:** Existencia de regueros o cárcavas en las proximidades de los acopios de suelo.
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de regueros o cárcavas en los acopios de suelo, con pérdidas del material almacenado. Ocupación del Dominio Público Hidráulico con los acopios de suelo.
- **Calendario de comprobación:** La comprobación del estado de los acopios de suelo se realizará con una periodicidad semanas, hasta la ejecución de los trabajos de plantación del seto merimetral.

9.2.4 Control de la medida protectora "Control de la realización de operaciones de mantenimiento e inspecciones técnicas en la maquinaria y vehículos utilizados en las obras"

- **Objetivo:** Verificar que toda la maquinaria y vehículos que se utilicen en la obra hayan sido sometidos a las operaciones de mantenimiento correspondientes, y hayan superado las inspecciones técnicas que establezca la normativa aplicable.
- **Indicador:** Registro de operaciones de mantenimiento e inspecciones técnicas periódicas en la maquinaria.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental de la actuación se elaborará un registro en el que se anotarán las operaciones de mantenimiento e inspecciones a las que han sido sometida la maquinaria y vehículos, inscribiéndose igualmente la fecha en la que deberá realizarse la siguiente operación de mantenimiento o inspección técnica.
- **Umbral de alerta:** No realización de la operación de mantenimiento o inspección reglamentaria quince días antes de la fecha límite.

- **Umbral inadmisibile:** Superación de la fecha límite para la realización de la operación de mantenimiento o inspección reglamentaria.
- **Calendario de comprobación:** La actualización de registro y comprobación de las próximas inspecciones y operaciones de mantenimiento se realizará con una periodicidad semanal.

9.2.5 Control de la medida protectora "Parada biológica durante las fechas de reproducción de aves esteparias"

- **Objetivo:** Verificar que no se realizan trabajos en el entorno de los nidos de aves esteparias que pudieran establecerse en el entorno del proyecto.
- **Indicador:** Inexistencia de trabajos en las proximidades de los anidamientos de aves esteparias.
- **Descripción:** En caso de que la Dirección Ambiental de la obra detecte un anidamiento de aves esteparias en el entorno de la actuación, se paralizarán los trabajos que se deban realizar a menos de 250 metros del nido, quedando prohibido en tránsito de vehículos y personas, así como el acopio de materiales en esta franja de seguridad. Esta paralización se mantendrá hasta que finalice el periodo de cría y se confirme que los pollos han abandonado el nido.

La zona en la que esté restringida la actividad será señalizada mediante cinta de balizamiento, para que sea identificada por el personal que trabaje en la obra.

- **Umbral de alerta:** Realización de trabajos a menos de 300 metros del nido.
- **Umbral inadmisibile:** Ejecución de trabajos a menos de 250 metros del anidamiento de aves esteparias.
- **Calendario de comprobación:** Se comprobará diariamente que no se realizan trabajos a menos de 250 metros del nido de aves esteparias.

9.2.6 Control de la medida protectora "Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales"

- **Objetivo:** Comprobar que no se producen afecciones a la red de drenaje de aguas pluviales de la parcela.
- **Indicador:** Existencia de acopios de materiales, maquinaria u otros elementos vinculados a la obra en los puntos de flujo preferente de aguas pluviales.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental se comprobará que no se ha colocado elementos que pudieran obstaculizar la libre circulación de las aguas pluviales en las zonas de flujo preferente de aguas pluviales.

- **Umbral de alerta:** Existencia de acopios a menos de 5 metros de las zonas de flujo preferente.
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de acopios sobre la zona de flujo preferente.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán diariamente durante el periodo de ejecución de las obras.

9.2.7 Control de la medida protectora "Señalización del vallado perimetral"

- **Objetivo:** Comprobar que las señales disuasorias instaladas en el vallado perimetral se encuentran en buen estado
- **Indicador:** Existencia de desperfectos en las señales.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección ambiental se comprobará que las señales instaladas en el vallado perimetral para evitar las colisiones con la avifauna se encuentran en buen estado, verificando que no existen desperfectos en la pintura ni en el sistema de anclaje a la malla metálica.
- **Umbral de alerta:** Existencia de deterioros leves en las señales, que no conlleven la pérdida total de la pintura ni rotura de todos los anclajes a la malla metálica.
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de desperfectos que supongan la pérdida total de la capa de pintura o la caída de la señal por la rotura de anclajes.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad mensual durante toda la vida útil de la planta.

9.2.8 Control de la medida correctora "Disposición de una reserva de material absorbente"

- **Objetivo:** Evitar la dispersión incontrolada de las sustancias vertidas.
- **Indicador:** Disponibilidad de una reserva de material absorbente.
- **Descripción:** Por parte de la dirección ambiental se comprobará la reserva de material absorbente de la que dispone la instalación para utilizar en caso de que se produzca un derrame accidental en la instalación.
- **Umbral de alerta:** Reserva de material absorbente inferior a 10 kg.
- **Umbral inadmisibile:** Reserva de material absorbente inferior a 5 kg.
- **Calendario de comprobación:** La comprobación de la cantidad disponible de material absorbente se realizará con una periodicidad mensual durante la ejecución de las obras, y durante toda la vida útil de la planta.

9.2.9 Control de la medida correctora "Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos"

- **Objetivo:** Controlar la correcta trazabilidad de los residuos producidos en la instalación.
- **Indicador:** Mantenimiento actualizado de los registros.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental de la empresa se revisará que se elaboran correctamente y se mantienen actualizados el registro cronológico de producción de residuos.
- **Umbral de alerta:** Atraso de 24 horas en la cumplimentación de los registros cronológicos.
- **Umbral inadmisibile:** Atraso de 48 horas en la cumplimentación de los registros cronológicos.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones del mantenimiento actualizado de los registros cronológicos se realizarán con una periodicidad mensual.

9.2.10 Control de la medida correctora "Humectación de zonas de trabajo"

- **Objetivo:** Comprobar que el suelo de las zonas de trabajo y viales de acceso se encuentra debidamente compactado y presenta un contenido en humedad que impida que se generen polvo y partículas en suspensión.
- **Indicador:** Nivel de humedad en el suelo y presencia de polvo en el entorno.
- **Descripción:** A lo largo de la jornada laboral se realizarán comprobaciones periódicas del grado de humedad del suelo en las zonas de trabajo. Dichas comprobaciones se realizarán mediante inspección ocular, y en ellas se verificará si se han alcanzado el umbral de alerta o el umbral inadmisibile, en cuyo caso se dará orden de realizar nuevos riegos periódicos.
- **Umbral de alerta:** Aspecto seco y pulverulento del suelo.
- **Umbral inadmisibile:** Levantamiento de polvo al paso de vehículos o por la brisa.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán durante todo el periodo de ejecución de los trabajos, a lo largo de la jornada laboral y con un intervalo máximo de cuatro horas entre comprobaciones.

9.2.11 Control de la medida correctora "Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado"

- **Objetivo:** Comprobar que para fijar la estructura de los seguidores solares no se han ejecutado cimentaciones con hormigón.
- **Indicador:** Inexistencia de cimentaciones para el apoyo y anclaje de los seguidores solares.
- **Descripción:** Durante la ejecución de las obras se comprobará que no se han realizado cimentaciones con hormigón .
- **Umbral de alerta:** -
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de cimentaciones para el apoyo y fijación de la estructura de los seguidores solares.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad semanal durante la ejecución de las obras.

9.2.12 Control de la medida correctora "Utilización de paneles solares fotovoltaicos con tratamiento antirreflectante"

- **Objetivo:** Comprobar que los paneles solares disponen de tratamiento antirreflectante.
- **Indicador:** Certificado de la realización del tratamiento antirreflectante por parte de la empresa fabricante.
- **Descripción:** Con objeto de verificar que los paneles solares han recibido el tratamiento antirreflectante, se comprobará que la documentación técnica facilitada por el fabricante indica tal extremo.
- **Umbral de alerta:** -
- **Umbral inadmisibile:** Inexistencia del certificado del fabricante.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad semanal durante la ejecución de las obras.

9.2.13 Control de la medida correctora "Instalación de un vallado perimetral permeable al paso de fauna"

- **Objetivo:** Comprobar que el vallado perimetral cumple con los requisitos técnicos establecidos en el Reglamento de Ordenación de la Caza y dispone de los pasos de fauna.

- **Indicador:** Cumplimiento de los requisitos técnicos del Decreto 126/2017, de 25 de julio.
- **Descripción:** Durante la fase de obra se comprobará que el vallado cumple con los requisitos técnicos previstos en el Reglamento de Ordenación de la Caza, y que han sido instalados los pasos de fauna. En la fase de explotación, se comprobará que el vallado mantiene estas condiciones, siendo permeable al paso de fauna.
- **Umbral de alerta:** -.
- **Umbral inadmisibles:** Incumplimiento de los requisitos técnicos del Decreto 126/2017.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una semanal durante la ejecución de las obras, y con una periodicidad mensual.

9.2.14 Control de la medida correctora "Plantación de seto perimetral"

- **Objetivo:** Comprobar que la plantación del seto perimetral se ha llevado a cabo satisfactoriamente.
- **Indicador:** Porcentaje de ejemplares secos (marras)
- **Descripción:** Con objeto de comprobar el éxito de las repoblaciones realizadas, se comprobará el porcentaje de marras existentes en las zonas repobladas.
- **Umbral de alerta:** Porcentaje de marras superior al 5%.
- **Umbral inadmisibles:** Porcentaje de marras superior al 10%.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad semestral durante los dos años siguientes a la plantación.

9.2.15 Control de la medida correctora "Gestión de la cubierta vegetal"

- **Objetivo:** Comprobar que se mantiene una cubierta vegetal en la zona afectada por la PSF, y se realizan las operaciones de control de la misma conforme al EIA.
- **Indicador:** Grado de cubrición de la cubierta y existencia del registro de operaciones de gestión.
- **Descripción:** La Dirección Ambiental verificará el grado de cubrimiento de la cubierta vegetal. Igualmente, se comprobará la existencia de un registro en el que se anoten las operaciones de gestión realizadas a la cubierta (control mecánico, siembras para incremento de densidad, etc...).
- **Umbral de alerta:** Grado de cubrición inferior al 80%..

- **Umbral inadmisibile:** Grado de cubrición inferior al 75%. Inexistencia de registro de operaciones de gestión de la cubierta vegetal.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad mensual durante toda la vida útil de la planta.

9.2.16 Control de la medida correctora "Creación de refugios de fauna"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido ejecutados los refugios de fauna (majanos) previstos como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta ejecución de los majanos.
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos de construcción de la PSF se comprobará que han sido instalados los refugios para la fauna.
- **Umbral de alerta:** No ejecución de los majanos pasados quince días desde la finalización de las obras de la PSF.
- **Umbral inadmisibile:** No ejecución de los majanos un treinta días después de la finalización de las obras de la PSF.
- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la ejecución de los refugios de fauna, para comprobar su correcta realización.

9.2.17 Control de la medida compensatoria "Instalación de cajas nido para aves rapaces y para insectos"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido instaladas las cajas nido previstas como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta instalación de las cajas nido
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la fase de sondeos, se instalarán las cajas nido para aves rapaces y para insectos contempladas en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Tras su colocación, se emitirá el correspondiente informe por parte de la Dirección Ambiental, en el que se reflejarán las coordenadas UTM de los emplazamientos de cada una de las cajas nido instaladas.
- **Umbral de alerta:** No instalación de las cajas nido pasados quince días desde la finalización de las obras.
- **Umbral inadmisibile:** No instalación de las cajas nido pasados treinta días desde la finalización de las obras.

- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la colocación de las cajas nido, para comprobar su correcta instalación.

9.2.18 Control de la medida compensatoria "Instalación de refugios para quirópteros"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido instalados los refugios para quirópteros previstos como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta instalación de los refugios
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la fase de sondeos, se instalarán los refugios para quirópteros contemplados en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Tras su colocación, se emitirá el correspondiente informe por parte de la Dirección Ambiental, en el que se reflejarán las coordenadas UTM de los emplazamientos de cada uno de los refugios instalados.
- **Umbral de alerta:** No instalación de los refugios pasados quince días desde la finalización de las obras.
- **Umbral inadmisibile:** No instalación de los refugios pasados treinta días desde la finalización de las obras.
- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la colocación de los refugios para quirópteros, para comprobar su correcta instalación.

9.2.19 Control de la medida compensatoria "Instalación de posaderos para avifauna"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido instalados los posaderos par avifauna previstos como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta instalación de los posaderos para avifauna.
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la fase de sondeos, se instalarán los refugios para quirópteros contemplados en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Tras su colocación, se emitirá el correspondiente informe por parte de la Dirección Ambiental, en el que se reflejarán las coordenadas UTM de los emplazamientos de cada uno de los posaderos instalados.
- **Umbral de alerta:** No instalación de los posaderos pasados quince días desde la finalización de las obras.
- **Umbral inadmisibile:** No instalación de los posaderos pasados treinta días desde la finalización de las obras.
- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la colocación de los posaderos, para comprobar su correcta instalación.

9.2.20 Control de la medida compensatoria "Instalación de bebederos para la fauna"

- **Objetivo:** Comprobar que los bebederos para la fauna disponen de agua.
- **Indicador:** Nivel de llenado del bidón de reserva de agua.
- **Descripción:** Se verificará el nivel de llenado de los bidones que actúan como reserva de agua de cada bebedero. Asimismo, se comprobará que el bebedero se encuentra libre de suciedad y es accesible para la fauna.
- **Umbral de alerta:** Nivel de llenado por debajo del 50% de la capacidad máxima.
- **Umbral inadmisibile:** Nivel de llenado por debajo del 25% de la capacidad máxima.
- **Calendario de comprobación:** Se realizarán comprobaciones con una periodicidad semanal durante toda la vida útil de la planta.

10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS S.L. es la entidad promotora de la planta solar fotovoltaica "Campim", la cual se pretende ubicar en el Polígono 27, Parcela 22, del término municipal de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). Dicha actuación se encuentra sometida al procedimiento ordinario de Autorización Ambiental Unificada, al estar incluida en el epígrafe 2.6 del Anexo I de la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental "Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad".

La planta solar contará con 4.990 kW nominales, ocupando una superficie total en planta de 9,82 ha, y se dispondrá sobre seguidores a un eje polar N-S. Asimismo, la planta contará con 4 inversores, 2 centros de transformación y un centro de seccionamiento.

La evacuación de la energía eléctrica producida se realizará a través de una línea eléctrica subterránea, de 2075 metros de longitud.

En el inventario ambiental realizado en el proceso de redacción del presente estudio de impacto ambiental se ha puesto de manifiesto que la actuación se ubicará en una zona agrícola próxima al núcleo de población y a la carretera A-471, por lo que la vegetación y la fauna existente en la zona es la propia de entornos antropizados.

En cuanto a las afecciones a planes de conservación de fauna e instrumentos de protección internacional, la actuación queda enclavada en el ámbito del Plan de Conservación

y Recuperación de Aves Esteparias, y en terrenos pertenecientes a la Reserva de la Biosfera de Doñana.

En el proceso de identificación y valoración de impactos se han previsto potenciales afecciones sobre la atmósfera, el agua, el suelo, la flora y la fauna, no obstante, se ha diseñado una batería de medidas protectoras, correctoras y compensatorias, gracias a las cuales todos los impactos derivados de la actuación serán de tipo positivo o compatible, por lo que no se prevé que la actuación genere impactos significativos sobre los distintos factores ambientales de su entorno.

Finalmente, se han definido una serie de indicadores que serán evaluados durante la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, mediante los cuales se podrá determinar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras propuestas, garantizando así la integración ambiental de la actuación.

11. ESTUDIO ESPECIFICO DE AFECCIONES A LA RED ECOLOGICA EUROPEA NATURA 2000

La actuación no afecta a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, dado que la parcela donde se ubicarán las instalaciones no se encuentra incluida en ninguno de los Espacios Naturales Protegidos declarados en la actualidad. De la misma forma, la zona donde se ubicará la actuación proyectada tampoco se encuentra incluida en la Red Ecológica Europea de Áreas de Conservación de la Biodiversidad (RED NATURA 2000), al no encontrarse dentro de ninguna Zona de Especial Conservación (ZEC) ni Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Asimismo, la parcela donde se pretende ubicar la actuación tampoco se encuentra incluida en ninguna de las zonas propuestas como Lugar de Interés Comunitario (LIC). Por todo lo anterior, queda acreditado que la ejecución y posterior funcionamiento de la actuación proyectada no generará impactos sobre la Red Ecológica Europea Natura 2000.

12. CONCLUSIÓN

Por parte de los Técnicos que suscriben el presente documento, se considera aportada la información requerida por el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, en su Anexo III, para la tramitación de la Autorización Ambiental Unificada de la actuación proyectada. No obstante, se somete al superior criterio de la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Cádiz, que resolverá como mejor proceda.

Padul (Granada), octubre de 2023.

AIPROM Consultores, S.L.P.



Fdo.: D. Enrique Ceballos Higuera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 32036 en el CICC

AIPROM Consultores, S.L.P.



Fdo.: D. Miguel Olmedo Polo
Licenciado en Ciencias Ambientales
Colegiado COAMBA nº 3

ANEXO I: COLECCIÓN FOTOGRÁFICA DEL ENTORNO

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía N.º 1 Vista general de la zona de estudio desde el Norte</i>	<i>138</i>
<i>Fotografía N.º 2 Vista de la zona de actuación desde el Norte</i>	<i>138</i>
<i>Fotografía N.º 3 Vista de la zona de actuación desde el Norte</i>	<i>139</i>
<i>Fotografía N.º 4 Vista de la zona de actuación desde el Oeste</i>	<i>139</i>
<i>Fotografía N.º 5 Vista de la zona de actuación desde el Sur</i>	<i>140</i>
<i>Fotografía N.º 6 Ruinas de la Casa de la Atalaya Chica</i>	<i>140</i>



Fotografía N.º 1 Vista general de la zona de estudio desde el Norte



Fotografía N.º 2 Vista de la zona de actuación desde el Norte



Fotografía N.º 3 Vista de la zona de actuación desde el Norte



Fotografía N.º 4 Vista de la zona de actuación desde el Oeste



Fotografía N.º 5 Vista de la zona de actuación desde el Sur



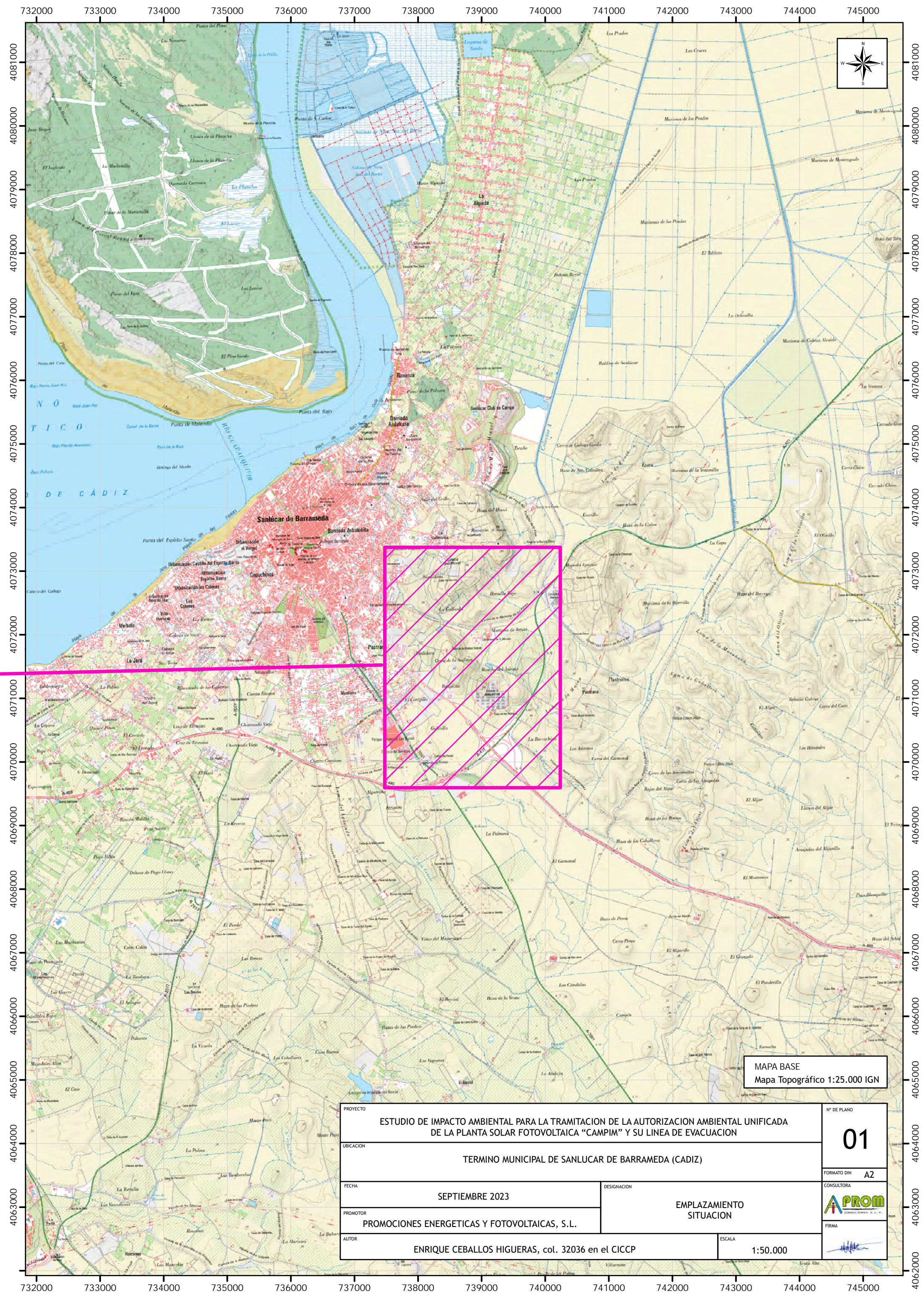
Fotografía N.º 6 Ruinas de la Casa de la Atalaya Chica

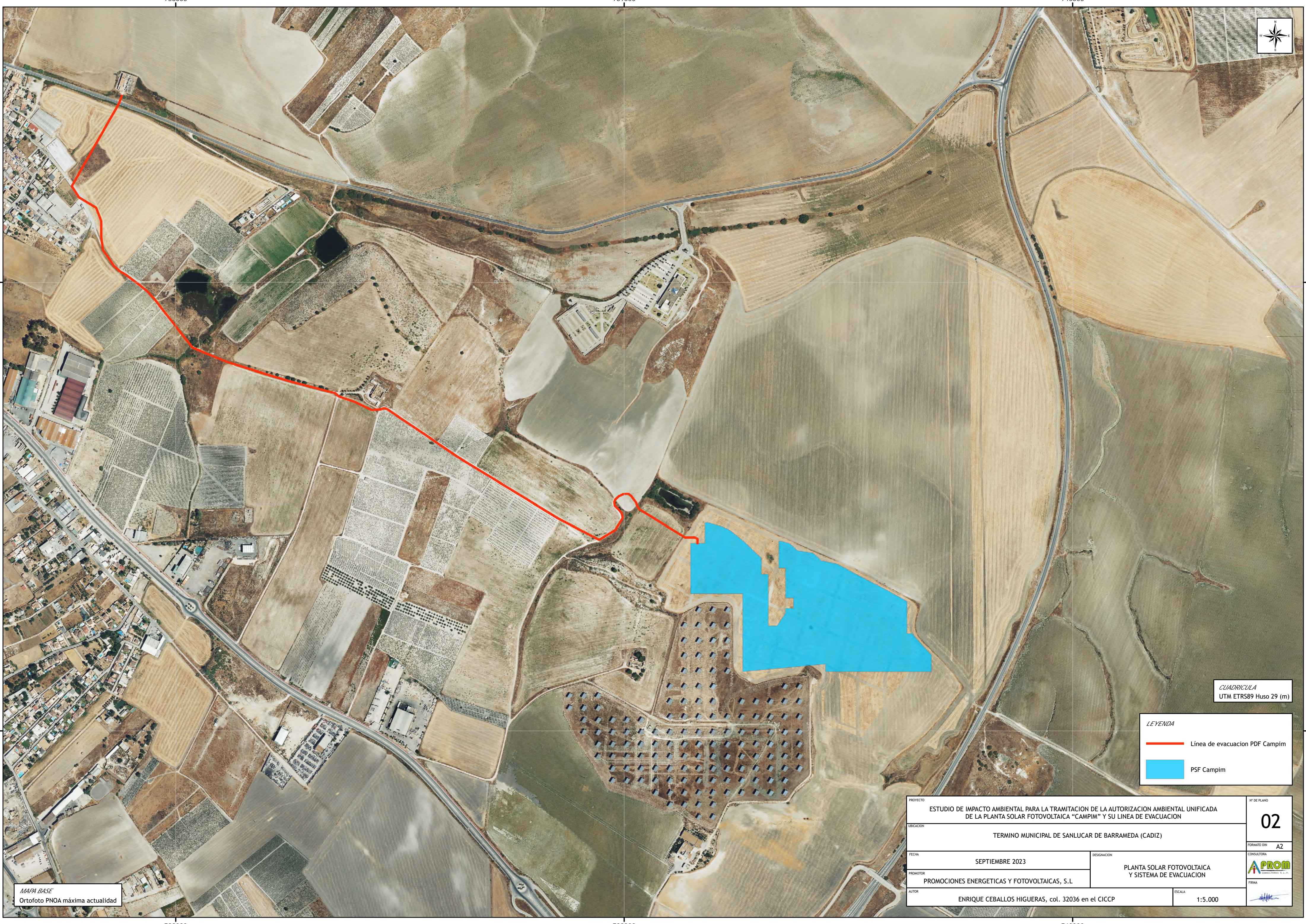
ANEXO II: CARTOGRAFÍA Y PLANOS

Se adjuntan al presente Estudio de Impacto Ambiental los planos siguientes:

INDICE DE PLANOS	
N.º 01	EMPLAZAMIENTO. SITUACION
N.º 02	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA Y SISTEMA DE EVACUACIÓN
N.º 03	RELIEVE Y TOPOGRAFIA VISTA GENERAL
N.º 04	VEGETACION POTENCIAL VISTA GENERAL
N.º 05	VISIBILIDAD VISTA GENERAL
N.º 06	VIAS PECUARIAS VISTA GENERAL
N.º 07	AFECCION A LA POBLACION

EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:10.000





CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

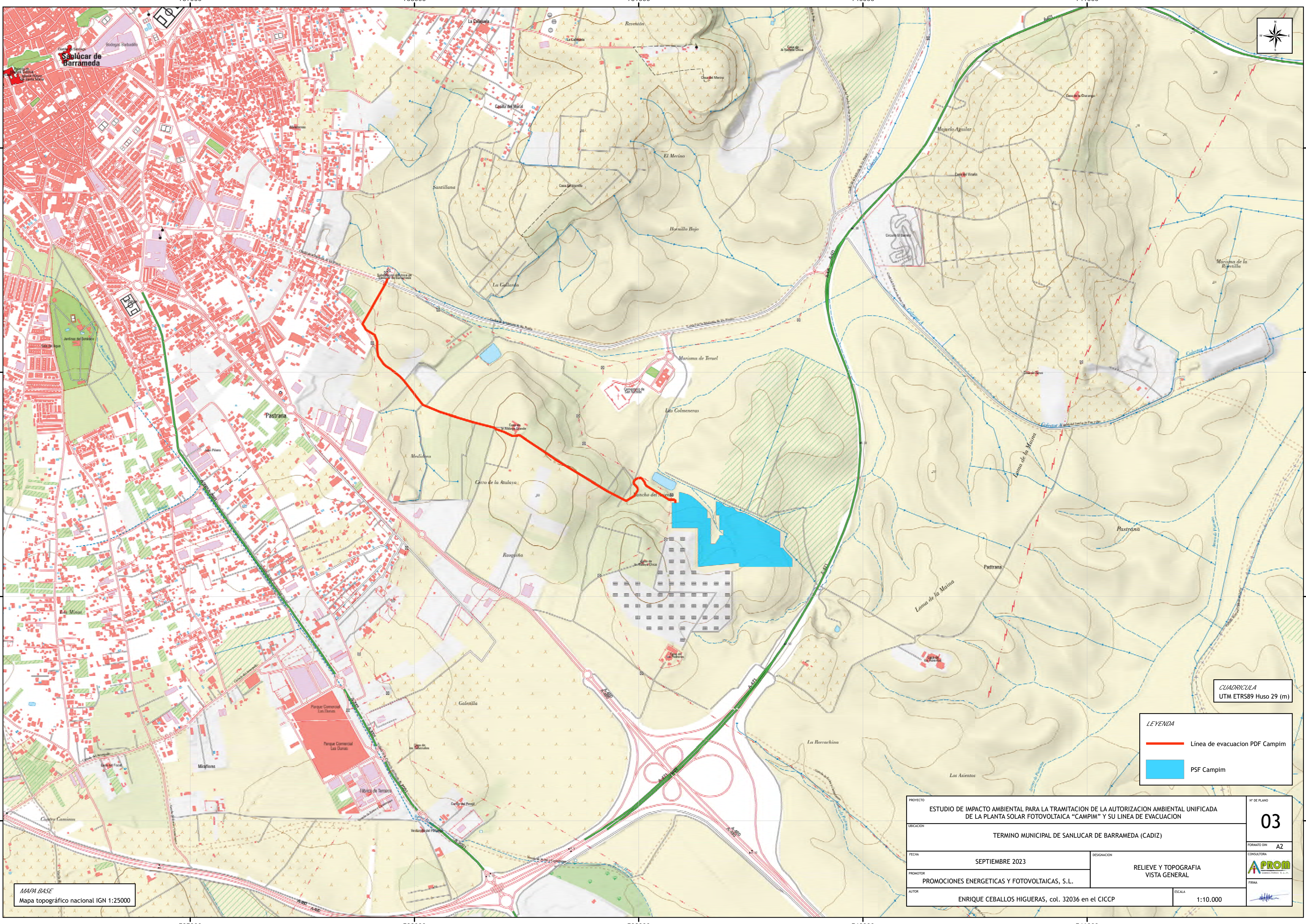
LEYENDA

Línea de evacuación PDF Campim

PSF Campim

MAPA BASE
Ortofoto PNOA máxima actualidad

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CAMPIM" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO	
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		02	
FECHA		SEPTIEMBRE 2023		FORMATO DIN	
PROMOTOR		PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS, S.L		CONSULTORA	
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP		ESCALA	
				1:5.000	
				FIRMA	
				PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA Y SISTEMA DE EVACUACION	



4072000

4072000

4071000

4070000

4072000

4072000

4071000

4070000

MAPA BASE
Mapa topográfico nacional IGN 1:25000

CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

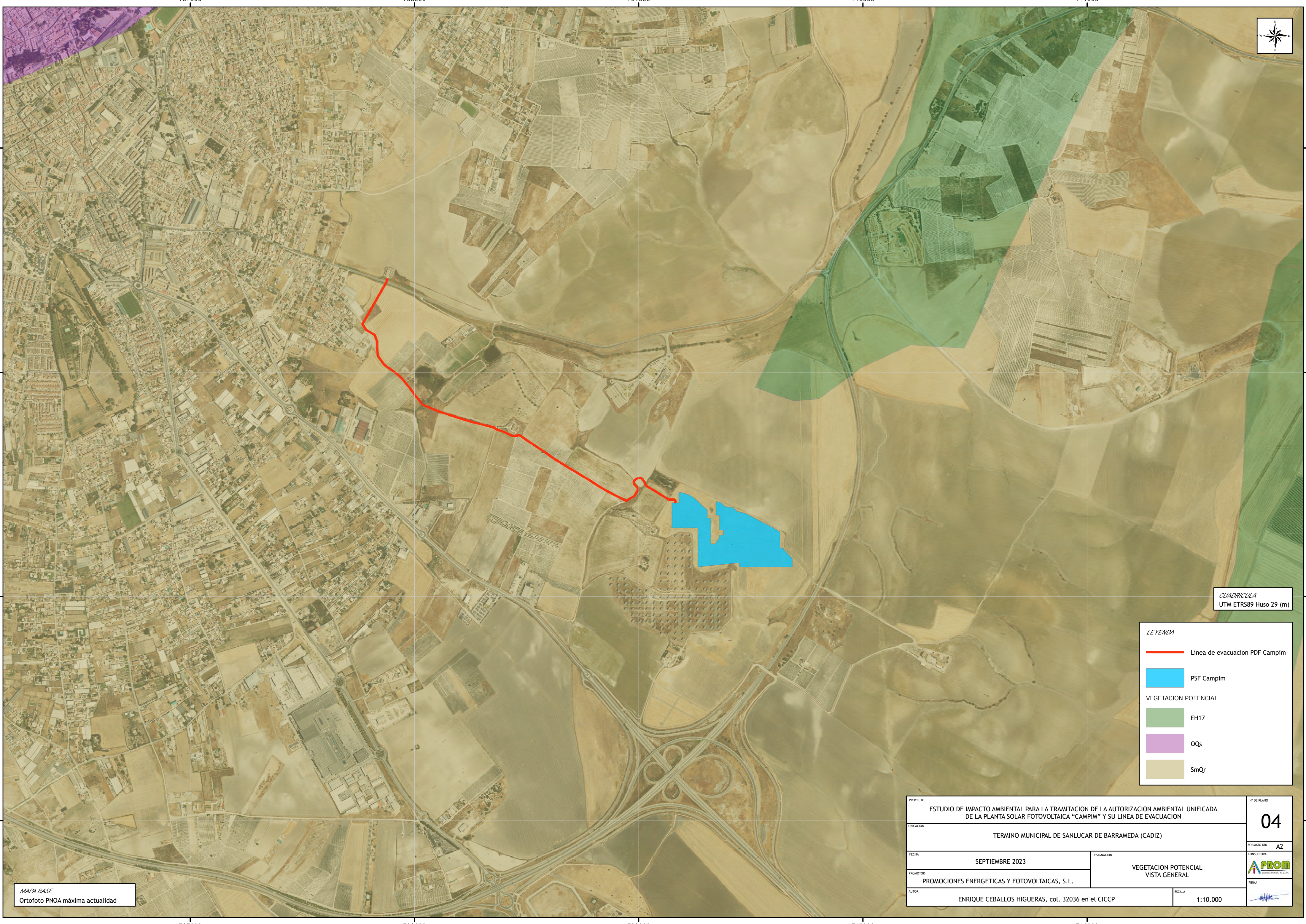
LEYENDA

- Línea de evacuación PDF Campim
- PSF Campim

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CAMPIM" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		03
FECHA		SEPTIEMBRE 2023	DESIGNACION	FORMATO DIN
PROMOTOR		PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS, S.L.		A2
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP	RELIEVE Y TOPOGRAFIA VISTA GENERAL	
			ESCALA	
			1:10.000	



FIRMA



CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

LEYENDA

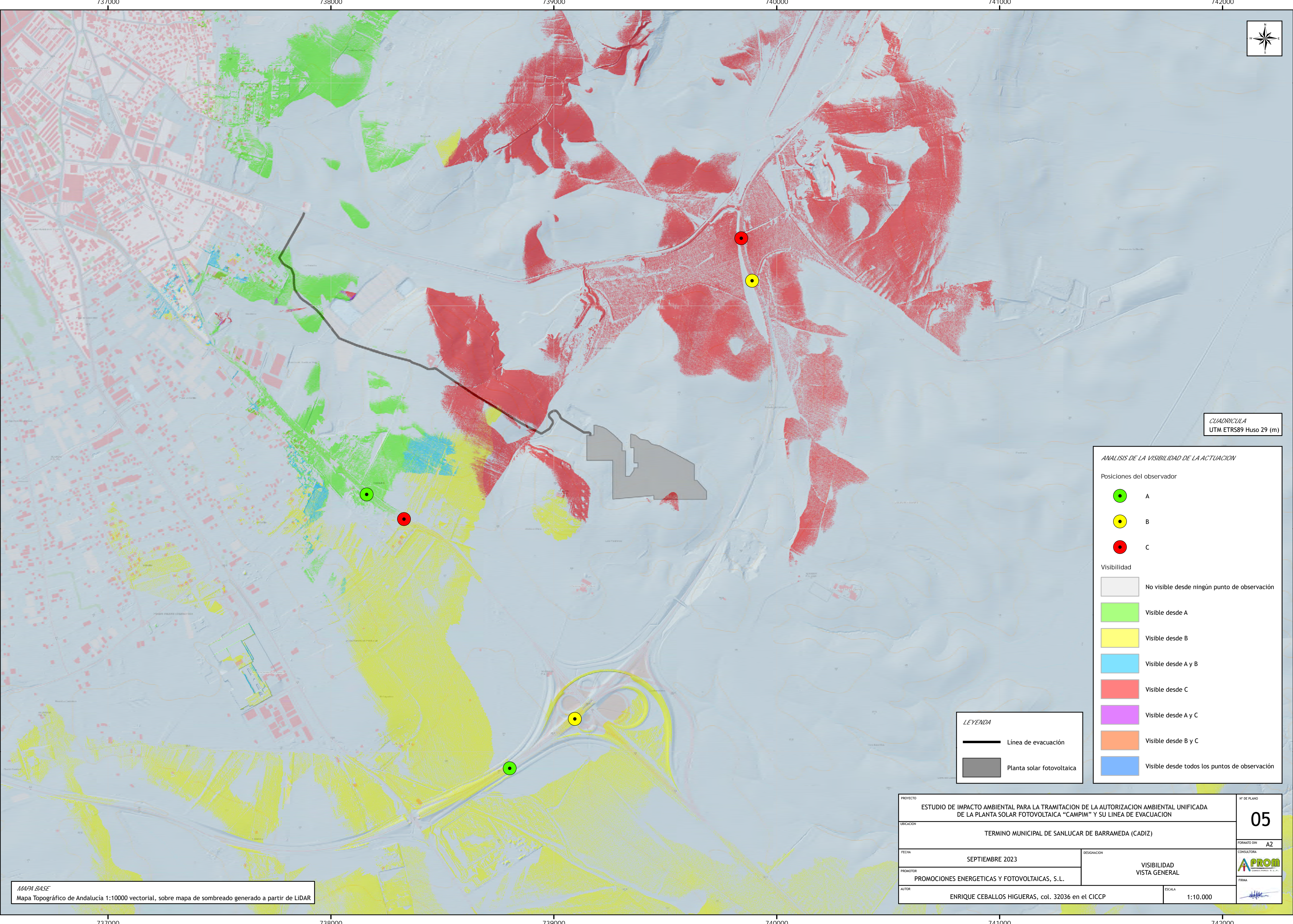
- Línea de evacuacion PDF Campim
- PSF Campim
- VEGETACION POTENCIAL
 - EH17
 - OQs
 - SmQr

MAPA BASE
Ortofoto PNOA máxima actualidad

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CAMPIM" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		04
FECHA		SEPTIEMBRE 2023	DESIGNACION	FORMATO DIN A2
PROMOTOR		PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS, S.L.	VEGETACION POTENCIAL VISTA GENERAL	CONSULTORA
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP		FIRMA
			ESCALA	1:10.000



FIRMA



CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DE LA ACTUACION

Posiciones del observador



A

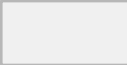


B



C

Visibilidad



No visible desde ningún punto de observación



Visible desde A



Visible desde B



Visible desde A y B



Visible desde C



Visible desde A y C



Visible desde B y C



Visible desde todos los puntos de observación

LEYENDA



Línea de evacuación



Planta solar fotovoltaica

MAPA BASE

Mapa Topográfico de Andalucía 1:10000 vectorial, sobre mapa de sombreado generado a partir de LiDAR

PROYECTO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CAMPIM" Y SU LINEA DE EVACUACION

UBICACION
TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)

FECHA
SEPTIEMBRE 2023

PROMOTOR
PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS, S.L.

AUTOR
ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP

DESIGNACION
VISIBILIDAD
VISTA GENERAL

ESCALA
1:10.000

Nº DE PLANO

05

FORMATO DIN

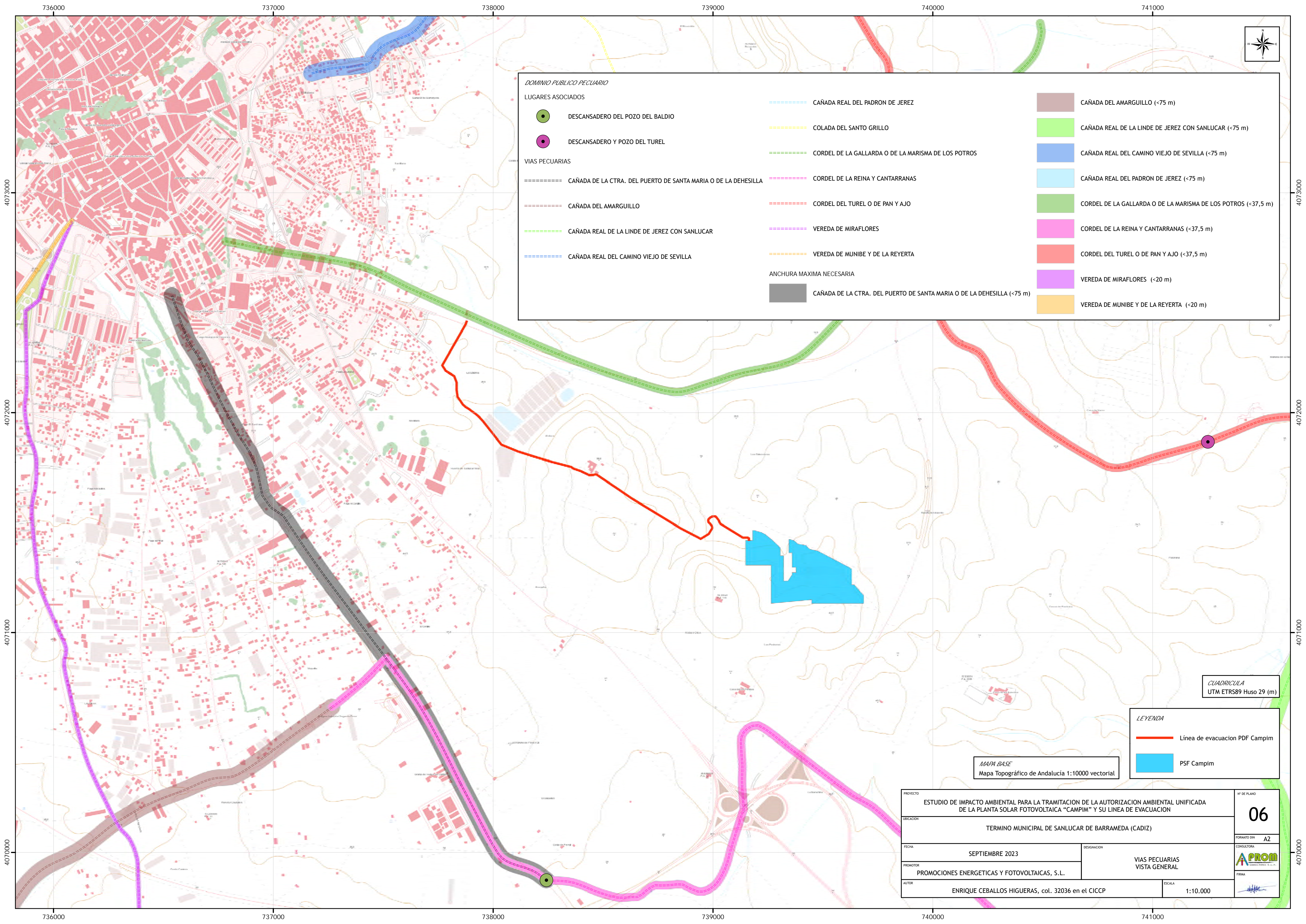
A2

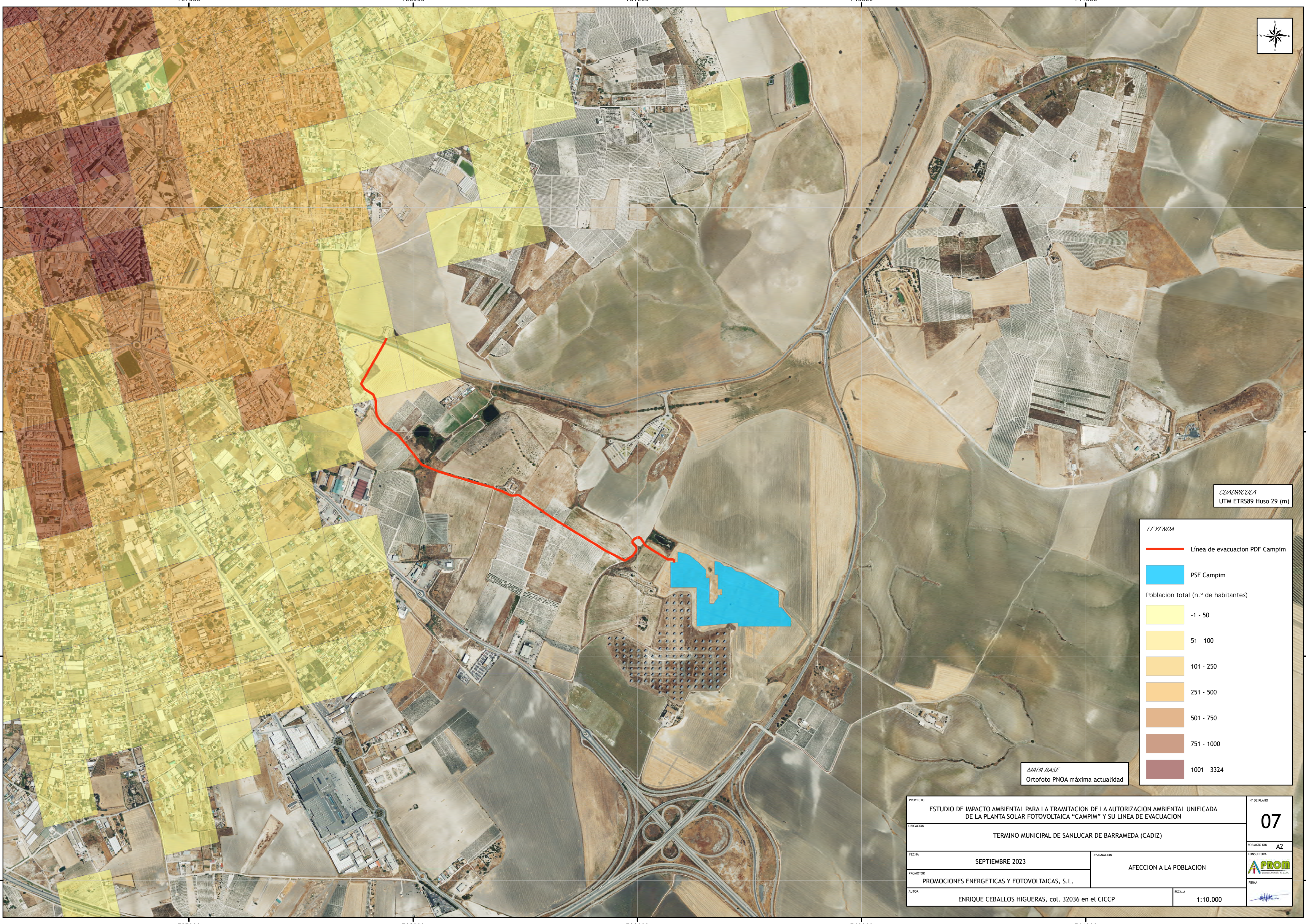
CONSULTORA



FIRMA







CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

LEYENDA

- Línea de evacuacion PDF Campim
- PSF Campim
- Población total (n.º de habitantes)
 - 1 - 50
 - 51 - 100
 - 101 - 250
 - 251 - 500
 - 501 - 750
 - 751 - 1000
 - 1001 - 3324

MAPA BASE
Ortofoto PNOA máxima actualidad

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CAMPIM" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO	
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		07	
FECHA		SEPTIEMBRE 2023		FORMATO DIN	
PROMOTOR		PROMOCIONES ENERGETICAS Y FOTOVOLTAICAS, S.L.		CONSULTORA	
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP		ESCALA	
				1:10.000	
				FIRMA	
				A.P.R.O.M. SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.	
				AFECCION A LA POBLACION	

DOCUMENTO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
TITULO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PEÑUELAS” Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN
SITO
Polígono 27, Parcela 22, T.M. Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)
FECHA
SEPTIEMBRE, 2023

PROMOTOR
EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.

AUTORES
<p>Enrique Ceballos Higuera <i>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</i> <i>Colegiado nº 32036 en el CICC</i> <i>AIPROM Consultores, S.L.P.</i></p>
<p>Miguel Olmedo Polo <i>Licenciado en Ciencias Ambientales</i> <i>Colegiado COAMBA nº 3</i> <i>AIPROM Consultores, S.L.P.</i></p>



AIPROM Consultores, S.L.P.
 CIF: B-19652585
 C/ Angustias nº 99 (Clúster de la Construcción Sostenible), 18640 Padul (Granada)
 Tlf. 630 725 192 | 681 644 484
www.aiprom.es

INDICE

1.	<u>INTRODUCCION</u>	5
2.	<u>DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES</u>	5
2.1.	Promotor	5
2.2.	Ubicación del proyecto	5
2.3.	Características de la actuación	7
2.3.1	Descripción de la planta fotovoltaica	7
2.3.2	Sistema de evacuación interior	23
2.3.3	Estimaciones de la instalación	25
2.3.4	Centro de seccionamiento eléctrico	29
2.3.5	Sistema de evacuación	34
2.3.6	Línea subterránea de 15 kV	35
3.	<u>EXAMEN DE ALTERNATIVAS TECNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACION RAZONADA DE LA SOLUCION ADOPTADA</u>	44
3.1.	Alternativa 0	44
3.2.	Alternativa 1	44
3.3.	Alternativa 2	44
4.	<u>INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLOGICAS Y AMBIENTALES CLAVE</u>	45
4.1.	Subsistema Físico Natural	45
4.1.1	Medio Inerte	45
4.1.2	Medio biótico: biocenosis (vegetal y animal) y ecosistemas	55
4.1.3	Medio perceptual	60
4.1.4	Usos del suelo	63
4.2.	Subsistema Población y Actividades	65
4.2.1	Medio socioeconómico	65
4.3.	Interacción entre los factores	65
5.	<u>IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS EN LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS</u>	66
5.1.	Metodología	66
5.2.	Identificación de Impactos	66

5.2.1	Identificación de impactos de la alternativa cero	67
5.2.2	Identificación de impactos de la alternativa uno	68
5.2.3	Identificación de impactos de la alternativa dos	77
5.3.	Caracterización de impactos	85
5.3.1	Alternativa Cero	87
5.3.2	Alternativa Uno	87
5.3.3	Alternativa Dos	89
5.4.	Valoración de impactos	91
5.5.	Estudio específico de afección a la salud humana	94
5.5.1	Introducción	94
5.5.2	Objeto	94
5.5.3	Metodología	94
5.5.4	Población afectada por el proyecto	94
5.5.5	Identificación, caracterización y valoración de impactos	95
5.5.6	Conclusión	95
5.6.	Impactos acumulativos y sinérgicos	96
6.	PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	97
6.1.	Medidas protectoras	98
6.1.1	Medidas protectoras a implantar durante la fase de construcción	98
6.1.2	Medidas protectoras durante la fase de funcionamiento	101
6.2.	Medidas correctoras	101
6.2.1	Medidas correctoras durante la fase de obras	101
6.2.2	Medidas correctoras en la fase de explotación	108
6.3.	Medidas compensatorias	109
6.3.1	Creación de refugios de fauna	109
6.3.2	Instalación de cajas nido para rapaces	110
6.3.3	Instalación de cajas nido para insectos	110
6.3.4	Instalación de refugios para quirópteros	111
6.3.5	Instalación de posaderos para la avifauna	112
6.3.6	Instalación de bebederos	112
6.3.7	Creación de zonas de reserva para la fauna	113
6.3.8	Instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en tendidos eléctricos	113
6.4.	Análisis de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras	114
6.4.1	Matriz de identificación de impactos	115
6.4.2	Matriz de caracterización de impactos corregidos	116
6.4.3	Matriz de valoración de impactos corregidos	119
6.5.	Conclusión del proceso de evaluación	120

7.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	120
7.1.	Riesgos naturales	121
7.1.1	Riesgo por movimientos de ladera	121
7.1.2	Riesgo sísmico	121
7.1.3	Riesgo de inundación	121
7.2.	Accidentes graves o catástrofes	122
7.2.1	Riesgo de vertidos de sustancias peligrosas	122
7.2.2	Riesgo de incendios forestales	122
7.2.3	Riesgo asociado a infraestructuras energéticas	122
8.	IMPACTO DEL PROYECTO EN EL CLIMA	122
8.1.	Naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero	123
8.2.	Vulnerabilidad del proyecto frente al Cambio Climático	123
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	123
9.1.	Definición de Indicadores	123
9.2.	Seguimiento de los indicadores	125
9.2.1	Control de la medida protectora "Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo"	125
9.2.2	Control de la medida protectora "Ejecución de los trabajos en horario diurno"	125
9.2.3	Control de la medida protectora "Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración"	126
9.2.4	Control de la medida protectora "Control de la realización de operaciones de mantenimiento e inspecciones técnicas en la maquinaria y vehículos utilizados en las obras"	126
9.2.5	Control de la medida protectora "Parada biológica durante las fechas de reproducción de aves esteparias"	127
9.2.6	Control de la medida protectora "Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales"	127
9.2.7	Control de la medida protectora "Señalización del vallado perimetral"	128
9.2.8	Control de la medida correctora "Disposición de una reserva de material absorbente"	128
9.2.9	Control de la medida correctora "Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos"	129
9.2.10	Control de la medida correctora "Humectación de zonas de trabajo"	129
9.2.11	Control de la medida correctora "Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado"	130
9.2.12	Control de la medida correctora "Utilización de paneles solares fotovoltaicos con tratamiento antirreflectante"	130
9.2.13	Control de la medida correctora "Instalación de un vallado perimetral permeable al paso de fauna"	130
9.2.14	Control de la medida correctora "Plantación de seto perimetral"	131
9.2.15	Control de la medida correctora "Gestión de la cubierta vegetal"	131
9.2.16	Control de la medida correctora "Creación de refugios de fauna"	132
9.2.17	Control de la medida compensatoria "Instalación de cajas nido para aves rapaces y para insectos"	132

9.2.18	Control de la medida compensatoria "Instalación de refugios para quirópteros"	133
9.2.19	Control de la medida compensatoria "Instalación de posaderos para avifauna"	133
9.2.20	Control de la medida compensatoria "Instalación de bebederos para la fauna"	134
10.	DOCUMENTO DE SINTESIS	134
11.	ESTUDIO ESPECIFICO DE AFECCIONES A LA RED ECOLOGICA EUROPEA NATURA 2000	135
12.	CONCLUSIÓN	136
ANEXO I: COLECCIÓN FOTOGRÁFICA DEL ENTORNO		137
ANEXO II: CARTOGRAFÍA Y PLANOS		141

1. INTRODUCCION

EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L. (en adelante, el promotor de la actuación) es la entidad promotora de la Planta Solar Fotovoltaica "Peñuelas", así como de su sistema de evacuación. La actuación se emplaza en el término municipal de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), sobre terrenos de la Reserva de la Biosfera "Doñana", declarada como tal el 30 de noviembre de 1980.

De conformidad con lo dispuesto en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la actuación se encuadra en el epígrafe 2.6 *"Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad"*, por lo que se encuentra sometida al instrumento de prevención y control ambiental de la Autorización Ambiental Unificada, por su procedimiento ordinario.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

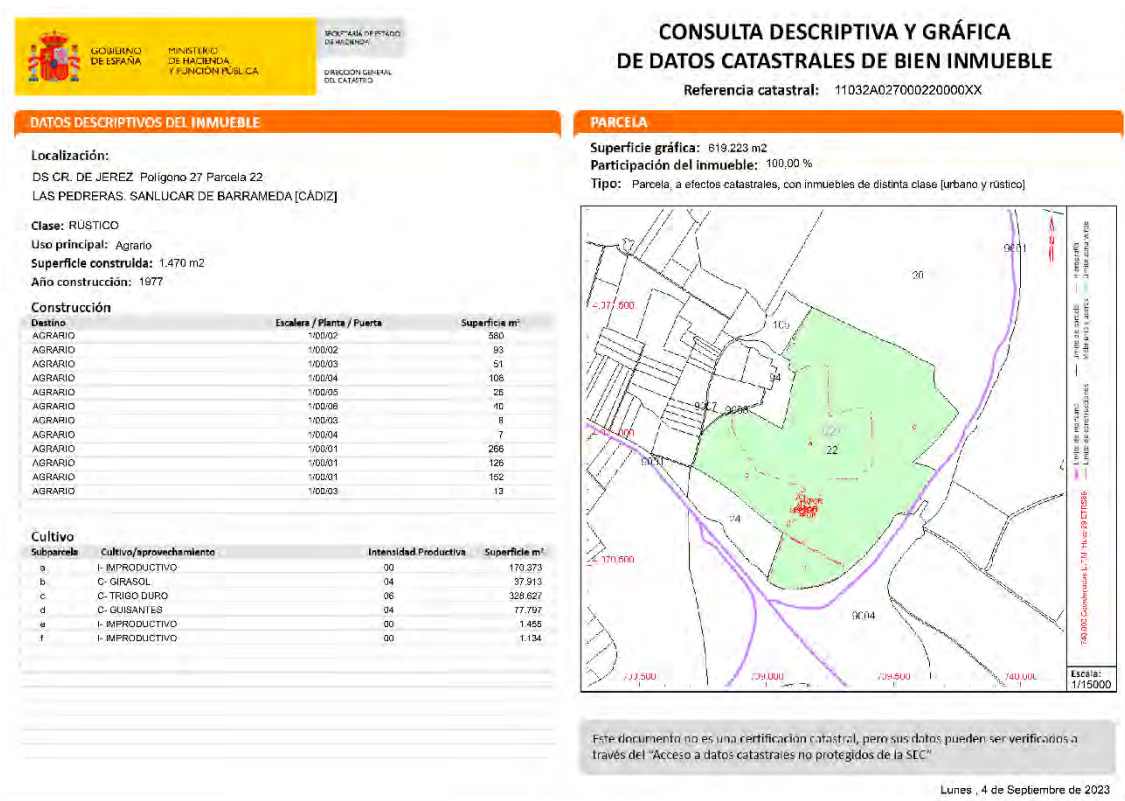
2.1. Promotor

RAZON SOCIAL	EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.
CIF	B88546767
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES	C/ Espoz y Mina, 2, 3ª Planta, 28012 Madrid (Madrid)
REPRESENTANTE LEGAL 1	D. Fernando González Huete
DNI REPR. LEGAL 1	52537004J
REPRESENTANTE LEGAL 2	D.ª Esther Sánchez Miranda
DNI REPR. LEGAL 2	52957863H

2.2. Ubicación del proyecto

La actuación proyectada consiste en la ejecución de la planta solar fotovoltaica "Peñuelas" y su sistema de evacuación. La planta solar fotovoltaica se implantará sobre la parcela 22 del polígono 27 del término municipal de Sanlúcar de Barrameda.

La consulta descriptiva y gráfica de los datos de bien inmueble que figuran en la sede electrónica del catastro ha arrojado lo siguiente:



Por su parte, la línea de evacuación del parque discurrirá además por las parcelas que se indican a continuación:

PARCELAS CATASTRALES AFECTADAS		
11032A02700020	11032A02700019	11032A02700105
11032A02709002	11032A02609001	11032A02700054
11032A02700055	11032A02700101	11032A02600206
11032A02700035	11032A02700002	11032A02700001
11032A02700067	11032A02709001	11032A02709000
11032A02700068	11032A02700022	11032A02009000
11032A02700018		

En el plano N.º 01 "EMPLAZAMIENTO. SITUACION" del presente documento se refleja la localización de la actuación objeto del presente documento.

Toda la cartografía aportada se encuentra georreferenciada, según la proyección cartográfica UTM, sistema de referencia ETRS89, en el Huso 29 (correspondiente a la localización de la actuación).

2.3. Características de la actuación

2.3.1 Descripción de la planta fotovoltaica

La Planta Solar Fotovoltaica "Peñuelas" ocupará una superficie total en planta de 9,76 ha y estará delimitada por un vallado perimetral de 1604,06 m de longitud y una altura de 2,5 m, constituido por malla cinegética fijada sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de 30 x 30 x 40 cm.

La instalación de generación contará con 4.990 kW nominales, con y se dispondrá sobre seguidor a un eje polar N-S. Para generar esta potencia se dispondrán 2 inversores trifásicos de 2,495 MW, a los cuales se conectarán 288 strings en total. A cada inversor de 2,495 MW entrarán 12 cuadros de 12 string, en total 144 string de 36 módulos.

En resumen, la instalación contará con 2 Power Stations, formadas por un inversor *Ingecon SUN 1245TL U B480* de 2.495 kW y un transformador de 20.000/480 V de 2,5 MVA.

A dichas estaciones de potencia entran 288 strings de 36 módulos de 550 Wp, sumando una potencia pico de 5.7024 kWp.

La energía producida en los subcampos será conducida mediante una red colectora de media tensión enterrada hasta ser evacuada en el centro de seccionamiento.

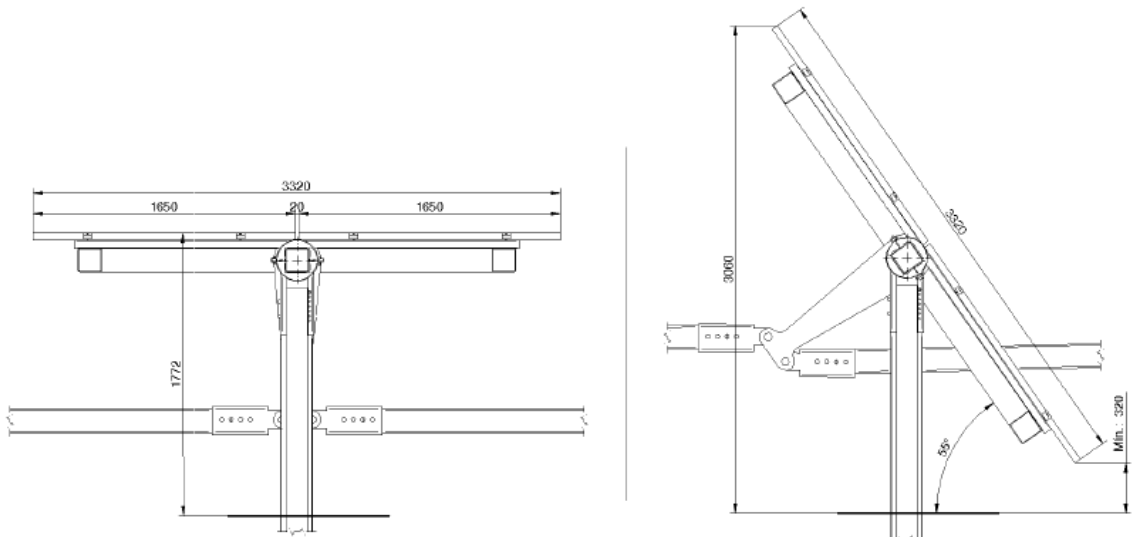
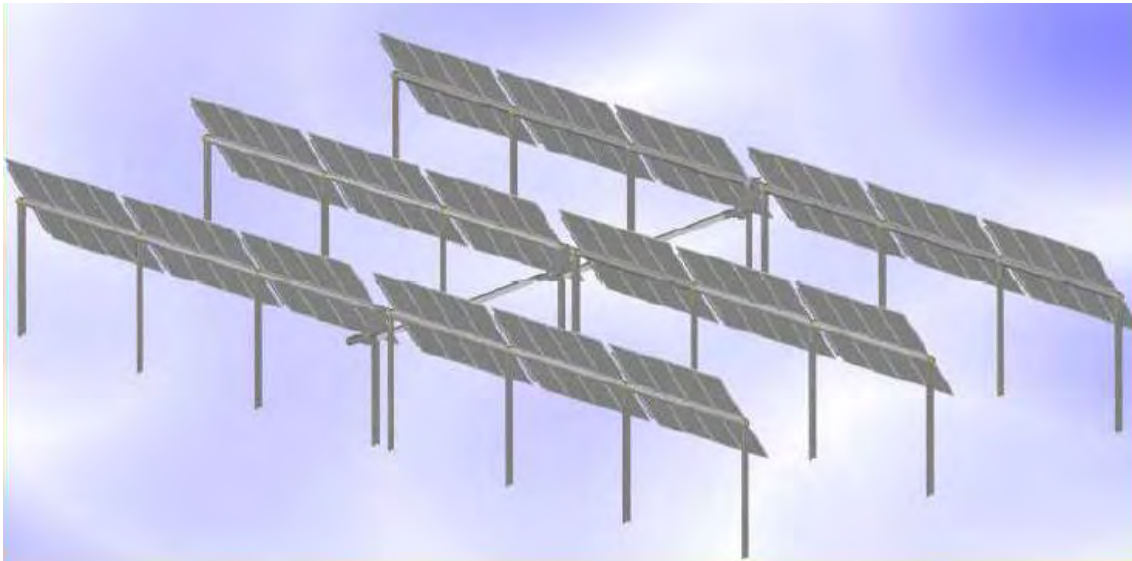
Se asegura un grado de aislamiento eléctrico mínimo de tipo básico clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión).

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

2.3.1.1 Descripción general

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre un seguidor a un eje polar N-S con un campo de giro que abarca entre -55° y 55°. La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje.

En las figuras se muestra la disposición de un seguidor a un eje polar N-S:



Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 550 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 36 módulos en serie.

Las cadenas se agruparán en grupos de 32 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada en baja tensión hasta una Power Station, formando un subcampo.

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente sean los transformadores, ubicados también en la Power Station, los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en el centro de seccionamiento mediante una red subterránea.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

2.3.1.2 Descripción de los principales componentes

2.3.1.2.1 *Generador fotovoltaico*

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

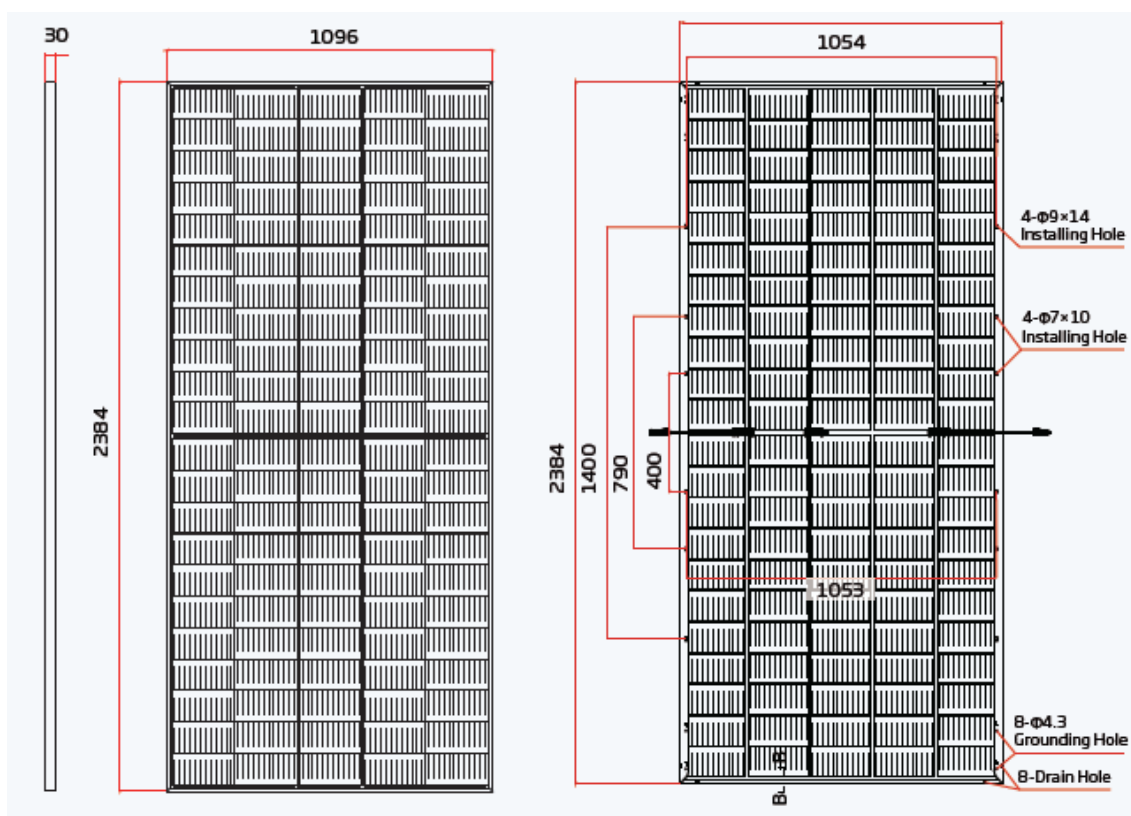
Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-68.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

La siguiente figura esquematiza las dimensiones de cada módulo:



La planta solar fotovoltaica PEÑUELAS estará formada por 10.368 módulos **TRINA SOLAR**, modelo Vertex Bifacial Dual Glass TSM.DEG19C.20, de 550 Wp, o similar.

En la siguiente tabla, se resumen las principales características del módulo seleccionado:

MODULO FOTOVOLTAICO		
Parámetro	Descripción	Unidad
Fabricante	TRINA SOLAR	
Modelo	TSM.DEG19C.20	
Potencia	550	Wp
Mono/Poli	Monocrystalino	
Datos eléctricos		
Nº Células	110	
V _{MPP}	31,8	V
I _{MPP}	17,29	A
V _{OC}	38,1	V
I _{SC}	18,39	A
Eficiencia	21,0	%
Tensión máxima (IEC)	1500	V (DC)
Datos mecánicos		
Altura	2384	mm
Anchura	1096	mm
Profundidad	30	mm
Peso	32,3	kg

2.3.1.2.2 Seguidores solares

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

El ángulo de rotación de las alineaciones es de $110^{\circ} (\pm 55^{\circ})$ en sentido Este-Oeste.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además, se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado un mínimo de 7 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Los materiales utilizados para la construcción de los seguidores son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.

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 necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

2.3.1.2.3 Inversores

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos fotovoltaicos en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones vía Ethernet o WLAN y mediante los correspondientes accesorios se pueden integrar soluciones inalámbricas o RS485, así como componentes de control meteorológico.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 4 inversores trifásicos de 1.247,5 de potencia nominal de salida del fabricante Siemens o similar. Los inversores se instalarán dos a dos, en configuración dual.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que se apliquen en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.

Se muestra a continuación un resumen de las características técnicas principales que deberán cumplir los inversores seleccionados:

INVERSOR	
Parámetro	Descripción
Fabricante	Ingeteam
Modelo	Dual Ingecon SUN 1245TL U B480
Datos eléctricos	
Potencia nominal del inversor	2.495 kW
Intensidad máxima del inversor	3.740 A
Rango de tensiones MPP	680-1.300 Vcc
Máxima tensión de entrada	1.500 Vcc
Tensión de salida	4840 V
Factor de potencia	1
Temperatura de trabajo	-20...+57 °C
Frecuencia	50 Hz
Rendimiento	98,9 %
Sistema de refrigeración	Forzada mediante ventilador
Datos mecánicos	
Dimensiones	5.638,8x825,52.270,76mm
Grado de protección	IP-14
Peso	3.243,19 kg

2.3.1.2.4 Centros de transformación

Los centros de transformación prefabricados están formados por una envolvente de hormigón de estructura monobloque que contara en su interior con los equipos eléctricos principales, tales como celdas de MT, transformador de BT/MT y armarios de BT y comunicaciones.

La envolvente es de hormigón armado vibrado, y se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Se dispondrán 2 centros de transformación para la recogida de la energía eléctrica convertida por los inversores para posteriormente ser transformada de BT a MT.

Las características genéricas de los centros de transformación son las siguientes:

- Celdas de línea, para la conexión hacia el centro de transformación siguiente o hacia el centro de seccionamiento, donde se situará el seccionamiento y la medida de la instalación.
- Una celda de protección para el transformador MT/BT equipado con fusible para protección.
- Un transformador de potencia de 2,495 MVA, 15/0,48 kV.
- Armario de comunicaciones.
- Armarios auxiliares de baja tensión equipados con interruptores magnetotérmicos, tanto general como individuales para cada una de las llegadas de los inversores. Se completará con interruptores diferenciales para los servicios auxiliares necesarios.
- Se dotará al centro de transformación de su correspondiente red de tierras perimetral según las exigencias de este tipo de instalaciones.

De cada centro de transformación partirá una línea subterránea de media tensión a 15 kV hasta el siguiente CT y por último hasta el centro de seccionamiento para evacuar la energía generada.

2.3.1.2.5 Celdas MT

Estos equipos incorporan la apartamentada de maniobra para el nivel de tensión de 15 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆.

Las características principales de estos equipos son:

CELDAS 15 kV	
Tipo	Aislamiento SF ₆
Tensión nominal asignada	24 kV
Tensión de ensayo de corta duración (1 min) a 50 Hz	50 kV
Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50) ms	125 kV
Intensidad asignada de corta duración (1 s)	16 kA
Poder de cierre nominal de cortocircuito	20 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

2.3.1.2.6 Transformador de media tensión

Los Centros de transformación contienen un transformador trifásico con las siguientes características principales:

TRANSFORMADOR		
Parámetro	Descripción	Unidad
Potencia nominal	2.500	kVA
Frecuencia	50	Hz
Tensión Primario	15	kV
Tensión Secundario	0,48	kV

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
 - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - Ensayo de tensión inducida.

2.3.1.2.7 Medida

La medida de facturación de la planta fotovoltaica se realizará en el centro de seccionamiento cumpliendo con el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

En el futuro centro de seccionamiento de la planta se instalará un equipo de medida comprobante para registrar la producción y el consumo de la planta.

2.3.1.2.8 Cableado BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente continua será KH1Z2Z2-K, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos.
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente alterna será RZ1-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Al: clase 2.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089. Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITCBT- 07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo MC4 EV02/TS4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo H1Z2Z2-K.

2.3.1.2.9 Cableado MT

La conexión entre los CT se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RH5Z1, para una tensión nominal de 12/20 kV y una tensión máxima de 24 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de sección 90, 150, 240 o 400 mm².

2.3.1.2.10 Puesta a tierra

La planta estará provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de 35 mm² con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra del centro de transformación, así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

2.3.1.2.11 Sistema de monitorización

El objetivo del sistema de monitorización/adquisición es comprobar los datos de producción de la planta y constituye la herramienta principal para el cumplimiento de las condiciones de operación y mantenimiento inherentes a un sistema fotovoltaico.

Sobre la Arquitectura Hardware, el primer nivel de adquisición de señales se realizará en las unidades RTU, instaladas en cada Centro de Transformación, con objeto de recoger las señales asociadas a cada subsistema.

Las funciones del RTU son:

- Comunicar con los inversores.
- Comunicar con las estaciones meteorológicas.
- Comunicar con la subestación.
- Comunicar con el regulador de potencia de planta.
- Comunicar con los contadores de facturación.
- Captar señales digitales de las protecciones de Servicios auxiliares, celdas de MT, estado de dispositivos, entre otros.

2.3.1.2.12 Distribución de cuadros y protecciones

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales.

Debido a la configuración de los inversores y su tecnología, los strings se conectarán directamente con las correspondientes entradas de CC del inversor sin necesidad de utilizar fusibles. Los inversores estarán dotados de un seccionador en CC y protección contra sobretensiones tanto en su lado de CC como CA.

Una vez convertida la CC en CA mediante los inversores se unirán mediante sendas líneas de BT la salida de CA de éstos con sus respectivos interruptores magnetotérmicos en los cuadros ubicados en los centros de transformación, para posteriormente elevar la tensión a 15 kV mediante el transformador BT/MT.

2.3.1.2.13 Protecciones

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el 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.

2.3.1.3 Obra civil

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
- Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
- Vallado perimetral tipo cinegético de 2,5 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
- Zanjas y arquetas de registro
 - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
 - Red de MT: las zanjas de media tensión albergará el circuito de 15 kV que unirán el centro de transformación con el centro de transformación del cliente.

La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,60 m y máxima de 1,20 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma) y una profundidad de hasta 1,20 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota – 0,30 m.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

2.3.1.3.1 *Movimientos de tierras*

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

En las zonas donde las pendientes sean más elevadas, se procederá en primer lugar a un acondicionamiento del terreno para reducir dichas pendientes. El valor máximo de pendiente en el terreno será fijado por el fabricante del seguidor.

Para este acondicionamiento no se prevé que sea necesario realizar aportes de terreno exterior a la planta ni salidas de terreno a vertedero, sino que se buscará compensar el terreno extraído en otras zonas de la propia planta solar fotovoltaica.

Para la ubicación del centro de transformación se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

2.3.1.3.2 Caminos

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento del centro de transformación, seguidores y equipos del centro de seccionamiento (que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y la plataforma del centro de transformación constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.

- La anchura mínima necesaria es de 5 m en los viales, para dar acceso a los centros de transformación.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos

lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de esorrentía por sus cursos naturales.

- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.

2.3.1.3.3 Cimentaciones de equipos

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en dos grupos:

- Centros de transformación.
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para los centros de transformación en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón seguirán las recomendaciones del fabricante de los centros de transformación.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocódigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.
- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

2.3.1.3.4 *Canalizaciones para cables*

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicos al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjas preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.

En el caso de que los cables discurren bajo tubos, la cantidad y diámetro de los mismos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

2.3.1.3.5 *Cerramiento perimetral*

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 6 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Su altura será de 2,5 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm² de sección.

2.3.1.3.6 *Intrusismo y seguridad perimetral*

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecte una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móvil y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Elementos disuasorios como iluminación sorpresiva y alarmas.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.
- Dispositivos auxiliares para protección contra condiciones meteorológicas adversas y derivaciones eléctricas.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada.

También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

2.3.1.3.7 Iluminación

El sistema de iluminación perimetral de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas, iluminación estándar y sorpresiva. La primera proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta, mientras que la sorpresiva se activará en condiciones de vigilancia y seguridad.

Ambos sistemas estarán controlados desde la sala de control ubicada en el centro de control de la planta y se podrán alimentar desde los propios centros de transformación.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux.

La iluminación sorpresiva estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 15 lux.

2.3.2 Sistema de evacuación interior

En este apartado del capítulo se explica los principales componentes del sistema de evacuación que permite la evacuación desde que se genera la energía en los módulos fotovoltaicos hasta el centro de seccionamiento. Los principales componentes son los siguientes:

- Caja de concentración de strings
- Estación de Media Tensión, el cual integra a su vez:
 - Inversor
 - Transformador
- Sistema colector de 15 kV

2.3.2.1 Módulos fotovoltaicos-caja de concentración de strings

Para la evacuación de la energía en este tramo se recurrirá a un cableado destinado para instalaciones fotovoltaicas como es el Tecsun H1Z2Z2-K 1,5 kVcc del fabricante Prysmian o similar.

Dicho cableado discurrirá sobre bandejas horizontales, concretamente dos por estructura soporte de los módulos fijos, para albergar el cableado de las strings que sean necesarios y conectará los módulos fotovoltaicos con la caja de concentración de strings.

En la caja de concentración de strings, se disponen varios embarrados para conectar el positivo, el negativo y la tierra para agrupar 32 strings, que es el máximo de entradas de Corriente Continua (DC) de las que dispone la caja de concentración de strings seleccionada. El modelo elegido es DC-CMB-U15-24 del fabricante SMA o similar.

En el interior de la caja de concentración de strings, también se disponen fusibles cilíndricos para proteger el cableado proveniente de los módulos fotovoltaicos hasta el embarrado, tanto positivo como negativo de cada string y un fusible de cuchillas para proteger el cableado que conecta ésta con el inversor.

2.3.2.2 Caja de concentración de strings-inversor

El inversor recibe la energía en DC mediante el cableado que nace en todas y cada una de las cajas de concentración de strings. Para ello el cableado elegido en este caso también se trata del Tecsun H1Z2Z2-K 1,5 kVcc del fabricante Prysmian o similar, el cual discurre directamente enterrado.

Como se menciona antes, cada cable dispondrá de un fusible de cuchillas en la caja de concentración de strings como a la entrada del inversor para proteger a éste.

2.3.2.3 Inversor-transformador

Una vez la energía se ha evacuado hasta el inversor, éste convierte la energía en corriente continua en corriente alterna, obteniéndose una corriente trifásica alterna de 480 V.

Para la conexión entre el inversor y el transformador, el cual eleva la tensión del circuito a 15 kV, que es la tensión deseada para llevar a cabo el transporte de energía sin que repercutan significativamente las pérdidas, se realiza mediante 6 ternas trifásicas RZ1-K (AS) 0,6/1KV, debido a la considerable intensidad a la salida del inversor.

2.3.2.4 Sistema colector

El sistema colector de la planta fotovoltaica es el encargado de conectar todas las estaciones de Media Tensión entre sí y con el centro de seccionamiento, mediante ternas trifásicas RHZ1 12/20 kV Al de 95mm².

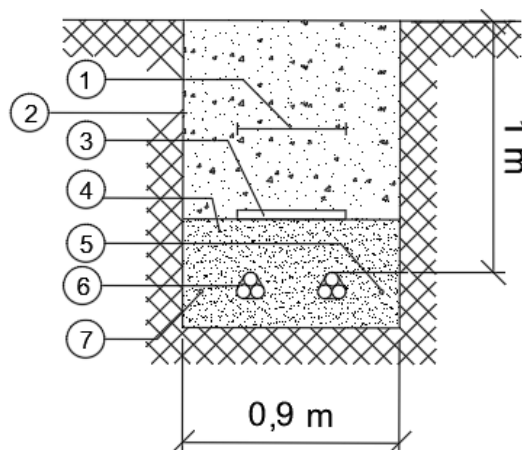
La zanja de distribución por donde circulará dicha línea de evacuación tendrá una profundidad de 1 metros y una anchura de 0,90 metros, dicha zanja tendrá una longitud aproximada de 0,585 km

ZANJA PARA 2 LÍNEAS

1	MALLA SEÑALIZACIÓN
*2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA DE RÍO, INERTE, COMPACTADA
5	CABLE FIBRA ÓPTICA
**6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA

* La posición 2 se compactará mecánicamente por tongadas de un espesor máximo de 0,3m

** El tendido de los cables unipolares formará un trébol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m



Se instalarán arquetas registrables de conexión eléctrica y comunicación del tipo prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y tapas de fundición. Dichas arquetas serán del tipo A2.

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

Las pantallas de los cables irán conectadas a la tierra general de la planta fotovoltaica en cada uno de los extremos de los diferentes tramos.

2.3.3 Estimaciones de la instalación

A través del diseño de implantación de la Planta Solar Fotovoltaica "PEÑUELAS" se ha simulado su funcionamiento con el software PVSyst.

A continuación, se indican los resultados obtenidos para la producción de energía eléctrica en la Planta Solar Fotovoltaica "PEÑUELAS" con una potencia instalada de 5,7024 MWp. Para ello se han realizado unos cálculos basados en la estimación del potencial solar de la zona.

Datos de partida:

- Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)
 - Latitud: 36.76°
 - Longitud: -6.30°
- Instalación de los módulos: Seguidor a un eje N-S
- Potencia instalada: 5,7024 MWp.

P.F. PEÑUELAS	
Performance Ratio	85,51%
Producción Específica	2341 kWh/kWp/year

El rendimiento total de la planta solar (Performance Ratio) incluye todas las pérdidas imputables tanto a la eficiencia de los módulos (suciedad, calentamiento, reflectancia, etc.) como de los inversores y demás equipamiento eléctrico. Se ha considerado un valor conservador del rendimiento. El Valor obtenido de producción para la configuración proyectada en este documento es de 13.350 MWh/año.

2.3.3.1 Radiación sobre superficie horizontal

Los datos climatológicos considerados en las parcelas para el cálculo-simulación de la producción de la planta solar fotovoltaica han sido extrapolados de los datos disponibles de la base de datos de PVGIS.

2.3.3.2 Radiación sobre superficie real

Los cálculos se realizan teniendo en cuenta la inclinación real y la orientación azimutal de los paneles en la posición definitiva.

El cálculo de la producción de un sistema fotovoltaico real, requiere de la evaluación de otros parámetros que reducen el rendimiento global. Estos parámetros son designados como "pérdidas debidas a la operación".

2.3.3.3 Pérdidas en el sistema fotovoltaico

Dentro de un sistema fotovoltaico existen varias topologías de pérdidas, las principales son descritas a continuación:

- Rendimiento del campo fotovoltaico.
- Degradación.
- Efecto de la temperatura.
- Pérdidas por suciedad.
- Pérdidas por reflectancia angular y espectral.
- Por nivel de Irradiancia.
- Perdidas por sombras.
- Pérdidas por sombras perimetrales.

- Pérdidas por Tolerancia.
- Perdidas por efecto Mismatch.
- Pérdidas del cableado de continua.
- Pérdidas por eficiencia Inversor.
- Pérdidas por seguimiento punto de máxima potencia.
- Pérdidas por el cableado de alterna (V)
- Pérdidas por disponibilidad.

2.3.3.4 Efecto de la Temperatura

Las pérdidas por temperatura dependen de las diferencias de temperatura en los módulos y los 25°C de las CEM (Condiciones estándar de medida), del tipo de célula y encapsulado y del viento, por ejemplo, si los módulos están sobre cubierta o fachada sin aireación por detrás, esta diferencia es del orden de 15°C sobre la temperatura ambiente, para una irradiancia de 1000 W/m².

La temperatura afecta principalmente a los valores de voltaje de la característica I-V, y tiene su mayor influencia en el voltaje de circuito abierto, aunque también modifica los valores del punto de máxima potencia y el valor de I_{cc} (muy ligeramente).

Para calcular la temperatura del módulo se ha considerado como una buena aproximación las expresiones del Método Simplificado de cálculo:

$$P_m = P_m^* + \frac{G}{G^*} (1 - \delta(T_c - T_c^*))$$

$$T_c = T_{amb} + (I_{inc} \cdot \frac{TONC - 20}{800})$$

, donde:

- P_m : potencia en el punto de máxima potencia del generador.
- P_m^* : potencia nominal en condiciones estándar, STC.
- T_c : Temperatura de las células solares, que se considera la temperatura del módulo, en °C.
- T_c^* : Temperatura en las STC, 25°C.
- T_{amb} : temperatura ambiente en la sombra, en °C, medida con el termómetro
- $TONC$: Temperatura de operación nominal del módulo.
- G : Irradiancia solar en W/m² sobre un plano inclinado 20° sobre la horizontal.
- G^* : Irradiancia en STC, 1.000 W/m².

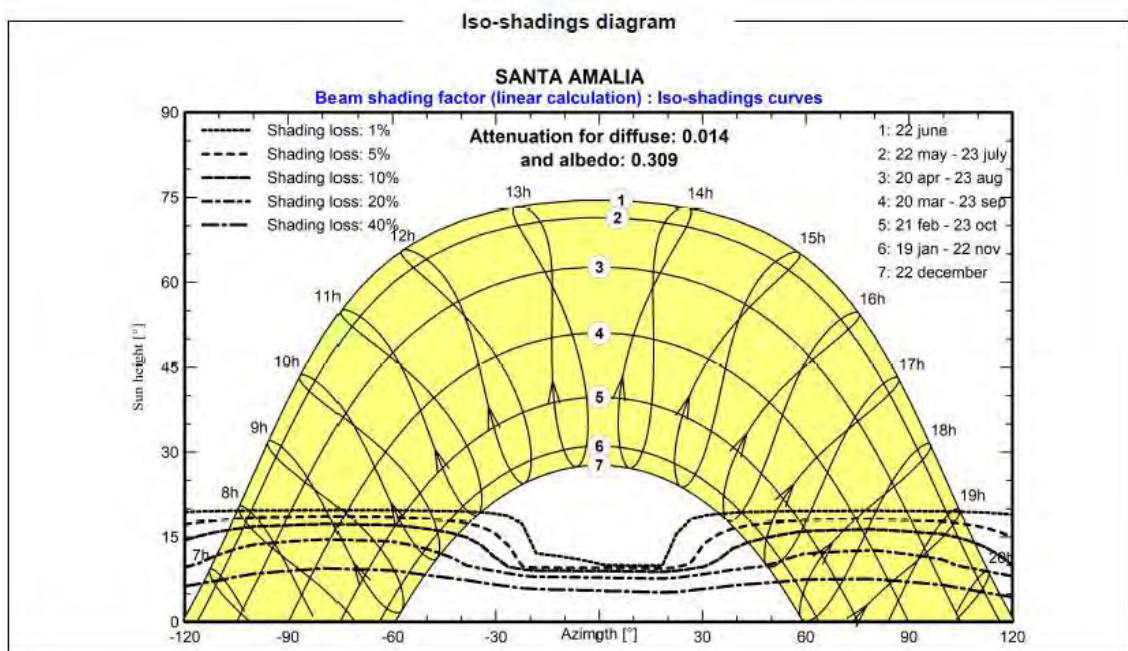
El coeficiente que representa la variación de la potencia máxima del generador fotovoltaico con la temperatura y es característico de cada módulo.

$$\delta = \frac{\partial P_{mp}}{\partial T}$$

El método utilizado para estimar el comportamiento de los módulos es el método del "único diodo", que simplifica el funcionamiento de un módulo a un circuito equivalente con un solo diodo.

2.3.3.5 Pérdidas por sombras

Las pérdidas por sombras son calculadas en cómputo anual de la instalación teniendo en cuenta la trayectoria solar, durante todos los meses del año estimadas según cálculos de la herramienta informática incluidas las sombras perimetrales directas y por ocultamiento del Horizonte, vallado, etc.



2.3.3.6 Pérdidas en el inversor

La operación de inversor implica dos tipos de pérdidas:

- Pérdidas por rendimiento de conversión DC/AC del inversor: estas pérdidas son debidas a los componentes de conmutación. Las pérdidas se han calculado a partir del rendimiento europeo del inversor.
- Pérdidas en el cableado de alterna AC: son las pérdidas debidas a las pérdidas generadas por el cableado de alterna que une el inversor con el transformador.

2.3.4 Centro de seccionamiento eléctrico

El centro de seccionamiento es una instalación eléctrica compuesta principalmente por una serie de Celdas y aparataje eléctrico de protección y corte. Su función es la de unir la Red eléctrica de compañía, con la instalación particular a la que está dando servicio. Su objetivo es dotar a la instalación de una protección capaz de separarla de la red en caso de incidencia.

El centro de seccionamiento objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltiente metálica según norma UNE-EN 60298.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 15 kV y una frecuencia de 50 Hz.

El emplazamiento del centro de seccionamiento se ubicará en las siguientes coordenadas (ETRS 89 UTM HUSO 29):

- X: 739714.44 mE
- Y: 4071123.83 mN

2.3.4.1 Características de las celdas

A continuación, se hace una breve descripción de las características generales de las celdas que se van a instalar en el interior del Centro de Seccionamiento, descrito anteriormente.

Las celdas a emplear serán celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre (SF₆) como elemento de corte y extinción de arco en los aparatos siguientes:

El centro de seccionamiento contara con las siguientes celdas:

- Celdas de línea
- Celda de Protección
- Celda de Medida
- Celda SSAA
- 1 celda de salida

Este tipo celdas con aislamiento de gas SF₆ presentan en una de sus paredes exteriores la placa más débil que el resto de la envoltiente, de tal manera que, en caso de producirse un arco eléctrico en el interior, ésta se rompe por la sobrepresión producida en

el gas. Es importante tener en cuenta que la placa de rotura está situada en un lugar adecuado para que los gases no incidan en las personas en caso de rotura.

El arco eléctrico es una reacción que se produce por un defecto de aislamiento, por una falsa maniobra o por una circunstancia de servicio excepcional. En este tipo de celdas con gas SF6 la posibilidad de que se produzcan es muy reducida.

Lo que produce el arco eléctrico es una serie de defectos debido a altas temperaturas que provocan el calentamiento y oxidación de los contactos, apareciendo una gran resistencia, provocando una fuerte caída de tensión y una pérdida de potencia importante. Al mismo tiempo pueden aparecer falsos contactos y cortocircuitos al deteriorarse las partes aislantes y conductoras.

Por otro lado, su aislamiento integral en SF6 las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Seccionamiento donde están ubicadas, lo que reduce la necesidad de mantenimiento, reduciendo los costes derivados de los mismos para la propiedad.

Las cabinas con aislamiento en SF6 presentan unas dimensiones más reducidas que las de aislamiento de aire, una ventaja importante a la hora de determinar el espacio de ubicación. Este se consigue gracias a que la rigidez dieléctrica de este gas con respecto al aire es mayor, permitiendo reducir la distancia entre las partes en tensión dentro de la cabina. Por otra parte, son especialmente adecuadas para situaciones de atmósferas contaminadas, corrosivas o salinas, ya que sus partes principales están en contacto con un gas dieléctrico y no con dichas atmósferas.

A continuación, se exponen las características generales de las celdas:

CARACTERISTICAS ELECTRICAS	VALOR	UNIDAD
Tensión asignada	15	kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz)	50	kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	125	kV
Intensidad nominal admisible durante 1 s	16	kA
Valor de cresta de la intensidad nominal admisible	20	kA

A continuación, se van a describir cada una de las celdas que forman el centro de seccionamiento.

2.3.4.1.1 Celdas de línea

La Celda de línea es por donde entran o salen los conductores del Centro de Seccionamiento y está formado por:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 12,5 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.

- Mando CI2 manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

2.3.4.1.2 Celda de protección general

La celda de medida está encargada de proteger la instalación y está formado por:

- Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior con celdas adyacentes, de 12,5 kA.
- Seccionador en SF6.
- Mando CS1 manual dependiente.
- Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SFset o similar, tensión de 36 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 12,5 kA, con bobina de apertura a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz.
- Mando RI de actuación manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra.
- Unidad de control VIP 300LL, sin ninguna alimentación auxiliar, constituida por un relé electrónico y un disparador Mitop instalados en el bloque de mando del disyuntor, y unos transformadores o captadores de intensidad, montados en la toma inferior del polo.

Sus funciones serán la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y homopolar (50- 51/50N-51N).

2.3.4.1.3 Celda de protección

La celda de protección está encargada de medir las variaciones producidas en la red y está formado por:

- Juegos de barras tripolar de 400 A, tensión de 24 kV y 12,5 kA.
- Entrada lateral inferior izquierda y salida lateral superior derecha.
- 3 transformadores de intensidad doble devanado de relación X/5 en función de la potencia a proteger y aislamiento 24 kV.
- 3 transformadores de tensión unipolares doble devanado, de relación X/5 y aislamiento 24 kV.

2.3.4.1.4 Celda de servicios auxiliares

Se dispondrá de 1 celda modular de protección con fusibles y transformadores de tensión para la alimentación del relé de la celda de protección general, está constituida por:

- Un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor- seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.
- Captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

2.3.4.2 Puesta a Tierra del centro de seccionamiento

El objetivo de las instalaciones de puesta a tierra es limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas (tensión de contacto), entre distintos lugares del suelo en las inmediaciones de la puesta a tierra (tensión de paso), asegurar la actuación de las protecciones (resistencia de la puesta a tierra) y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La tensión de paso es la diferencia de potencial entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un paso, que se asimila a un metro. La tensión de paso aplicada es la tensión de paso directamente aplicada entre los pies de un hombre, teniendo en cuenta todas las resistencias que intervienen en el circuito y estimándose la del cuerpo humano en 1000 ohmios.

La tensión de contacto es la diferencia potencial entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia igual a la distancia horizontal máxima que ese puede alcanzar, es decir, aproximadamente un metro.

La tensión de contacto aplicada es la tensión de contacto directamente aplicada entre dos puntos del cuerpo humano, considerando todas las resistencias que intervienen en el circuito y estimándose la del cuerpo humano en 1.000 ohmios.

La puesta a tierra es una unión metálica directa, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta.

2.3.4.2.1 *Tierra exterior*

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas, es decir, las envolventes de las celdas de Media Tensión, envolventes de los cuadros de Baja Tensión, armadura del centro prefabricado, etc.

Por el contrario, no se conectarán a esta tierra las rejillas de ventilación y puertas metálicas del centro por las que se pueda acceder desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

2.3.4.2.2 *Tierra interior*

La tierra interior del centro de seccionamiento tendrá la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a la tierra exterior.

La tierra interior se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

2.3.4.3 *Instalaciones secundarias*

2.3.4.3.1 *Alumbrado*

En el interior del centro de transformación se instalarán dos puntos de luz, mediante pantalla estanca de 2x36 W capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

2.3.4.3.2 Medidas de seguridad

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 60298, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras.

2.3.5 Sistema de evacuación

La instalación de evacuación de energía eléctrica desde la Planta Solar Fotovoltaica "PEÑUELAS" hasta la subestación eléctrica "SANLÚCAR DE BARRAMEDA" 15 kV, propiedad de Endesa, consta de un solo tramo, siendo este subterráneo en su totalidad:

	TIPO	LONGITUD (m)	CONFIGURACION
TRAMO 1	Subterráneo	2.829 km	RH5Z1 (S) 12/20 kV 1 x (3x95 mm ²) k Al

Se ha optado por realizar la totalidad de la línea de modo subterráneo debido a la longitud de la línea y también así evitar problemas medioambientales. Parte del trazado de la línea de evacuación compartirá zanja con la línea de evacuación de la PF "CAMPIM", que evacúa su energía en la misma subestación.

2.3.5.1 Emplazamiento

El trazado de la línea de media tensión proyectada transcurre por el término municipal de Sanlúcar de Barrameda, en la provincia de Cádiz, hasta la conexión en la subestación eléctrica "SANLÚCAR DE BARRAMEDA", propiedad de Endesa.

2.3.5.2 Afecciones organismos

En general, las infraestructuras eléctricas de evacuación se verán afectadas por organismos o entidades, bien sea por cruzamientos o por paralelismos de las líneas eléctricas en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en los apartados 5.2 y 5.3 del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión 223/2008 (ITC-LAT 06).

2.3.5.2.1 Línea subterránea

A lo largo del trazado de la línea de evacuación subterránea se producen las siguientes afecciones por cruzamientos:

AFECCION	ORGANISMO	REF. CATASTRAL	X	Y
Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	-	739570.16	4071337.02
Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	-	739185.47	4071507.54
Línea eléctrica	Endesa / REE	-	739027.27	4071523.74
Camino	Ayto. Sanlúcar de Barrameda	-	738927.76	4071434.24
Camino La Atalaya	Ayto. Sanlúcar de Barrameda	11032A02709002	PARALELISMO	
Línea eléctrica	Endesa / REE	-	737812.99	4072132.60
Línea eléctrica	Endesa / REE	-	737857.88	4072370.64
Ctra. de Trebujena	Red de Carreteras de la Junta de Andalucía	11032A02609001	737874.65	4072400.07

2.3.6 Línea subterránea de 15 kV

El tramo subterráneo de la línea de evacuación comienza en el centro de seccionamiento eléctrico de la Planta Fotovoltaica "PEÑUELAS" y finalizará en el apoyo S22218 propio de la Subestación Eléctrica "Sanlúcar de Barrameda", propiedad de Endesa. Este tramo tiene por objetivo la minimización del impacto ambiental que ésta produciría en caso de ser aérea.

La línea subterránea de evacuación de MT 15 kV consta de un tramo contando con un conductor de sección 95 mm². El conductor empleado será del tipo RH5Z1 (S) de aluminio con aislamiento XLPE 20 kV (RH5Z1 (S) 12/20 kV 1x95 Al)

La zanja de distribución por donde circulará dicha línea de evacuación tendrá una profundidad mínima de 1 metros y una anchura de 0,60 m en el tramo en el que únicamente se encuentra los cables de esta línea, y de anchura 0,9 m a partir del punto en el que se une a la zanja la línea de la PF CAMPIM.

Al tratarse de cables directamente enterrados, a lo largo de la zanja, se encontrará una placa de protección en la parte superior de dichos cables.

Se instalarán arquetas registrables de conexión eléctrica y comunicación del tipo prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y tapas de fundición. Dichas arquetas serán del tipo A2 (según plano).

Existirá una canalización subterránea en un cada cruce con los caminos y otra en la carretera.

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

Las pantallas de los cables irán conectadas a la tierra general de la planta fotovoltaica en cada uno de los extremos de los diferentes tramos.

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

2.3.6.1 Disposición física de la línea subterránea

Al tender el cable en la zanja se entierra directamente, cumpliendo la norma correspondiente y, además, por la parte superior irá cubierta por una capa de tierra compactada que le servirá de protección para no ser tocado inadvertidamente al realizar otros trabajos en las proximidades de su emplazamiento. Además, se colocarán cintas de señalización teniendo en cuenta que su distancia mínima al suelo será de 10 cm y de 30 cm a la parte superior del cable.

La profundidad mínima de la canalización deberá ser de 900 mm en acera y de 1100 mm en calzada o no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo.

A lo largo de todo el recorrido de las canalizaciones se dispondrá tubos de protección de reserva de las mismas características de los indicados anteriormente.

Si fuese necesario se construirán arquetas en todos los cambios de dirección de los tubos, así como en alineaciones superiores a 40 m, de forma que ésta sea la máxima distancia entre arquetas, así como en los puntos donde sea necesario la realización de empalmes. Los marcos y tapas para arquetas cumplirán con la Norma ONSE 01.01-14. Para las tapas de fundición modelo A-1, los marcos serán de fundición independientemente de su instalación en acera o en calzada, para las tapas A-2 (dos tapas A-1 juntas) los marcos podrán ser también de perfilaría metálica galvanizada. Los dispositivos de cubrimiento y cierre de fundición con grafito esférico, de uso en aceras y calzadas, tendrán la clasificación de clase D400, o sea carga de control 400 kN, para todas las tapas. Todas las piezas de fundición, estarán construidas con material de fundición con grafito esférico tipo 500-7 según la Norma ISO 1083.

Las arquetas serán del tipo A-2, salvo en tramos de alineación en los que se podrían instalar A-1.

Cuando fuera estrictamente necesario, podrá admitirse una profundidad menor a la indicada anteriormente en este mismo apartado, siempre que se dispongan canalizaciones entubadas especialmente protegidas; teniendo en cuenta, además, las distancias que deben guardarse reglamentariamente a otras canalizaciones.

Las fases estarán dispuestas al tresbolillo, y cada uno de los cables irá por el interior de los tubos anteriormente descritos, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón.

La anchura de la zanja variará en un punto del trazado, ya que esta zanja es compartida por otra planta fotovoltaica:

- En el tramo que sólo esté la evacuación de la planta fotovoltaica "Peñuelas", la anchura será de 0,6 m.
- En el tramo que esté la evacuación de la planta fotovoltaica "Peñuelas" y "Campim", la anchura será de 0,9 m

2.3.6.2 Esquema de conexión

2.3.6.2.1 Conexión a tierra de las pantallas de los conductores

La conexión de las pantallas elegida es la conexión rígida a tierra (solidly bonded), con la cual se consiguen anular los voltajes y corrientes inducidas en las pantallas. Se ha elegido esta configuración, dada la longitud de los circuitos. En la conexión solidly bonded la conexión de las pantallas de los cables están conectadas a tierra en ambos extremos, formando un circuito cerrado y ligado electro-magnéticamente con el circuito formado por los conductores.

2.3.6.2.2 Lista de materiales

La lista principal de los materiales que componen la instalación son los siguientes:

- Cable unipolar por fase aislado de potencia Al 1x95 mm² para circuitos de 12/20 kV.
- Terminales, que serán de exterior termorretráctiles para conexión en el apoyo de paso aéreo-subterráneo.
- Autoválvulas-pararrayos de óxido de zinc.

2.3.6.3 Descripción de los materiales

2.3.6.3.1 Cable aislado de potencia

La línea de 15 kV está constituida por una terna de cables dispuestos en triángulo o al tresbolillo.

El cable está constituido por los siguientes elementos:

- Conductor: conductor de aluminio clase 2 de 95 mm² de sección. El conductor será de sección circular compacta con obturación longitudinal y de acuerdo con una 21022.
- Semiconductor interior: Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor nominal de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.
- Aislamiento: El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, de mezcla aislante tipo Polietileno reticulado XLPE, temperatura de servicio 90°C y temperatura de cortocircuito (duración 5s) de 250 °C.
- Pantalla semiconductor externa: Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor medio mínimo de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.
- Pantalla sobre el conductor: Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal, se dispone sobre el conductor una capa semiconductor, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento. Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.
- Pantalla sobre el aislamiento: La pantalla metálica debe asegurar la conducción de la corriente de falta y evitar la propagación radial de agua en el cable. Estará realizada con una cinta de aluminio monoplacada, de 1 mm de espesor, formando un tubo longitudinal, con bordes superpuestos al menos 54 mm y encolados, este tubo debe quedar adherido longitudinalmente con continuidad a la cubierta.
- Cubierta exterior no metálica: La cubierta exterior será de color rojo y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina, tipo DMZ1, de acuerdo con la Norma particular de la compañía suministradora REE GE DND001 y DND021 y con la norma UNE –HD 620-5-E. El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo.

CARACTERISTICAS NOMINALES	VALOR	UNIDAD
Tensión nominal	12/20	kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 30 minutos entre conductor y pantalla	50	kV
Tensión soportada a los impulsos	125	kV
Temperatura nominal máxima del conductor en servicio normal	90	°C
Temperatura nominal máxima del conductor en condiciones de cortocircuito	250	°C

COMPOSICION	VALOR	UNIDAD
Sección del conductor	95	mm ²
Material del conductor	Aluminio	
Material del aislamiento	XLPE	
Tipo de pantalla	Hilos CU	
Material de la pantalla	Cobre	
Sección de la pantalla	16	mm ²
Material de cubierta	Poliolefina	

DIMENSIONES	VALOR	UNIDAD
Diámetro sobre aislamiento	23,3	mm
Diámetro exterior nominal	31	mm
Peso aproximado del cable	1.020	Kg/km

CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL CABLE	VALOR	UNIDAD
Resistencia del conductor en c.c. a 90°C	0,32	Ω/km
Reactancia inductiva a 90°C	0,123	Ω/km
Intensidad máxima admisible enterrado	205	A

2.3.6.3.2 Terminales apantallados de interior

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado, y aptos igualmente para la tensión de servicio. Cumplirán las normas HD-629.2 y UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

2.3.6.3.3 Terminales de exterior termorretráctil

En estos terminales, mediante la aplicación de un tubo termorretráctil 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 termorretráctil con características anti-tracking y se colocan las campanas para extender la línea de fuga. Cumplieran la norma UNE-HD 629.1-S1.

2.3.6.3.4 Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento podrá ser constituido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Los empalmes cumplirán las normas UNE 21.021 y UNE-EN 61238, además de la Normas Particulares del Grupo REE DND002 para los empalmes y NNZ036 para los manguitos de unión.

2.3.6.3.5 Auto válvulas – Pararrayos

En los pasos de aéreo a subterráneo, se deben instalar pararrayos de óxido metálico para la protección de sobretensiones. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas. La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de la armadura, en el caso de apoyos de hormigón armado.

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099-4:2016, UNE-EN 60099-5:2013, UNE 21087-3:1995. Las características exigidas serán las siguientes:

Tensión nominal: Un: 15 kV; Ur: 24 kV

Tensión nominal de la red U_n kV	Tensión más elevada de la red U_m kV	Categoría de la red	Características mínimas del cable y accesorios	
			U_2/U_1 o U_2 kV	U_2 kV
3	3,6	A-B	1,8/3	45
		C		
6	7,2	A-B	3,6/6	60
		C		
10	12	A-B	6/10	75
		C		
15	17,5	A-B	8,7/15	95
		C		
20	24	A-B	12/20	125
		C		
25	30	A-B	15/25	145
		C		
30	36	A-B	18/30	170
		C		
45	52	A-B	26/45	250
66	72,5	A-B	36	(1)
110	123	A-B	64	(1)
132	145	A-B	76	(1)
150	170	A-B	87	(1)
220	245	A-B	127	(1)
400	420	A-B	220	(1)

2.3.6.3.6 Tubo de polietileno

Las características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo de material: PE (Polietileno).
- Tipo de construcción: Doble pared (Interior lisa, exterior corrugado) rígido.
- Diámetro interior: 135 mm mínimo.
- Diámetro exterior: 160 mm.
- Resistencia a la compresión: mayor de 450 N.
- Resistencia al impacto: Tipo N (uso normal).
- Color: Rojo.
- Marcas en el tubo: Indeleble. Indicando nombre o marca del fabricante designación, año de fabricación, lote y Norma UNE EN 50086-2-4.
- Resto de características: Según Norma GE CNL002.

2.3.6.4 Puesta a tierra

En los extremos de la línea subterránea se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

2.3.6.5 Canalizaciones

Apertura de zanjas de canalización y pozos de arquetas para la instalación de tubos en los que irán los conductores mencionados en el punto anterior. El relleno de las zanjas se realizará con materiales procedentes de la propia excavación, con un cribado en caso necesario para la eliminación de material de elevada granulometría que pueda dañar los cables o tubos, y posterior compactación del material en la zanja. Los tubos serán sellados con espuma de poliuretano para evitar la entrada de roedores que puedan destruir el aislamiento de los conductores. Dicha espuma se cubrirá con pintura para evitar su deterioro a intemperie.

Instalación de arqueta de conexión eléctrica y comunicación prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y una tapa de fundición.

Se encontrarán arquetas tipo A2 con la siguiente distribución: Arquetas tipo A2

- Sistema distribución eléctrica de líneas de A.T. internas.
- Sistema de evacuación del centro de seccionamiento a la subestación.

2.3.6.6 Canalización bajo carretera

Construcción de una canalización subterránea para cruzamiento bajo carretera o camino para la circulación del tendido de cableado eléctrico y de telecomunicación perteneciente al circuito de evacuación en AT.

Esta canalización estará formada por un conjunto compuesto de dos arquetas registrables a ambos lados del camino. Las arquetas utilizadas para el cruce con camino serán registrables.

La correspondiente canalización se realizará a través de tubo para cada uno de los circuitos de los que se compone la línea de evacuación y para el cableado de telecomunicaciones. El tubo empleado para los tendidos de cableado eléctrico será de PE doble pared reforzada, con pared interior lisa de 250 mm de diámetro cada uno mientras que para el tendido de cableado de telecomunicaciones será de PE de 50 mm de diámetro cada uno. La canalización irá hormigonada en toda la longitud de la vía, y los tubos circularán bajo está a una distancia mínima de 0,60 metros hasta la parte superior del tubo.

2.3.6.7 Perforaciones subterráneas

Se utilizará estos sistemas de instalación en aquellas zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas

Estas técnicas podrán utilizarse en el caso de que se conozca el emplazamiento de las instalaciones subterráneas existentes y se disponga de espacio suficiente para situar los hoyos de ataque de los extremos, si son necesarios, así como la maquinaria y medios auxiliares precisos.

Su ventaja más importante es que no alteran el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias vecinales y de tráfico son mínimas.

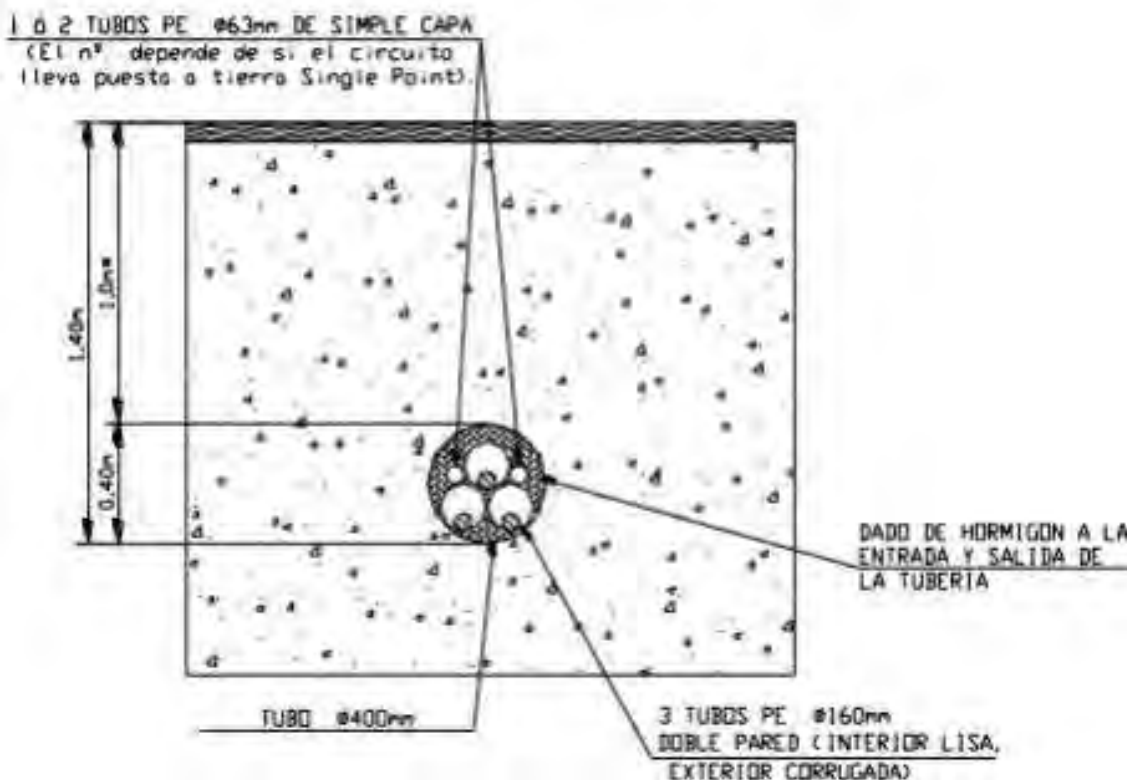
Estas técnicas están particularmente indicadas en cruces de vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas, así como en ciudades monumentales o lugares de especial protección. También pueden ser necesarias para el cruce de alguna vía de circulación para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante estos sistemas.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se

colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. Por cada perforación tipo "topo" se canalizará un circuito.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. Por cada perforación tipo "topo" se canalizará un circuito:

TOPO PARA TUBO DE 160mm



En caso de línea con dos circuitos, se realizarán dos perforaciones subterráneas para canalizar por cada perforación un circuito. Esto se realizará así en general, tanto por facilidad a la hora de la instalación de los tubos de polietileno por su interior, como para que los cables de ambos circuitos puedan ir separados y no suponga la perforación subterránea un punto caliente de la línea, y sobre todo para no tener que ir a perforaciones de diámetros difíciles de encontrar en el mercado.

3. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TECNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACION RAZONADA DE LA SOLUCION ADOPTADA

Para el desarrollo de la actuación proyectada se han estudiado un total de tres alternativas, las cuales se describen en el presente apartado.

3.1. Alternativa 0

Supondría la no ejecución del proyecto de planta solar fotovoltaica, no realizándose por tanto ningún tipo de actuación en el área de estudio.

Esta alternativa ha sido **descartada**, dado que lo que se pretende es la implantación de una industria de generación de energía eléctrica proveniente de fuentes de energía renovables en la zona de estudio, para lo que se hace necesario ejecutar la actuación proyectada.

3.2. Alternativa 1

En esta alternativa se plantea la implantación de la planta solar fotovoltaica en el emplazamiento previsto, instalando un sistema de evacuación constituido por una línea de eléctrica de transporte aérea.

Si bien esta alternativa supone una técnica de ejecución más sencilla y un menor coste de construcción del sistema de evacuación frente a la solución soterrada, sin embargo, supondría la aparición de algunos impactos negativos relativos a los cruces aéreos de infraestructuras y posibles afecciones a la avifauna debido a la ocupación del espacio aéreo, motivo por el cual ha sido **descartada**.

3.3. Alternativa 2

Esta alternativa consiste en ejecutar el proyecto de planta solar fotovoltaica y su sistema de evacuación constituido por una línea eléctrica de transporte subterránea, conforme a lo descrito en el apartado 2.3 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Esta alternativa ha sido **seleccionada** para su ejecución, atendiendo a su viabilidad técnica, ambiental y económica, puesto que se conseguirá la implantación de una industria de generación de energía procedente de fuentes renovables en el emplazamiento previsto, con un impacto sobre la zona afectada que será mitigado mediante la implantación de las medidas protectoras y correctoras que se proponen en el presente documento, lo que

permitirá el desarrollo de la actividad sin generar impactos negativos sobre los distintos factores ambientales.

4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES ECOLOGICAS Y AMBIENTALES CLAVE

Siguiendo la metodología propuesta por D. Domingo Gómez Orea en su libro "*Evaluación de Impacto Ambiental*" (2ª Edición), publicada por Ediciones Mundi –Prensa (año 2003), en primer lugar se ha determinado el Ámbito de Referencia para el Inventario Ambiental (área geográfica en relación a la cual se van a estimar los impactos ambientales), con objeto de que el estudio de los factores ambientales refleje correctamente la situación preoperacional en que se ubica el proyecto, y a su vez permita juzgar con realismo cada uno de los impactos que de él se derivan. Partiendo de esta premisa, se ha tomado como Ámbito de Referencia del Inventario Ambiental la zona afectada por la zona afectada por el proyecto, la cual aparece delimitada en el Plano N.º 01 "EMPLAZAMIENTO. SITUACION" del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Una vez definido el alcance del Ámbito de Referencia, se ha realizado una prospección integrada de los distintos factores ambientales existentes en la zona de estudio, habiéndose inventariado los que se describen en los siguientes apartados. Los factores ambientales se han organizado en forma de árbol, con los siguientes niveles:

- Primer nivel: Subsistema.
- Segundo nivel: Medio.
- Tercer nivel: Factor.
- Cuarto nivel: Subfactor.

4.1. Subsistema Físico Natural

Sistema constituido por los elementos y procesos del medio natural, tal y como se encuentran en la actualidad.

4.1.1 Medio Inerte

Es el sustrato inerte del subsistema físico natural (aire, clima, tierra y agua).

4.1.1.1 Factor Aire

Corresponde con la calidad del aire expresada en términos de presencia o ausencia de contaminantes.

4.1.1.1.1 Subfactor Contaminantes atmosféricos

La principal fuente de contaminantes atmosféricos existente en la zona de actuación está constituida por el tráfico rodado que circula por la autovía A-480 (de Chipiona a Jerez de la Frontera), y las carreteras convencionales A-471 (tramo de El Torbiscal a Sanlúcar de Barrameda, colindante con la parcela en la que se emplaza la actuación) y A-2001 (de El Puerto De Santa María a Sanlúcar De Barrameda), y CA-9027. No obstante, la intensidad del tráfico, la topografía de la zona y las condiciones meteorológicas predominantes hacen que los niveles de inmisión no superen los límites establecidos para los distintos parámetros por la vigente normativa en materia de calidad del aire.

En este sentido, es importante señalar que la construcción de la planta solar fotovoltaica no conllevará la creación de focos fijos de emisión de contaminantes atmosféricos. Asimismo, las emisiones no canalizadas que se pudieran generar durante la fase de construcción serán atenuadas a través de las medidas protectoras y correctoras que se detallarán en el apartado correspondiente.

Finalmente, cabe señalar que la zona no se encuentra comprendida en el ámbito territorial de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire desarrollados por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

4.1.1.1.2 Subfactor Confort Sonoro

Al igual que en el caso de los contaminantes atmosféricos, el único foco de emisiones acústicas existente en la zona en la que se pretende ubicar la actuación está constituido por las carreteras A-471, A-480, y A-2001. Del mismo modo, tampoco se prevé que los niveles de inmisión acústica en la zona se vean incrementados a consecuencia de la actuación proyectada.

Con objeto de acreditar que no se superarán los valores límite establecidos en el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía, se ha realizado Estudio Acústico Preoperacional, el cual se aporta al expediente de AAU junto al presente documento.

4.1.1.2 Factor Clima. Condiciones Atmosféricas

Para el estudio de las variables climatológicas de la zona de actuación, se han analizado los datos proporcionados por la estación meteorológica más representativa de la zona en estudio, en el caso que nos ocupa, la estación agroclimática del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica de Chipiona, perteneciente a la Red de Información Agroclimática de Andalucía de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, situada a 7,5 km de la localización del proyecto. Si bien esta estación no es la más próxima a la zona de actuación, sí que ofrece la información de las variables climatológicas más completa, con datos registrado desde el año 2004 hasta la actualidad:

DATOS ESTACION					
Red:	Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA)				
Estación:	101	Denominación:	Estación Meteorológica de IFAPA Centro de Chipiona		
Provincia:	Cádiz	Área climática		Franja litoral atlántica	
Municipio:	Chipiona	Coordenadas UTM Huso 29 (m)		X = 196448	Altitud (m) = 7
Área climática:	Franja litoral atlántico			Y = 4072630	

De entre todos los datos proporcionados por esta estación, se han considerado las siguientes variables:

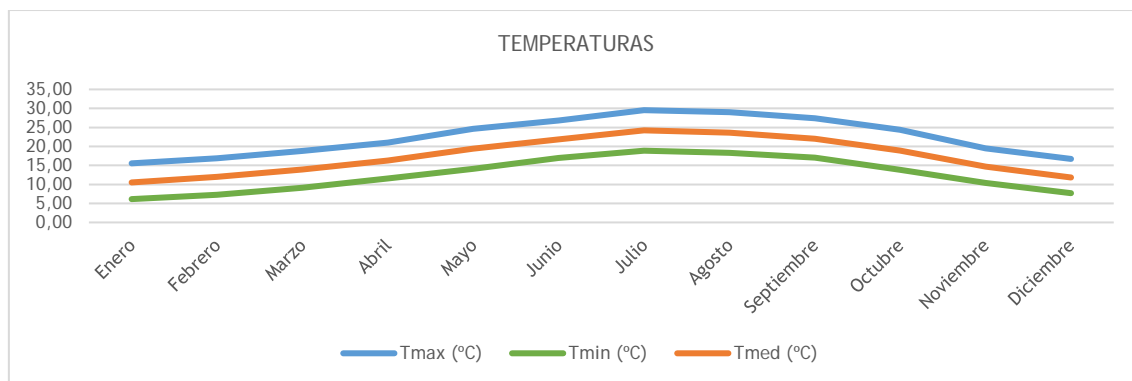
- Temperaturas máxima, mínima, y media (°C)
- Humedad relativa media del aire (%)
- Velocidad media del viento (m/s)
- Dirección media del viento (°)
- Radiación solar global en plano horizontal (MJ/m²d)
- Precipitación registrada (mm)
- Evapotranspiración potencial (ET₀) (mm/día)

Tomando las series completas de datos diarios correspondientes al periodo comprendido entre los años 2005 y 2022, se han determinado los siguientes valores medios mensuales, para cada una de las variables anteriores:

MES	T _{max} (°C)	T _{min} (°C)	T _{med} (°C)	H _{med} (%)	V (m/s)	Dirección (°)	Radiación (MJ/m ² día)	P (mm)	Et ₀ (mm/día)
Enero	15,54	6,13	10,52	80,55	1,69	153,09	8,90	1,89	1,24
Febrero	16,88	7,25	11,96	77,40	1,97	187,35	12,05	1,86	1,85
Marzo	18,80	9,10	13,93	74,55	2,16	190,45	16,49	2,27	2,75
Abril	21,04	11,54	16,31	73,89	2,28	214,10	21,00	1,43	3,59
Mayo	24,61	14,08	19,42	66,80	2,24	228,01	25,44	0,61	4,88
Junio	26,79	17,00	21,89	68,18	2,36	243,35	27,36	0,15	5,47
Julio	29,54	18,87	24,23	68,46	2,16	246,94	27,31	0,01	5,95
Agosto	29,03	18,28	23,58	68,02	1,90	228,31	23,38	0,09	5,14
Septiembre	27,41	17,05	22,06	73,25	1,83	222,62	18,99	0,66	3,94
Octubre	24,36	13,85	18,86	76,37	1,68	192,71	13,99	2,50	2,66
Noviembre	19,45	10,38	14,68	78,46	1,77	180,28	9,90	2,76	1,66
Diciembre	16,68	7,69	11,86	80,28	1,74	147,14	8,02	1,95	1,20

4.1.1.2.1 Régimen térmico. Distribución de temperaturas en el tiempo

Según la clasificación climática de Papadakis, la zona de estudio se caracteriza por un régimen térmico "Mediterráneo Subtropical – Cálido", con una temperatura media anual de 17,44 °C, si bien existe una oscilación térmica anual de 9,91 °C.

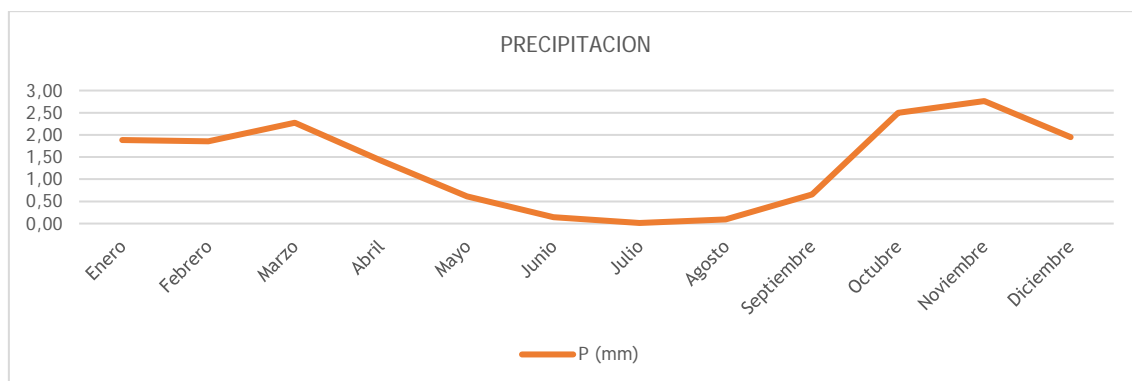


4.1.1.2.2 Régimen pluviométrico. Distribución de precipitaciones en el tiempo

Las precipitaciones medias en la zona de estudio son de 461,82 mm/año, presentando una gran variabilidad, de tal manera que los años más secos las precipitaciones pueden situarse en torno al 15% de la media anual.

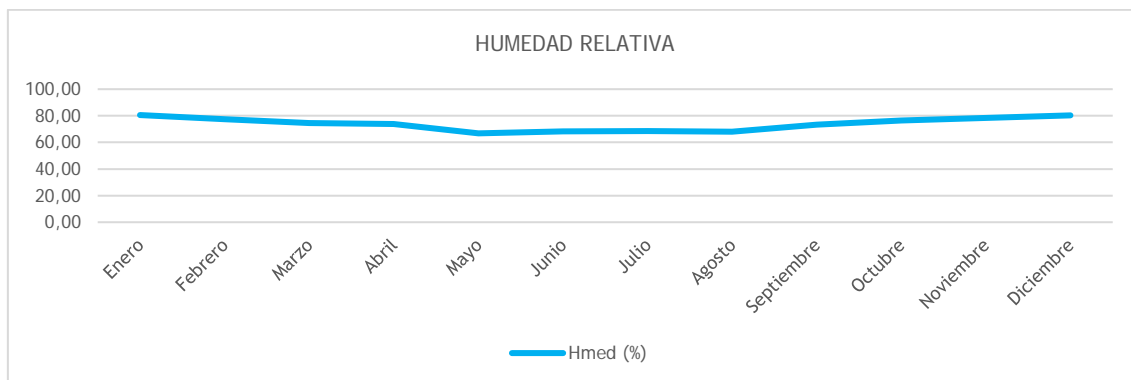
El régimen mensual de precipitaciones presenta un marcado carácter estacional, concentrándose la mayoría de las precipitaciones en durante las estaciones de primavera y otoño, siendo en este caso más lluviosa el otoño. Los meses estivales de julio y agosto son los más secos del año, sin apenas precipitaciones.

Atendiendo a la clasificación climática de Papadakis, el régimen pluviométrico de la zona está clasificado como "Mediterráneo – Húmedo".



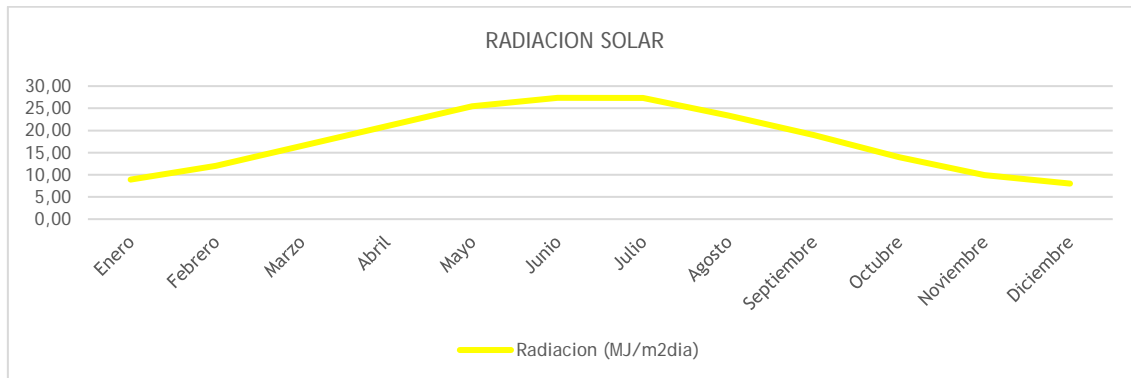
4.1.1.2.3 Humedad relativa

La humedad relativa indica la humedad del aire expresada en porcentaje. Se adjunta gráfica en la que se representan la variación de la humedad media relativa a lo largo del año:



4.1.1.2.4 Radiación solar

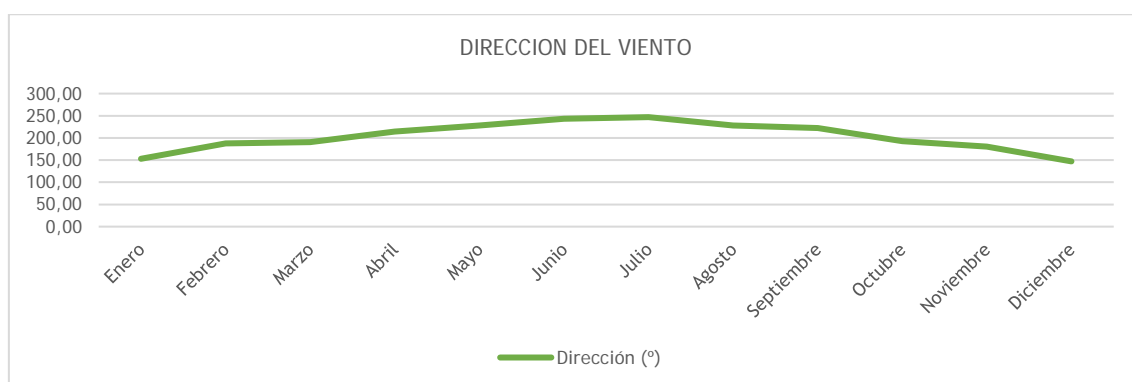
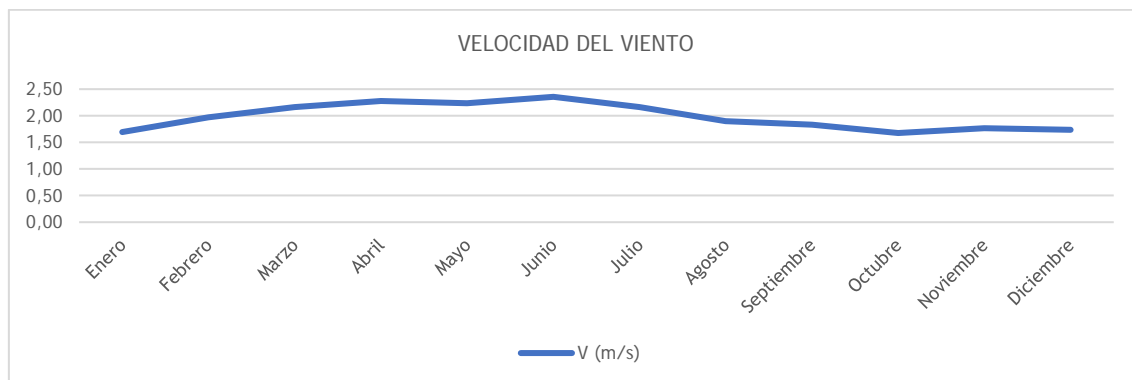
La radiación solar es variable a lo largo del año, registrándose los mayores valores durante el verano:



4.1.1.2.5 Régimen de vientos

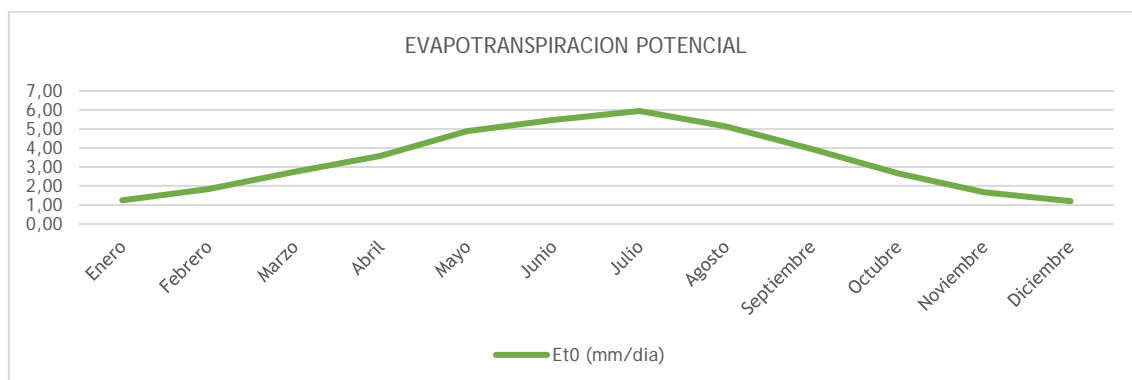
Los gráficos siguientes se refieren a la velocidad media del viento, así como su dirección predominante media a lo largo del año.

Predominan vientos de velocidad media en el entorno de 1,5 – 2,5 m/s, y dirección Oeste:



4.1.1.2.6 Evapotranspiración

La evapotranspiración es la pérdida de la humedad combinación de la evaporación directa desde el suelo y desde la superficie cubierta por las plantas, y de la pérdida de agua por la transpiración de la vegetación. La variación de la evapotranspiración a lo largo del tiempo se representa gráficamente como sigue:



4.1.1.3 Factor Tierra – Suelo

Está constituido por los materiales, formas y procesos del sustrato geológico que actúan como recursos y como condicionantes en la localización de actividades. Se divide en los subfactores que se describen a continuación.

4.1.1.3.1 *Relieve y carácter topográfico*

La Planta Solar Fotovoltaica "Peñuelas" se ubica en el paraje conocido como "Rancho del asiento", el cual se caracteriza por el predominio del suelo agrícola, y un relieve ligeramente alomado.

4.1.1.3.2 *Contexto geológico*

La zona de actuación se encuentra en el borde suroeste de la Depresión del Guadalquivir, en la zona de contacto entre dicha Depresión con el extremo occidental de las cordilleras béticas. En este borde occidental predominan los materiales alóctonos o "para-autóctonos" del Paleógeno – Mioceno Inferior, con abundantes depósitos de "moronitas" o "albaritas", y materiales claramente autóctonos de edades Mioceno Superior o Cuaternario reciente.

4.1.1.3.3 *Estratigrafía*

En la zona de actuación se han inventariado los grupos de materiales que se describen en los siguientes apartados:

A) SEDIMENTOS PARA – AUTÓCTONOS

Las formaciones que aparecen en esta zona pertenecen al Mioceno, y están compuestas por margas blancas, limos silíceos con radiolarios y diatomeas "moronitas" y/o "albaritas" del Aquitaniense Medio – Tortoniense Superior.

La facies típica moronítica consiste en margas muy ligeras y de aspecto foliar de color blanco, gris o ligeramente amarillento (a veces coloreada de óxido de hierro) que contienen diatomeas, radiolarios, foraminíferos, silicoflagelados, etc. Sobre ellas es típica la formación de suelos negros.

Dentro de las margas blancas se han diferenciado dos grupos. El primero contiene mayor riqueza de microfacies, caracterizada además por un alto contenido en diatomeas y

radiolarios. Presenta bajos porcentajes en carbonatos (inferior al 20%) y de arcilla, y un alto contenido de sílice opalina (hasta el 80%)

El segundo grupo está compuesto por margas (hasta el 50% de calcita, 10% de cuarzo y 35-50% de minerales de la arcilla), con menor riqueza de microficies.

B) FORMACIONES AUTÓCTONAS

Estas formaciones pertenecen al cuaternario (Pleistoceno), y están compuestas por suelos negros y pardos, desarrollados sobre los materiales margosos del sustrato. Se trata de suelos muy arcillosos ricos en montmorillonita, que da lugar a grandes estructuras prismáticas y poliédricas cuanto están secos.

4.1.1.3.4 Suelo

El contexto edafológico de la zona de estudio se caracteriza por la alternancia de distintos tipos de suelo, cuyo origen ha estado condicionado por el tipo de roca sobre la que se han desarrollado, así como por factores topográficos y climáticos.

Según el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000, elaborado en 2005 por la Consejería de Medio Ambiente a partir del mapa publicado en 1989 por la Consejería de Agricultura y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los suelos existentes en el área de estudio son los que se indican en la siguiente tabla:

TIPO DE SUELO	ABREVIATURA	DESCRIPCION
CAMBISOLES	CM	Suelos con horizonte cámbico, es decir, horizonte Bw o Bs, cuyo límite inferior está como mínimo a 25 cm de profundidad.
Cambisol calcárico	CMc	Son cambisoles con un horizonte cálcico o yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre 75 y 125 cm de profundidad. También si son calcáreos al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. Ocupan grandes extensiones en la mitad oriental de la península y en las islas Baleares, dándose en variadas condiciones de topografía y bajo distintos pedoclimas que van del mésico y údico de los Pirineos al térmico y xérico de las zonas situadas más al sur de la península
LEPTOSOLES	LP	Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. En general, son suelos que a menos de 30 cm de profundidad presenta horizonte R, horizonte C con menos del 20% de tierra fina u horizonte C con más del 40% de carbonato cálcico en dicha tierra fina
FLUVISOLES	FL	Suelos con propiedades flúvicas sin endopedión de diagnóstico.
Fluvisol calcárico	FLc	Se caracterizan por la presencia de carbonato cálcico entre 20 y 50 cm.
RENDISINAS	RN	Suelos caracterizados por el poco espesor del epipedón, por ser calcáreos o fuertemente calcáreos, y desarrollar a partir de material lítico fuertemente calcáreo o calcáreo.
REGOSOLES	R	Sobre materiales originales sueltos (o con roca dura a + de 25cm). Muy baja evolución. Típicamente solo con: ócrico. Perfil A-C.
Regosol calcárico	Rc	Calcáreo al menos entre 20 y 50 cm desde la superficie del suelo.

4.1.1.3.5 *Capacidad agrológica del suelo*

Los suelos del área de estudio presentan una buena capacidad agrológica, pudiendo cultivarse mediante labores adecuadas, de fácil aplicación.

Conforme a la metodología establecida por el Soil Conservation Service de USA, según el sistema propuesto por Klingebiel y Montgomery (1961), los suelos de la zona de estudio quedan encuadrados en la Clase II (Suelos sujetos a limitaciones moderadas en el uso).

Debido a lo anterior, la zona de estudio está ocupada en su práctica totalidad por explotaciones agrícolas de cultivos no leñosos de secano, existiendo en la actualidad un cultivo de girasol.

4.1.1.3.6 *Recursos minerales*

Una vez consultado el Registro Minero de Andalucía, se comprueba que en la zona no existen derechos mineros inscritos en el citado registro.

4.1.1.4 *Factor Agua*

4.1.1.4.1 *Hidrología superficial*

La zona de actuación queda enclavada en la cuenca de dos cauces innominados que desembocan en el Colector A, que conduce las aguas hasta el Río Guadalquivir

En el Plano N.º 03 "RELIEVE Y TOPOGRAFIA. VISTA GENERAL" puede observarse la red hidrológica existente en la zona de estudio.

4.1.1.4.2 *Régimen hídrico*

La zona de estudio se caracteriza por un clima Mediterráneo Oceánico, que se caracteriza por precipitaciones no demasiado abundantes, con una media de 500 – 600 mm/año, y con una distribución irregular de las mismas, concentrándose estas en invierno y primavera, con una elevada xericidad estival.

Con estas condiciones climáticas, y dada la reducida superficie de la cuenca receptora de los cauces innominados que discurren por la zona, los citados cauces solo presentan escorrentías de aguas superficiales tras episodios de intensas precipitaciones.

4.1.1.4.3 *Hidrología subterránea*

Consultado el inventario de Masas de Aguas Subterráneas recogido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, se comprueba que la zona de actuación no se ubica sobre ninguna de las masas de agua subterránea inventariadas, siendo la más próxima la MAS "Rota – Sanlúcar – Chipiona" (Código 05.5), la cual se ubica a 1,5 kilómetros de la ubicación seleccionada para el proyecto.

4.1.1.5 *Relaciones entre los elementos del medio inerte*

4.1.1.5.1 *Dinámica de cauces*

La dinámica de cauces está integrada por los procesos activos y metamorfosis de los sistemas fluviales (migraciones y cambios de trazado de cauces, orillas erosionadas o con depósitos sedimentarios, etc.), tanto en su componente espacial (longitudinalmente a lo largo del eje fluvial, así como transversal y vertical) como en su evolución temporal.

El motor de la dinámica fluvial es el caudal, tanto líquido como sólido. Las crecidas son los grandes procesos dinamizadores del sistema, siendo capaces de modificar el paisaje, la geomorfología y la ecología fluviales en cortos periodos de tiempo.

Los cauces existentes en la zona de estudio se caracterizan por su encajamiento en por combinación de la erosión lineal y remontante en el fondo del lecho fluvial, registrándose únicamente procesos de acreción o colmatación cuando se registran crecidas que desbordan el cauce menor.

4.1.1.5.2 *Incendios*

La zona de estudio no está clasificada como Zona de Peligro Alto de Incendios Forestales, por lo que no está sometida a las limitaciones y al régimen de autorizaciones previsto en la Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales, y en el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.

4.1.1.5.3 *Erosión*

El riesgo de erosión viene determinado por múltiples factores, entre los que destacan la pendiente del terreno y la existencia de cobertura vegetal. En la zona de actuación no se

registran fuertes pendientes, lo que unido a la presencia de cultivos herbáceos durante gran parte del año limita en gran medida la erosión del suelo.

Como consecuencia de lo anterior, y según se desprende del informe de seguimiento anual de la erosión del suelo en Andalucía en el período 1992-2018, realizado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, el riesgo de erosión predominante en la zona de estudio es bajo (pérdidas de suelo inferiores a 12 toneladas/hectárea/año) y medio (pérdidas entre 12 y 50 toneladas/hectárea/año).

4.1.2 Medio biótico: biocenosis (vegetal y animal) y ecosistemas

4.1.2.1 Factor Vegetación

4.1.2.1.1 Principales comunidades vegetales

A) VEGETACION POTENCIAL

Según el mapa de Series de Vegetación de Andalucía, la zona de actuación se localiza en el ámbito de la serie de vegetación denominada "Serie termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*):*Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae* S.Faciación típica".

Esta serie de vegetación está muy extendida por todas las zonas basales de Andalucía, ya que es de distribución termomediterránea. Se localiza sobre suelos ricos en bases y el ombrotipo bajo el que se desarrolla va del seco al húmedo. La comunidad clímax es un encinar (*Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae*) de estructura parecida a la desarrollada en el mesomediterráneo, aunque mucho más enriquecido en taxones netamente termófilos y elementos lianoides. Como orla y primera etapa de sustitución aparece un coscojal-lentiscar (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*, *Bupleuro gibraltari**Pistacietum lentisci*) que varía en su composición según la biogeografía. Además, aparecen una serie de comunidades como escobonales-retamales (*Coridothymo capitati-Genistetum haenseleri*, *Genisto retamoidis-Retametum sphaerocarpae*), espartales (*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae*), romerales-aulagares-tomillares (*Ulici baetici-Cistetum clusii*, *Asperulo hirsuti-Ulicetum scabri*, *Odontito purpureae-Thymetum baeticae*, *Teucro lusitanici-Coridothymetum capitati*), albaidares (comunidad de *Anthyllis cytisoides*), bolinares (*Lavandulo caesia-Genistetum equisetiformis*), pastizales-cerrillares (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusii*, *Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae*, *Lotononido lupinifoliae-Hyparrhenietum sinaicae*) y tomillares nitrófilos (*Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*).

En el Plano N.º 04 "VEGETACION POTENCIAL. VISTA GENERAL" puede observarse la distribución de la vegetación potencial en la zona analizada.

B) VEGETACIÓN ACTUAL

La zona en la que se pretende implantar la actuación proyectada está ocupada en su totalidad por cultivos de cereal de secano, de tal manera que no existe en la actualidad flora silvestre correspondiente a la serie de vegetación potencial, al margen de la vegetación herbácea que prolifera de forma espontánea en lindazos y demás zonas que no han sido afectadas por el laboreo agrícola.

En estas zonas con vegetación herbácea abundan especies colonizadoras de este tipo de espacios, como avena salvaje (*Avena fatua*), zanahoria silvestre (*Daucus carota*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), olivarda (*Dittrichia viscosa*), y diversas especies de cardo.

Para concluir este apartado, cabe señalar que en los transectos realizados no se ha inventariado ningún ejemplar de especies catalogadas a nivel autonómico, nacional o internacional.

C) HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Consultada la cartografía relativa a los Hábitats de Interés Comunitario disponible en el REDIAM se comprueba que no existe ninguna zona catalogada como HIC en las parcelas en la que se pretende ubicar la actuación proyectada.

4.1.2.1.2 Ejemplares catalogados

Dentro del perímetro afectado por la investigación no se localiza ningún árbol o arboleda de los incluidos en el Inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía, elaborado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

4.1.2.2 Factor fauna

4.1.2.2.1 Especies amenazadas

De acuerdo con la información proporcionada por la REDIAM, en la capa de especies amenazadas 5x5 km, la zona de actuación se encuentra dentro del área de distribución de las siguientes especies, cuyo estatus de conservación se indica en la tabla adjunta:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS	CATÁLOGO ESPAÑOL ESPECIES AMENAZADAS	ANEXO I DIRECTIVA AVES	ANEXOS DIRECTIVA HÁBITATS	PLAN DE RECUPERACIÓN
Aguilucho cenizo	Circus pygargus	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)	Si	-	Plan de recuperación y conservación de aves esteparias-
Sisón común	Tetrax tetrax	Vulnerable (VU)	En peligro de extinción (EN)	Si	-	Plan de recuperación y conservación de aves esteparias-
Zampullín común	Tachybaptus ruficollis	LAESRPE	LERSPRE	-	-	-
Cernícalo primilla	Falco naumanni	LAESRPE	LERSPRE	Si	-	-
Ganga ibérica	Pterocles alchata	Vulnerable	Vulnerable (VU)	Si	-	Plan de recuperación y conservación de aves esteparias-
Canastera común	Glareola pratincola	LAESRPE	LERSPRE	Si	-	-
Garcilleja cangrejera	Ardeola ralloides	En peligro de extinción (EN)	Vulnerable (VU)	Si		Plan de recuperación y conservación de aves de humedales

4.1.2.2.2 Especies no amenazadas

Los listados de especies de fauna no amenazada presentes en la zona de estudio que se acompañan a continuación han sido elaborados en base a la bibliografía consultada y a los datos obtenidos en los inventarios de campo.

A. ANFIBIOS:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>
Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeanneae</i>
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>
Sapillo moteado ibérico	<i>Pelodytes ibericus</i>
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>

B. AVES:

Con objeto de determinar la diversidad de especies de aves en la zona de estudio se está realizando el correspondiente estudio de avifauna de ciclo anual, el cual será aportado una vez que se finalice el periodo de doce meses que abarca dicho estudio. Al margen de los resultados del citado estudio de avifauna, a continuación, se aporta un listado de las especies existentes en la zona, el cual ha sido elaborado en base a la bibliografía disponible y a los datos de campo obtenidos en los censos realizados hasta la fecha.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	Sedentario
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>	Sedentario
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	Estival
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Sedentario
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Sedentario
Ratonero	<i>Buteo buteo</i>	Sedentario
Milano real	<i>Milvus Milvus</i>	Sedentario
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	Estival
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Sedentario
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Estival
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	Estival
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	Sedentario
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	Sedentario
Mochuelo	<i>Athene noctua</i>	Sedentario
Buho real	<i>Bubo bubo</i>	Sedentario
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Estival
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	Estival
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	Estival
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	Sedentario

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS
Alondra	<i>Alauda arvensis</i>	Sedentario
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	Sedentario
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	Estival
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Estival
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	Estival
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	Estival
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	Sedentario
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Sedentario
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	Estival
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	Invernante
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Invernante
Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>	Sedentario
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	Sedentario
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	Invernante
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	Estival
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	Invernante
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	Invernante
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	Sedentaria
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	Invernante
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Sedentaria
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sedentaria
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	Migratoria
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Sedentario
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	Estival
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	Sedentario
Urraca común	<i>Pica pica</i>	Sedentario
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Sedentario
Gorrión moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	Sedentario
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	Sedentario
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	Sedentario
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	Sedentario
Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	Sedentario

C. MAMIFEROS:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Erizo moruno	<i>Atelerix algirus</i>
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>
Liebre	<i>Lepus granatensis</i>
Ratón común	<i>Mus musculus</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Rata	<i>Rattus norvegicus</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>

D. REPTILES:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>
Culebra de herradura	<i>Coluber hippocrepis</i>
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>
Lagartija cenicienta	<i>Psammodromus hispanicus</i>
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>
Víbora hocicuda	<i>Vipera latastei</i>

4.1.3 Medio perceptual

El medio perceptual consiste en la expresión externa y perceptible del medio (percepción polisensorial y subjetiva del medio).

4.1.3.1 Paisaje intrínseco

Consiste en la expresión externa del medio polisensorialmente perceptible, expresado en términos de una serie de unidades de paisaje, que se definen como porciones del territorio que se perciben de una sola vez (unidades autocontenidas) o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción (unidades de carácter).

Para realizar una aproximación a la clasificación del paisaje en la zona de estudio, se ha consultado la cartografía del Atlas de Paisajes de España, editado por el Ministerio de Medio Ambiente en desarrollo del Convenio Europeo del Paisaje. Asimismo, se ha consultado el Mapa de Paisajes de Andalucía, editado por la entonces denominada Consejería de Medio Ambiente en el año 2005.

Según el citado mapa de paisajes de Andalucía, la zona de estudio se encuentra enclavada en el área C4 "Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros", en el ámbito paisajístico nº 15 "Campiñas de Jerez-Arcos", comprendiendo la Unidad fisionómica 14: Tierra calma o de labor.

4.1.3.2 Intervisibilidad

La intervisibilidad de la actuación proyectada ha sido analizada como una combinación del potencial de vistas y la incidencia visual, las cuales son estudiadas a continuación.

4.1.3.2.1 *Potencial de vistas*

El potencial de vistas se define como el campo de visión desde el área de influencia del proyecto en términos de profundidad de campo, amplitud de campo y calidad del tema percibido.

En este sentido, cabe señalar que, a pesar de la cercanía a la carretera A-471 y al núcleo urbano de Sanlúcar de Barrameda, la amplitud y la profundidad de campo están limitadas por el relieve circundante, dado el carácter alomado de la zona en la que se pretende ubicar la actuación. Por este motivo, el potencial de vistas de la planta solar desde su entorno circundante es limitado.

4.1.3.2.2 *Incidencia visual*

Antes de pasar a describir la incidencia visual de la actuación, cabe recordar que la zona en la que se pretende llevar a cabo el proyecto se caracteriza por un entorno paisajístico marcado por la actividad humana. Así, en las proximidades de la parcela de estudio existen infraestructuras como la carretera A-471, varios caminos rurales, dos cortijos y el tanatorio de Sanlúcar de Barrameda. Además de ello, la vegetación natural de la zona ha sido sustituida por cultivos agrícolas. Se trata por tanto de un ambiente totalmente antropizado, característico de la periferia de núcleos habitados, en el que la composición estética del paisaje se encuentra alterada por las infraestructuras y usos del suelo derivados de la actividad humana.

Pasando a analizar la incidencia visual del proyecto, cabe señalar que esta vendrá determinada por la implantación de los distintos elementos asociados a la planta fotovoltaica, como son los paneles solares, estructuras de apoyo y seguidores, vallado perimetral, inversores, etc.

No obstante, se ha realizado un análisis simplificado del impacto visual de la actuación sobre su entorno. Para ello se han establecido tres posiciones de potenciales observadores situados a una distancia de 1000 m de la actuación, desde los cuales se han determinado los puntos del territorio en un radio de 3000 m alrededor de la actuación que son visibles desde cada observador, desde dos observadores simultáneamente, y desde todos los observadores, así como los puntos que no son visibles desde ninguna de las posiciones del observador.

Para la ubicación de potenciales observadores, teniendo en cuenta las características del entorno de la actuación, se han seleccionado las vías de comunicación como las zonas que concentran el mayor número posible de potenciales observadores de la actuación. Los puntos seleccionados son los que se indican a continuación:

POSICIÓN DEL OBSERVADOR	DESCRIPCIÓN	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
A	A-471 en sentido descendente	Peñuelas
B	A-471 en sentido ascendente	Peñuelas
C	A-2001 en sentido descendente	Peñuelas

El análisis de la visibilidad realizado ha determinado que la actuación no es visible desde ninguna de las posiciones, hecho que se puede verificar en el plano N.º 05 "VISIBILIDAD. VISTA GENERAL".

Además, gracias a la adopción de las medidas protectoras y correctoras que se describen en el apartado correspondiente, se limitará la incidencia visual, de tal manera que se reducirán los impactos que esta infraestructura provocará sobre el paisaje, haciendo que estos sean compatibles.

4.1.3.3 Recursos Científico – Culturales

Los Recursos Científico – Culturales están integrados por los elementos significativos desde el punto de vista de interés para la ciencia, enseñanza o cultura, los cuales han sido analizados en el presente apartado.

4.1.3.3.1 Yacimientos arqueológicos y lugares o monumentos histórico – artísticos

El análisis de la existencia de elementos pertenecientes al Patrimonio Histórico se realizará mediante Intervención Arqueológica de estudio y documentación gráfica de yacimientos arqueológicos, la cual será desarrollada en documento aparte y realizada por arqueólogo colegiado.

4.1.3.3.2 Estructuras y edificaciones tradicionales

En la parcela en la que se pretende implantar la actuación no existen estructuras ni edificaciones tradicionales. La edificación más cercana está constituida por la Casa de la Atalaya Chica, actualmente en ruinas, y que se ubica a unos 200 metros de la parcela en la que se pretende implantar la planta solar. Se adjunta fotografía N.º 05, en la que pueden observarse los restos de esta edificación, que no se verán afectados por la ejecución del proyecto.

4.1.4 Usos del suelo

4.1.4.1 Uso recreativo al aire libre

Entre los usos del medio natural ligados al ocio y al tiempo libre destaca la actividad cinegética. En este sentido, cabe señalar que los terrenos afectados por la actuación forman parte de los siguientes cotos de caza:

MATRICULA	DENOMINACION	TIPO DE ACOTADO	AREA CINEGETICA
CA-10896	Puerto Lucero	Coto deportivo de caza	Campiña de Cádiz
CA-11228	Los Asientos	Coto privado de caza	Campiña de Cádiz

Por su parte, en el perímetro ocupado por la actuación no se han inventariado zonas recreativas, áreas de acampada o miradores incluidos en el Inventario de Equipamientos de Uso Público. Asimismo, no se verán afectados los caminos rurales existentes en los alrededores de la parcela, por lo que no se interferirá el uso que la población hace de ellos para la práctica de actividades deportivas y de ocio.

4.1.4.2 Productivo

Dentro de esta categoría de uso del suelo quedan incluidas todas aquellas actividades ligadas a la producción primaria.

4.1.4.2.1 *Uso agrícola*

Tal y como ya se ha expuesto en apartados anteriores, el uso agrícola es predominante en ámbito de estudio, dada la riqueza de los suelos, como tierra de labor en secano. La zona en la que se implantará la planta solar fotovoltaica está dedicada en la actualidad al cultivo de girasol. En su entorno próximo predominan este tipo cultivos, apareciendo algunos cultivos de vid y otras herbáceas de secano.

4.1.4.2.2 *Uso ganadero*

No se han inventariado explotaciones ganaderas en la zona afectada por la actuación.

4.1.4.2.3 *Uso forestal*

No se han inventariado aprovechamientos forestales en las zonas afectadas por la actuación.

4.1.4.2.4 *Uso extractivo*

En la zona de actuación no existe actualmente ninguna explotación minera en funcionamiento.

4.1.4.3 *Espacios protegidos*

Los terrenos sobre los que se localiza la actuación pertenecen a la Reserva de la Biosfera Doñana, declarada así por la UNESCO el 30 de noviembre de 1980. En concreto la zona de actuación se ubica sobre la zona terrestre de transición de la reserva, pero queda fuera de los terrenos pertenecientes a la Red Natura 2000.

4.1.4.4 *Viario rural*

4.1.4.4.1 *Vías Pecuarias*

Tal y como se puede comprobar en el Plano N.º 06 "VIAS PECUARIAS. VISTA GENERAL", la actuación proyectada no produce afecciones al dominio público pecuario.

4.1.4.4.2 *Caminos y sendas*

En la parcela en la que se ubicará el proyecto no se han inventariado caminos o sendas, por lo que no se producirán impactos en este sentido.

Por su parte, la línea de evacuación subterránea discurre bajo el trazado de caminos rurales existentes, de tal manera que solo se verán afectados durante la ejecución de las obras, ya que una vez finalizadas estas se procederá a la inmediata restitución del firme con objeto de que sigan siendo transitables.

4.2. Subsistema Población y Actividades

Este subsistema está constituido por la población y sus actividades de producción, consumo y relación social.

4.2.1 Medio socioeconómico

No existen núcleos de población que puedan verse afectados por la actuación dentro del ámbito de la actuación, según se desprende de la malla de población 250 m x 250 m a 1 de enero de 2021 (mep21_250m) elaborada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, la cual permite disponer de información minuciosa y actualizada de la distribución de la población en Andalucía, al margen de las divisiones administrativas. Este hecho queda reflejado en el Plano N.º 07 "AFECCION A LA POBLACION" del presente documento.

Por su parte, el término municipal afectado por la actuación es el de Sanlúcar de Barrameda, indicándose en la siguiente tabla sus principales datos socioeconómicos:

SANLÚCAR DE BARRAMEDA	
Población (2022)	69.727 habitantes
Renta media declarada	12.665 €
Tasa de desempleo (2020)	28,8%
Número de establecimientos con actividad económica	4.676
Sectores económicos predominantes	<ul style="list-style-type: none"> - Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas. - Agricultura. - Hostelería.

4.3. Interacción entre los factores

No se han detectado relaciones entre los distintos factores anteriormente descritos que pudieran verse afectadas por la actuación objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental.

5. IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS EN LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS

5.1. Metodología

La identificación y valoración de impactos derivados de la ejecución y posterior puesta en funcionamiento de la actuación proyectada se ha basado en la realización de matrices de doble entrada (Matriz de Leopold), con las que se ha identificado, caracterizado y valorado la incidencia de cada acción del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales inventariados, siguiendo para ello la metodología propuesta por D. Domingo Gómez Orea, en su libro "Evaluación de Impacto Ambiental", 2ª edición. Esta caracterización y valoración de la incidencia ambiental ha sido realizada para cada una de las distintas alternativas propuestas.

Para ello, en primer lugar, se ha realizado una matriz de identificación de impactos, al objeto de relacionar la repercusión de cada acción del proyecto sobre los factores ambientales.

Posteriormente, se ha llevado a cabo la caracterización de impactos mediante una valoración cuantitativa basada en el cálculo de índices de incidencia para cada una de las relaciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales. Esta caracterización se ha representado en la matriz correspondiente.

Finalmente, se ha procedido a la valoración de los impactos, clasificándose los mismos en positivos, compatibles, moderados, severos y críticos en base al valor del índice de incidencia, representándose los resultados en la matriz de valoración de impactos.

5.2. Identificación de Impactos

Tal y como se ha indicado anteriormente, la identificación de impactos para cada una de las alternativas se ha llevado a cabo realizando matrices de identificación de impactos, las cuales se aportan a continuación. En estas matrices se analiza la interacción entre las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales.

5.2.1 Identificación de impactos de la alternativa cero

FACTORES AMBIENTALES									
Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
									X

De acuerdo con la matriz anterior, la ejecución de la alternativa cero, que conlleva la no realización de la planta solar fotovoltaica, no producirá ningún tipo de afección, positiva o negativa, sobre los distintos factores ambientales, por lo que solo se ha identificado un efecto negativo sobre el medio socioeconómico.

5.2.2 Identificación de impactos de la alternativa uno

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNTRUCCIÓN	Movimientos de tierras	x	x	x	x	x	x		x		x
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica	x	x	x	x	x	x		x		x
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía		x	x	x	x	x		x		x
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos	x	x	x	x	x	x		x		x
		Mantenimiento de las instalaciones	x	x	x	x	x	x		x		x

De acuerdo con la matriz anterior, se han identificado las siguientes relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales:

A) Fase de construcción

i. Movimientos de tierras – Niveles de gases y partículas en suspensión:

Para ejecutar los movimientos de tierras necesarios para la ejecución del proyecto se utilizará maquinaria y vehículos que generarán emisiones de polvo y partículas en suspensión. No obstante, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras para garantizar que no se generan impactos sobre los distintos factores ambientales. Asimismo, cabe recordar que se trata de una afección de carácter temporal, que desaparecerá una vez concluidas las obras.

ii. Movimientos de tierras – Confort sonoro:

Como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria utilizada en la ejecución de los movimientos de tierras se generarán emisiones acústicas que podrían alterar el confort sonoro en la zona.

Se trata de un impacto de carácter temporal, vinculado a la ejecución de las obras, y que desaparecerá de forma inmediata tras su finalización. Además, para garantizar que no se superan los umbrales que establece la normativa vigente, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Movimientos de tierras – Medio edáfico:

Las afecciones sobre el medio edáfico en esta fase únicamente se producirían en circunstancias anormales de funcionamiento, en caso de que se produzca una avería en la maquinaria utilizada en la obra, y solo en el caso de que se provocaran derrames accidentales de fluidos peligrosos.

Para evitarlo, se aplicarán las medidas protectoras y correctoras previstas en el apartado correspondiente del presente documento.

iv. Movimientos de tierras – Medio litológico:

Si el volumen de sustancias peligrosas derramadas en una eventual avería es de gran magnitud, podrían alcanzarse los estratos geológicos subyacentes, produciéndose la contaminación de los mismos. Como ya se ha señalado en el apartado anterior, se han previsto medidas protectoras y correctoras contra este impacto.

v. Movimientos de tierras – Aguas superficiales:

Los impactos sobre las aguas superficiales consistirán en la posible contaminación de estas aguas como consecuencia del contacto con los fluidos que se pudieran liberar como consecuencia de las averías que se pudieran ocasionar en los vehículos y maquinaria utilizados en la obra. Para neutralizar este impacto, la instalación dispondrá de las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente documento.

vi. Movimientos de tierras – Aguas subterráneas:

Si se produjeran derrames accidentales de fluidos peligrosos de gran magnitud, podrían alcanzarse las aguas subterráneas, produciéndose la contaminación de estas. Para evitar este impacto, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

vii. Movimientos de tierras – Aguas fauna:

Las molestias sobre la fauna durante la ejecución de estos trabajos estarán ocasionadas por las emisiones de ruidos provocadas por la maquinaria, así como por la presencia humana en la zona, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares existentes en el entorno inmediato de la zona de actuación. No obstante, se trata de un impacto transitorio y totalmente reversible una vez que cese el funcionamiento de la maquinaria. A pesar de ello, se han propuesto medidas protectoras y correctoras para minimizar este impacto.

viii. Movimientos de tierras – Medio socioeconómico:

Para la ejecución de estos trabajos se priorizará la contratación de empresas de Sanlúcar de Barrameda o municipios limítrofes, con objeto de que se genere un impacto positivo sobre el medio socioeconómico de la comarca.

ix. Instalación de los elementos que componen la PSF – Niveles de gases y partículas en suspensión

En la ejecución de estos trabajos se generarán emisiones de polvo, partículas en suspensión y gases de combustión producidos por la maquinaria, que podrían repercutir negativamente sobre la calidad del aire en la zona de actuación. No obstante, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental para atenuar este impacto.

x. Instalación de los elementos que componen la PSF – Confort sonoro

El funcionamiento de maquinaria y vehículos durante esta fase podría provocar un incremento de los niveles de inmisión acústica en el entorno de las obras. Sin embargo, este impacto será atenuado con las medidas protectoras y correctoras que se proponen en el presente documento, mediante las que se conseguirá que no se superen los niveles máximos previstos en la normativa vigente.

xi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio edáfico

Durante esta fase podrían producirse derrames accidentales de fluidos peligrosos a consecuencia de las averías que se pudieran generar en la maquinaria y vehículos. Para evitar este impacto se dispondrá de material absorbente en la zona de obras, con el que serán neutralizados los derrames que se pudieran producir.

xii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio litológico

Si los derrames accidentales que se generen son de gran magnitud, podría verse afectado el sustrato rocoso subyacente a los horizontes del suelo. Para evitarlo, se implantará la medida correctora descrita en el apartado anterior.

xiii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas superficiales

Durante esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales se generarían exclusivamente en caso de que se genere alguna avería en la maquinaria y esta provoque una liberación de sustancias peligrosas con una magnitud tal que fuese capaz de alcanzar las aguas superficiales más cercanas. Con objeto de evitarlo, se han dispuesto las oportunas medidas protectoras y correctoras, que permitirán controlar estos derrames accidentales para evitar la dispersión incontrolada de las sustancias liberadas.

xiv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería de la maquinaria son de gran magnitud, podrían provocar la contaminación de las aguas subterráneas. Para evitarlo, se han establecido las oportunas medidas protectoras y correctoras frente a este impacto.

xv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Fauna

Como consecuencia de la presencia humana y la generación de ruidos, se producirá un desplazamiento de los ejemplares de fauna presentes en el entorno de la zona de actuación. Esta afección es de carácter temporal, y cesará una vez finalizadas las obras. Aún así, han previsto las medidas protectoras y correctoras contra este impacto, que permitirán reducir su magnitud haciendo que este sea de carácter compatible.

xvi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio socioeconómico

La ejecución de estos trabajos generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, al ser necesario disponer de mano de obra para su realización. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas de la comarca, para que los beneficios generados repercutan en este territorio. Asimismo, cabe señalar que, al margen de los empleos directos que genere directamente la instalación, se promoverá la actividad económica en la comarca a consecuencia de la demanda de servicios externos como hostelería, mantenimiento, suministros, gestión de residuos, etc.

B) Fase de explotación

i. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Confort sonoro:

A consecuencia del funcionamiento de los equipos que componen la planta solar fotovoltaica (inversores, transformadores, etc.), se generarán emisiones acústicas que provocarán un incremento de los niveles de inmisión en el entorno de estos equipos. No obstante, estas emisiones acústicas no generarán impactos significativos, al no superarse los valores límite de emisión, tal y como se justifica en el Estudio Acústico Preoperacional que se adjunta al presente Estudio de Impacto Ambiental.

ii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio edáfico

Las afecciones sobre el suelo en esta fase se generarán únicamente si se produce alguna avería en la maquinaria y vehículos utilizados en las operaciones de mantenimiento de la instalación, y a consecuencia de ello se liberan fluidos peligrosos que alcancen la capa de suelo natural.

Frente a esta afección se han definido las correspondientes medidas protectoras y correctoras, mediante las que se evitará la dispersión incontrolada de las sustancias contaminantes.

En esta fase también podrían producirse afecciones sobre el suelo si no se adoptan las correspondientes medidas protectoras frente a la erosión hídrica. Para evitar este impacto, se adoptarán las medidas protectoras y correctoras que se describen en el correspondiente apartado del presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio litológico

Si la cantidad de sustancias liberadas en una avería fortuita es lo suficientemente grande, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. No obstante, esta circunstancia es poco probable si se adoptan las medidas protectoras y correctoras previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iv. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Aguas superficiales

Si se produjeran derrames de sustancias peligrosas como consecuencia de una avería en la maquinaria y vehículos utilizados en el mantenimiento de la planta, podrían verse afectada la calidad de las aguas superficiales. No obstante, la instalación contará con las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente EIA, mediante las que se contendrán estos derrames accidentales.

Asimismo, podrían producirse afecciones sobre la escorrentía natural del terreno si no se adoptan las medidas adecuadas para la protección del suelo frente a la erosión hídrica. Por este motivo, también se ha dispuesto medidas contra esta afección en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

v. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería son capaces de alcanzar los acuíferos más cercanos, podría verse afectada la calidad de las aguas subterráneas. Por este motivo, se han previsto las oportunas medidas protectoras y correctoras para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

vi. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Fauna

En esta fase los impactos sobre la fauna vienen determinados por la pérdida de hábitat a consecuencia de la instalación de los módulos fotovoltaicos, por la afección a la movilidad en el territorio debida a la instalación del vallado perimetral, y al riesgo de colisiones en el tendido aéreo de la línea de evacuación que se plantea en esta alternativa.

No obstante, las medidas protectoras y correctoras a implantar reducirán las afecciones en este sentido. Asimismo, se han previsto medidas de mejora de hábitat en la zona ocupada por la planta fotovoltaica con objeto de generar un impacto positivo sobre la fauna al crearse nuevas zonas de cría y refugio.

vii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio socioeconómico

Durante la fase de funcionamiento se generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, puesto que se hará necesaria la contratación de empresas especializadas para el mantenimiento y limpieza de este tipo de instalaciones. Igualmente, se repercutirá de forma positiva sobre la economía comarcal debido a la demanda de servicios como hostelería, suministros, talleres de reparación, etc.

viii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Niveles de gases y partículas en suspensión

Para la ejecución de estos trabajos resulta necesaria la utilización de vehículos y maquinaria, que funcionarán con motores de combustión interna, de tal manera que generarán emisiones de gases y partículas. No obstante, estas emisiones no producirán impactos considerables teniendo en cuenta la escasa maquinaria necesaria para su ejecución, y el carácter temporal de estas operaciones, que se realizarán únicamente cuando el volumen de partículas sedimentables depositado sobre los módulos solares afecte a su rendimiento.

A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar impactos en este sentido.

ix. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Confort sonoro

En la realización de las operaciones de limpieza de los paneles solares se generarán emisiones sonoras a consecuencia del funcionamiento de la maquinaria. Se trata de un impacto de escasa entidad, dado al carácter eventual de estos trabajos, y debido a su carácter totalmente reversible, ya que el impacto cesará inmediatamente al finalizarse las operaciones de limpieza.

x. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio edáfico

Si alguno de los vehículos o maquinaria utilizados para la limpieza de los módulos fotovoltaicos sufre alguna avería en la que se liberen sustancias peligrosas, podría producirse la contaminación del suelo. Para evitarlo, se adoptarán las oportunas medidas protectoras y correctoras.

xi. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio litológico

En el caso de que los eventuales derrames sean de gran entidad, podría verse afectado el sustrato rocoso. No obstante, este impacto será evitado con las medidas protectoras y correctoras que se dispondrán al efecto.

xii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas superficiales

Las operaciones de limpieza de módulos fotovoltaicos se realizarán preferentemente mediante barrido en seco, de tal manera que solo se utilizará agua a presión de forma excepcional, cuando la limpieza en seco no sea efectiva. En este sentido, cabe aclarar que se utilizará exclusivamente agua, a la que no se añadirán aditivos para no generar ningún tipo de contaminación. Por tanto, las afecciones sobre las aguas superficiales que se pudieran producir en esta fase se circunscribirán a los derrames accidentales de fluidos peligrosos en caso de que se produzca alguna avería en los vehículos y maquinaria utilizados en esta fase.

Para evitar impactos en este sentido, se han proyectado las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente estudio de impacto ambiental

xiii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas subterráneas

En la instalación no existirá ningún sondeo para la captación de aguas subterráneas, sino que, en caso de necesitarse agua en las operaciones de limpieza, ésta será aportada por la empresa que realice la limpieza. Por este motivo, las afecciones sobre las aguas subterráneas únicamente podrían producirse en caso de que se originen derrames accidentales debidos a una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para estas operaciones, siendo estos derrames de una magnitud tal que alcancen el nivel freático. Para evitarlo, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras, las cuales se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

xiv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Fauna

Las afecciones sobre la fauna durante esta fase consistirán únicamente en las molestias debidas a la presencia humana y la emisión de ruidos, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares que habiten en esta zona. No obstante, se trata de un impacto temporal y totalmente reversible, que finalizará una vez que concluyan las labores de limpieza.

xv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio Socioeconómico

Para la ejecución de las labores de limpieza se requerirá la contratación de empresas especializadas, dándose prioridad en la selección de empresas a aquellas ubicadas en Sanlúcar de Barrameda o municipio limítrofes, todo ello con objeto de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

xvi. Mantenimiento de las instalaciones – Niveles de gases y partículas

Para realizar las operaciones de mantenimiento de los distintos elementos que componen la planta solar se utilizarán vehículos y maquinaria con motores de combustión interna. Debido a ello, se generarán emisiones de gases y partículas. En todo caso, se trata de trabajos puntuales y de escasa duración, por lo que el impacto generado en este sentido no será significativo. A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones considerables sobre el medio atmosférico.

xvii. Mantenimiento de las instalaciones – Confort sonoro

Los focos ruidosos en esa fase estarán constituidos por los vehículos, maquinaria y herramientas utilizados en las operaciones de mantenimiento. Como se ha señalado anteriormente, se trata de trabajos que se realizan de forma eventual, con una duración limitada y de una reducida magnitud, por lo que no se esperan afecciones relevantes en este sentido. Además, debe tenerse en cuenta que se trata de un impacto totalmente reversible, cuyos efectos desaparecerán una vez concluidas las operaciones de mantenimiento.

No obstante todo lo anterior, se han proyectado una serie de medidas protectoras y correctoras para evitar los impactos durante esta fase.

xviii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio edáfico

Los impactos sobre el suelo en esta fase se originarán en caso de una incorrecta gestión de los residuos producidos en las operaciones de mantenimiento, los cuales podrían afectar a la calidad del suelo si son abandonados de forma incontrolada. Para evitar esta afección, se han establecido medidas correctoras enfocadas a la correcta gestión de los residuos producidos.

Asimismo, podrían generarse impactos sobre el medio edáfico en caso de que se produzcan derrames fortuitos de fluidos peligrosos a consecuencia de una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para el mantenimiento de la planta. Por este motivo, se han establecido medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones al suelo.

xix. Mantenimiento de las instalaciones – Medio litológico

Si los vertidos de residuos o derrames accidentales descritos en el apartado anterior son de gran magnitud, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. Para evitar este impacto, se han diseñado las medidas protectoras y correctoras que se definen en el presente documento.

xx. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas superficiales

En esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales podrían generarse únicamente en caso de que ocurra alguna avería mecánica en los vehículos y maquinaria utilizados, que conlleve la liberación de fluidos peligrosos. Para evitar cualquier tipo de impacto, se han establecido las medidas protectoras y correctoras descritas en el apartado correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental.

xxi. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas subterráneas

Si los derrames que se produzcan en esta fase son de gran entidad, podrían alcanzar los acuíferos más cercanos, alterando la calidad de las aguas subterráneas. Para prevenir este impacto, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras.

xxii. Mantenimiento de las instalaciones – Fauna

Durante esta fase, las afecciones sobre la fauna consistirán en las molestias producidas por la presencia humana y emisión de ruidos, las cuales podrían provocar el desplazamiento temporal de ejemplares. No obstante, teniendo el carácter extraordinario de

estos trabajos y su escasa duración, se estima que este impacto no será relevante, sobre todo, teniendo en cuenta que una vez finalizadas las operaciones de mantenimiento desaparecerán las molestias sobre la fauna, de tal manera que los ejemplares afectados podrán regresar a su hábitat.

xxiii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio socioeconómico

Las operaciones de mantenimiento deben ser ejecutadas por empresas especializadas en este tipo de trabajos. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas locales o de municipios cercanos, con el fin de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

5.2.3 Identificación de impactos de la alternativa dos

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNTRUCCIÓN	Movimientos de tierras	x	x	x	x	x	x		x		x
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica	x	x	x	x	x	x		x		x
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía		x	x	x	x	x		x		x
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos	x	x	x	x	x	x		x		x
		Mantenimiento de las instalaciones	x	x	x	x	x	x		x		x

De acuerdo con la matriz anterior, se han identificado las siguientes relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales:

C) Fase de construcción

i. Movimientos de tierras – Niveles de gases y partículas en suspensión:

Para ejecutar los movimientos de tierras necesarios para la ejecución del proyecto se utilizará maquinaria y vehículos que generarán emisiones de polvo y partículas en suspensión. No obstante, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras para garantizar que no se generan impactos sobre los distintos factores ambientales. Asimismo, cabe recordar que se trata de una afección de carácter temporal, que desaparecerá una vez concluidas las obras.

ii. Movimientos de tierras – Confort sonoro:

Como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria utilizada en la ejecución de los movimientos de tierras se generarán emisiones acústicas que podrían alterar el confort sonoro en la zona.

Se trata de un impacto de carácter temporal, vinculado a la ejecución de las obras, y que desaparecerá de forma inmediata tras su finalización. Además, para garantizar que no se superan los umbrales que establece la normativa vigente, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Movimientos de tierras – Medio edáfico:

Las afecciones sobre el medio edáfico en esta fase únicamente se producirían en circunstancias anormales de funcionamiento, en caso de que se produzca una avería en la maquinaria utilizada en la obra, y solo en el caso de que se provocaran derrames accidentales de fluidos peligrosos.

Para evitarlo, se aplicarán las medidas protectoras y correctoras previstas en el apartado correspondiente del presente documento.

iv. Movimientos de tierras – Medio litológico:

Si el volumen de sustancias peligrosas derramadas en una eventual avería es de gran magnitud, podrían alcanzarse los estratos geológicos subyacentes, produciéndose la contaminación de los mismos. Como ya se ha señalado en el apartado anterior, se han previsto medidas protectoras y correctoras contra este impacto.

v. Movimientos de tierras – Aguas superficiales:

Los impactos sobre las aguas superficiales consistirán en la posible contaminación de estas aguas como consecuencia del contacto con los fluidos que se pudieran liberar como consecuencia de las averías que se pudieran ocasionar en los vehículos y maquinaria utilizados en la obra. Para neutralizar este impacto, la instalación dispondrá de las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente documento.

vi. Movimientos de tierras – Aguas subterráneas:

Si se produjeran derrames accidentales de fluidos peligrosos de gran magnitud, podrían alcanzarse las aguas subterráneas, produciéndose la contaminación de estas. Para evitar este impacto, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

vii. Movimientos de tierras – Aguas fauna:

Las molestias sobre la fauna durante la ejecución de estos trabajos estarán ocasionadas por las emisiones de ruidos provocadas por la maquinaria, así como por la presencia humana en la zona, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares existentes en el entorno inmediato de la zona de actuación. No obstante, se trata de un impacto transitorio y totalmente reversible una vez que cese el funcionamiento de la maquinaria. A pesar de ello, se han propuesto medidas protectoras y correctoras para minimizar este impacto.

viii. Movimientos de tierras – Medio socioeconómico:

Para la ejecución de estos trabajos se priorizará la contratación de empresas de Sanlúcar de Barrameda o municipios limítrofes, con objeto de que se genere un impacto positivo sobre el medio socioeconómico de la comarca.

ix. Instalación de los elementos que componen la PSF – Niveles de gases y partículas en suspensión

En la ejecución de estos trabajos se generarán emisiones de polvo, partículas en suspensión y gases de combustión producidos por la maquinaria, que podrían repercutir negativamente sobre la calidad del aire en la zona de actuación. No obstante, se han previsto las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental para atenuar este impacto.

x. Instalación de los elementos que componen la PSF – Confort sonoro

El funcionamiento de maquinaria y vehículos durante esta fase podría provocar un incremento de los niveles de inmisión acústica en el entorno de las obras. Sin embargo, este impacto será atenuado con las medidas protectoras y correctoras que se proponen en el presente documento, mediante las que se conseguirá que no se superen los niveles máximos previstos en la normativa vigente.

xi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio edáfico

Durante esta fase podrían producirse derrames accidentales de fluidos peligrosos a consecuencia de las averías que se pudieran generar en la maquinaria y vehículos. Para evitar este impacto se dispondrá de material absorbente en la zona de obras, con el que serán neutralizados los derrames que se pudieran producir.

xii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio litológico

Si los derrames accidentales que se generen son de gran magnitud, podría verse afectado el sustrato rocoso subyacente a los horizontes del suelo. Para evitarlo, se implantará la medida correctora descrita en el apartado anterior.

xiii. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas superficiales

Durante esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales se generarían exclusivamente en caso de que se genere alguna avería en la maquinaria y esta provoque una liberación de sustancias peligrosas con una magnitud tal que fuese capaz de alcanzar las aguas superficiales más cercanas. Con objeto de evitarlo, se han dispuesto las oportunas medidas protectoras y correctoras, que permitirán controlar estos derrames accidentales para evitar la dispersión incontrolada de las sustancias liberadas.

xiv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería de la maquinaria son de gran magnitud, podrían provocar la contaminación de las aguas subterráneas. Para evitarlo, se han establecido las oportunas medidas protectoras y correctoras frente a este impacto.

xv. Instalación de los elementos que componen la PSF – Fauna

Como consecuencia de la presencia humana y la generación de ruidos, se producirá un desplazamiento de los ejemplares de fauna presentes en el entorno de la zona de actuación. Esta afección es de carácter temporal, y cesará una vez finalizadas las obras. Aún así, han previsto las medidas protectoras y correctoras contra este impacto, que permitirán reducir su magnitud haciendo que este sea de carácter compatible.

xvi. Instalación de los elementos que componen la PSF – Medio socioeconómico

La ejecución de estos trabajos generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, al ser necesario disponer de mano de obra para su realización. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas de la comarca, para que los beneficios generados repercutan en este territorio. Asimismo, cabe señalar que, al margen de los empleos directos que genere directamente la instalación, se promoverá la actividad económica en la comarca a consecuencia de la demanda de servicios externos como hostelería, mantenimiento, suministros, gestión de residuos, etc.

D) Fase de explotación

i. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Confort sonoro:

A consecuencia del funcionamiento de los equipos que componen la planta solar fotovoltaica (inversores, transformadores, etc.), se generarán emisiones acústicas que provocarán un incremento de los niveles de inmisión en el entorno de estos equipos. No obstante, estas emisiones acústicas no generarán impactos significativos, al no superarse los valores límite de emisión, tal y como se justifica en el Estudio Acústico Preoperacional que se adjunta al presente Estudio de Impacto Ambiental.

ii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio edáfico

Las afecciones sobre el suelo en esta fase se generarán únicamente si se produce alguna avería en la maquinaria y vehículos utilizados en las operaciones de mantenimiento de la instalación, y a consecuencia de ello se liberan fluidos peligrosos que alcancen la capa de suelo natural.

Frente a esta afección se han definido las correspondientes medidas protectoras y correctoras, mediante las que se evitará la dispersión incontrolada de las sustancias contaminantes.

En esta fase también podrían producirse afecciones sobre el suelo si no se adoptan las correspondientes medidas protectoras frente a la erosión hídrica. Para evitar este impacto, se adoptarán las medidas protectoras y correctoras que se describen en el correspondiente apartado del presente Estudio de Impacto Ambiental.

iii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio litológico

Si la cantidad de sustancias liberadas en una avería fortuita es lo suficientemente grande, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. No obstante, esta circunstancia es poco probable si se adoptan las medidas protectoras y correctoras previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

iv. Funcionamiento de los componentes de la PSF– Aguas superficiales

Si se produjeran derrames de sustancias peligrosas como consecuencia de una avería en la maquinaria y vehículos utilizados en el mantenimiento de la planta, podrían verse afectada la calidad de las aguas superficiales. No obstante, la instalación contará con las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente EIA, mediante las que se contendrán estos derrames accidentales.

Asimismo, podrían producirse afecciones sobre la escorrentía natural del terreno si no se adoptan las medidas adecuadas para la protección del suelo frente a la erosión hídrica. Por este motivo, también se ha dispuesto medidas contra esta afección en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

v. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Aguas subterráneas

Si los derrames de fluidos peligrosos que se generen en una eventual avería son capaces de alcanzar los acuíferos más cercanos, podría verse afectada la calidad de las aguas subterráneas. Por este motivo, se han previsto las oportunas medidas protectoras y correctoras para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

vi. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Fauna

En esta fase los impactos sobre la fauna vienen determinados por la pérdida de hábitat a consecuencia de la instalación de los módulos fotovoltaicos, y por la afección a la movilidad en el territorio debida a la instalación del vallado perimetral. En esta alternativa se elimina el riesgo de colisiones con el tendido aéreo de la línea de evacuación, al estar previsto que el trazado de esta sea subterráneo en su totalidad.

No obstante, las medidas protectoras y correctoras a implantar reducirán las afecciones en este sentido. Asimismo, se han previsto medidas de mejora de hábitat en la zona ocupada por la planta fotovoltaica con objeto de generar un impacto positivo sobre la fauna al crearse nuevas zonas de cría y refugio.

vii. Funcionamiento de los componentes de la PSF – Medio socioeconómico

Durante la fase de funcionamiento se generará un impacto positivo sobre el medio socioeconómico, puesto que se hará necesaria la contratación de empresas especializadas para el mantenimiento y limpieza de este tipo de instalaciones. Igualmente, se repercutirá de forma positiva sobre la economía comarcal debido a la demanda de servicios como hostelería, suministros, talleres de reparación, etc.

viii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Niveles de gases y partículas en suspensión

Para la ejecución de estos trabajos resulta necesaria la utilización de vehículos y maquinaria, que funcionarán con motores de combustión interna, de tal manera que generarán emisiones de gases y partículas. No obstante, estas emisiones no producirán impactos considerables teniendo en cuenta la escasa maquinaria necesaria para su ejecución, y el carácter temporal de estas operaciones, que se realizarán únicamente cuando el volumen de partículas sedimentables depositado sobre los módulos solares afecte a su rendimiento.

A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar impactos en este sentido.

ix. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Confort sonoro

En la realización de las operaciones de limpieza de los paneles solares se generarán emisiones sonoras a consecuencia del funcionamiento de la maquinaria. Se trata de un impacto de escasa entidad, dado al carácter eventual de estos trabajos, y debido a su carácter totalmente reversible, ya que el impacto cesará inmediatamente al finalizarse las operaciones de limpieza.

x. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio edáfico

Si alguno de los vehículos o maquinaria utilizados para la limpieza de los módulos fotovoltaicos sufre alguna avería en la que se liberen sustancias peligrosas, podría producirse la contaminación del suelo. Para evitarlo, se adoptarán las oportunas medidas protectoras y correctoras.

xi. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio litológico

En el caso de que los eventuales derrames sean de gran entidad, podría verse afectado el sustrato rocoso. No obstante, este impacto será evitado con las medidas protectoras y correctoras que se dispondrán al efecto.

xii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas superficiales

Las operaciones de limpieza de módulos fotovoltaicos se realizarán preferentemente mediante barrido en seco, de tal manera que solo se utilizará agua a presión de forma excepcional, cuando la limpieza en seco no sea efectiva. En este sentido, cabe aclarar que se utilizará exclusivamente agua, a la que no se añadirán aditivos para no generar ningún tipo de contaminación. Por tanto, las afecciones sobre las aguas superficiales que se pudieran producir en esta fase se circunscribirán a los derrames accidentales de fluidos peligrosos en caso de que se produzca alguna avería en los vehículos y maquinaria utilizados en esta fase.

Para evitar impactos en este sentido, se han proyectado las correspondientes medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente estudio de impacto ambiental

xiii. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Aguas subterráneas

En la instalación no existirá ningún sondeo para la captación de aguas subterráneas, sino que, en caso de necesitarse agua en las operaciones de limpieza, ésta será aportada por la empresa que realice la limpieza. Por este motivo, las afecciones sobre las aguas subterráneas únicamente podrían producirse en caso de que se originen derrames accidentales debidos a una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para estas operaciones, siendo estos derrames de una magnitud tal que alcancen el nivel freático. Para evitarlo, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras, las cuales se describen en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

xiv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Fauna

Las afecciones sobre la fauna durante esta fase consistirán únicamente en las molestias debidas a la presencia humana y la emisión de ruidos, que podrían provocar un desplazamiento temporal de los ejemplares que habiten en esta zona. No obstante, se trata de un impacto temporal y totalmente reversible, que finalizará una vez que concluyan las labores de limpieza.

xv. Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos – Medio Socioeconómico

Para la ejecución de las labores de limpieza se requerirá la contratación de empresas especializadas, dándose prioridad en la selección de empresas a aquellas ubicadas en Sanlúcar de Barrameda o municipio limítrofes, todo ello con objeto de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

xvi. Mantenimiento de las instalaciones – Niveles de gases y partículas

Para realizar las operaciones de mantenimiento de los distintos elementos que componen la planta solar se utilizarán vehículos y maquinaria con motores de combustión interna. Debido a ello, se generarán emisiones de gases y partículas. En todo caso, se trata de trabajos puntuales y de escasa duración, por lo que el impacto generado en este sentido no será significativo. A pesar de ello, se han previsto medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones considerables sobre el medio atmosférico.

xvii. Mantenimiento de las instalaciones – Confort sonoro

Los focos ruidosos en esa fase estarán constituidos por los vehículos, maquinaria y herramientas utilizados en las operaciones de mantenimiento. Como se ha señalado anteriormente, se trata de trabajos que se realizan de forma eventual, con una duración limitada y de una reducida magnitud, por lo que no se esperan afecciones relevantes en este sentido. Además, debe tenerse en cuenta que se trata de un impacto totalmente reversible, cuyos efectos desaparecerán una vez concluidas las operaciones de mantenimiento.

No obstante todo lo anterior, se han proyectado una serie de medidas protectoras y correctoras para evitar los impactos durante esta fase.

xviii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio edáfico

Los impactos sobre el suelo en esta fase se originarán en caso de una incorrecta gestión de los residuos producidos en las operaciones de mantenimiento, los cuales podrían afectar a la calidad del suelo si son abandonados de forma incontrolada. Para evitar esta afección, se han establecido medidas correctoras enfocadas a la correcta gestión de los residuos producidos.

Asimismo, podrían generarse impactos sobre el medio edáfico en caso de que se produzcan derrames fortuitos de fluidos peligrosos a consecuencia de una avería en los vehículos y maquinaria utilizados para el mantenimiento de la planta. Por este motivo, se han establecido medidas protectoras y correctoras para evitar afecciones al suelo.

xix. Mantenimiento de las instalaciones – Medio litológico

Si los vertidos de residuos o derrames accidentales descritos en el apartado anterior son de gran magnitud, podrían verse afectados los estratos rocosos subyacentes al suelo. Para evitar este impacto, se han diseñado las medidas protectoras y correctoras que se definen en el presente documento.

xx. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas superficiales

En esta fase, las afecciones sobre las aguas superficiales podrían generarse únicamente en caso de que ocurra alguna avería mecánica en los vehículos y maquinaria utilizados, que conlleve la liberación de fluidos peligrosos. Para evitar cualquier tipo de impacto, se han establecido las medidas protectoras y correctoras descritas en el apartado correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental.

xxi. Mantenimiento de las instalaciones – Aguas subterráneas

Si los derrames que se produzcan en esta fase son de gran entidad, podrían alcanzar los acuíferos más cercanos, alterando la calidad de las aguas subterráneas. Para prevenir este impacto, se adoptarán las correspondientes medidas protectoras y correctoras.

xxii. Mantenimiento de las instalaciones – Fauna

Durante esta fase, las afecciones sobre la fauna consistirán en las molestias producidas por la presencia humana y emisión de ruidos, las cuales podrían provocar el desplazamiento temporal de ejemplares. No obstante, teniendo el carácter extraordinario de

estos trabajos y su escasa duración, se estima que este impacto no será relevante, sobre todo, teniendo en cuenta que una vez finalizadas las operaciones de mantenimiento desaparecerán las molestias sobre la fauna, de tal manera que los ejemplares afectados podrán regresar a su hábitat.

xxiii. Mantenimiento de las instalaciones – Medio socioeconómico

Las operaciones de mantenimiento deben ser ejecutadas por empresas especializadas en este tipo de trabajos. En este sentido, se priorizará la contratación de empresas locales o de municipios cercanos, con el fin de generar un impacto positivo sobre la economía de la comarca.

5.3. Caracterización de impactos

Una vez identificados los impactos de cada acción del proyecto para cada una de las alternativas, se caracterizará en el presente apartado cada uno de ellos. Esta caracterización se realizará en base a la incidencia de cada acción del proyecto sobre los distintos factores del medio.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. En el presente Estudio de Impacto Ambiental, los atributos que se han seleccionado para calcular los índices de incidencia son:

- Signo del efecto.
- Inmediatez.
- Acumulación.
- Momento.
- Persistencia.
- Reversibilidad.
- Recuperabilidad.
- Continuidad.
- Periodicidad.
- Escala espacial.

Además de ellos, se ha añadido un nuevo atributo que no se tenía en cuenta en esta metodología, la Escala Espacial, el cual se considera imprescindible para que la caracterización de impactos tenga en cuenta la extensión que se verá afectada por los mismos. En este sentido, cabe aclarar que se ha considerado que tendrán una escala espacial puntual aquellos impactos que se producirán dentro del perímetro de la planta solar fotovoltaica. Asimismo, se ha considerado que tendrán una escala espacial media aquellos

impactos que se manifiesten en un radio de un kilómetro alrededor de la actuación. Por su parte, los impactos con una escala espacial grande serán aquellos cuyos efectos se manifiesten a más de un kilómetro de la actuación.

A partir de estos atributos, se calculan los índices de incidencia, para lo que se asocian valores a cada uno de los atributos. Estos valores se indican en la siguiente tabla:

ATRIBUTOS	CARACTER DE LOS ATRIBUTOS	CODIGO
Signo del efecto (+/-)	Beneficioso	+
	Perjudicial	-
	Difícil de calificar	X
Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Momento (M)	Corto plazo	3
	Medio plazo	2
	Largo plazo	1
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Largo Plazo o Irreversible	3
Recuperabilidad (R')	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (P')	Periódico	1
	Irregular	3
Escala espacial (M)	Puntual	1
	Media	2
	Grande	3

A continuación, se han sumado los valores de los atributos relacionados con cada uno de los impactos identificados en el apartado anterior, al objeto de calcular el índice de incidencia. La ecuación empleada ha sido la siguiente:

$$Incidencia = I + A + M + P + R + R' + C + P' + M$$

Posteriormente, se han estandarizado los valores de incidencia obtenidos con la fórmula anterior, para lo que se ha utilizado la siguiente expresión:

$$Incidencia\ estandarizada = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

A continuación, se indican los cálculos del índice de incidencia para cada uno de los impactos identificados en el apartado anterior, para cada una de las alternativas estudiadas.

5.3.1 Alternativa Cero

Incidencia sobre el medio socioeconómico

Incidencia = (-) $3+3+3+3+3+3+3+1+3= -25$

Incidencia estandarizada = -0,889

5.3.2 Alternativa Uno

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Movimientos de tierras - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Movimientos de tierras - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Movimientos de tierras - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Movimientos de tierras - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89
Movimientos de tierras - Fauna	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56
Movimientos de tierras - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Instalación de los elementos que componen la PSF - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Fauna	—	3	3	3	3	1	1	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	3	3	2	18	0,50
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio litológico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Fauna	-	3	3	3	3	1	1	3	3	1	21	0,67
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio socioeconómico	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56

5.3.3 Alternativa Dos

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Movimientos de tierras - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Movimientos de tierras - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Movimientos de tierras - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Movimientos de tierras - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Movimientos de tierras - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89
Movimientos de tierras - Fauna	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56
Movimientos de tierras - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89
Instalación de los elementos que componen la PSF - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	3	3	1	2	2	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Confort sonoro	—	3	3	3	1	1	1	3	3	2	20	0,61
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio litológico	—	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Instalación de los elementos que componen la PSF - Fauna	—	3	3	3	3	1	1	3	3	3	23	0,78
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio socioeconómico	+	3	3	3	3	3	3	3	1	3	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	3	3	2	18	0,50
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio edáfico	—	3	3	3	3	2	3	3	3	2	25	0,89

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio litológico	—	3	3	3	3	3	3	3	3	1	25	0,89
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Aguas superficiales	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Aguas subterráneas	—	3	3	3	3	2	2	3	3	2	24	0,83
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Fauna	-	3	1	3	3	1	1	3	3	1	19	0,56
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio socioeconómico	—	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	0,56

5.4. Valoración de impactos

Para valorar los impactos identificados y caracterizados en los apartados anteriores se han establecido los siguientes intervalos para los valores del índice de incidencia, de tal manera que nos permitan clasificar los impactos en positivos, compatibles, moderados, severos y críticos. Los intervalos definidos son los siguientes:

- Entre 0 y 1 → IMPACTO POSITIVO
- Entre 0 y - 0,60 → IMPACTO COMPATIBLE
- Entre - 0,61 y - 0,8 → IMPACTO MODERADO
- Entre - 0,81 y - 0,95 → IMPACTO SEVERO
- Entre -0,95 y - 1 → IMPACTO CRÍTICO

En la determinación de cada una de estas categorías se han adoptado las definiciones establecidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, las cuales se indican a continuación:

- a) Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.

Siguiendo esta clasificación se ha realizado la matriz de valoración de impactos para cada una de las alternativas, las cuales se indican a continuación:

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS ALTERNATIVA UNO

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras										
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica										
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía										
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos										
		Mantenimiento de las instalaciones										

Impacto positivo	
Impacto compatible	
Impacto moderado	
Impacto severo	
Impacto crítico	
Sin impacto	

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS ALTERNATIVA DOS

		FACTORES AMBIENTALES									
		Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
		Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras									
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica									
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía									
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos									
		Mantenimiento de las instalaciones.									

Impacto positivo	
Impacto compatible	
Impacto moderado	
Impacto severo	
Impacto crítico	
Sin impacto	

5.5. Estudio específico de afección a la salud humana

5.5.1 Introducción

La planta solar fotovoltaica "Peñuelas" no se encuentra incluida en ninguno de los epígrafes del Anexo I de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía. Por tanto, a tenor de lo dispuesto en el artículo 56.3.c) de la citada norma, la evaluación sobre los efectos para la salud de la actividad se realizará en el marco del estudio de impacto ambiental, dentro del procedimiento de Autorización Ambiental Unificada al que debe someterse la actividad.

5.5.2 Objeto

Es objeto del presente apartado analizar la afección que la actuación podría generar sobre la salud humana, con objeto de que sea valorada en la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, tal y como establece en el artículo 56.3.c) de la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía.

5.5.3 Metodología

Para llevar a cabo la identificación y valoración de impactos sobre la salud humana se han tomado en consideración los aspectos indicados en el *"Manual para la evaluación de impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía"*, publicado por la Consejería de Salud y Familias, los cuales han sido incorporados a las matrices de Leopold utilizadas en el Estudio de Impacto Ambiental, de tal manera que en la Matriz de Identificación de Impactos se ha creado una columna específica para determinar la afección que la implantación del proyecto generaría sobre la salud humana.

5.5.4 Población afectada por el proyecto

Antes de pasar a analizar la afección del Proyecto sobre la salud humana, resulta necesario determinar cuál sería la población afectada por la actuación. En este sentido, cabe señalar que atendiendo a los criterios previstos en el Capítulo 7.1 del Manual para la Evaluación de Impacto en la Salud de proyectos sometidos a Instrumentos de Prevención

Ambiental en Andalucía, editado por la Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, se entiende por Población potencialmente afectada por el proyecto aquella que reside dentro de un radio de 1000 metros de la actuación.

En este sentido, según queda reflejado en el Plano N.º 07 "AFECCION A LA POBLACION", existen zonas residenciales a menos de 1000 metros del proyecto.

Dadas las características de la actividad, no existirán focos de emisiones de ruidos, vibraciones o contaminantes atmosféricos que pudieran afectar a la población más cercana, por lo que no se esperan efectos sobre la salud humana.

Por tanto, los posibles riesgos para la salud derivados de la ejecución y posterior funcionamiento de la planta solar fotovoltaica quedarán circunscritos al entorno inmediato de la zona de trabajo, no existiendo rutas de exposición a través de las cuales las partículas en suspensión, ruidos y vibraciones puedan alcanzar a la población más cercana a la actuación. Por su parte, los trabajadores de la empresa dispondrán de los equipos de protección individual que requiera la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, con objeto de evitar cualquier tipo de afección para la salud.

5.5.5 Identificación, caracterización y valoración de impactos

Para identificar los impactos que la actuación pudiera provocar sobre la salud humana, se ha incluido una columna específica en las matrices de identificación, caracterización y valoración de impactos del presente documento. Como se puede observar, no se prevén impactos sobre la salud humana, ya que, como se ha señalado anteriormente, no existen rutas de exposición que permitan que las sustancias y formas de energía potencialmente perjudiciales para la salud contacten con la población más cercana, por tanto, no se han identificado impactos previsibles sobre la salud.

Debido a lo anterior, tampoco se han indicado efectos sobre la salud en las matrices de caracterización y valoración de impactos incluidas en el apartado 5 del presente documento.

5.5.6 Conclusión

En base a todo lo expuesto en el presente Estudio específico de afección a la salud humana, queda acreditado que la Planta Solar Fotovoltáica "Peñuelas" no producirá impactos sobre la salud humana, ya que, en aplicación de los criterios previstos en el Decreto 169/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud, y en el Manual para la evaluación de impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía, editado por la Consejería de Salud y Familias, no existirán rutas de exposición a través de las cuales puedan verse afectadas las personas que habiten en las zonas residenciales más próximas.

5.6. Impactos acumulativos y sinérgicos

Para el análisis de los efectos sinérgicos derivados del proyecto se han tenido en cuenta las infraestructuras de producción de energía renovable, existentes o proyectadas, en un radio de 10 kilómetros de la planta, las cuales se identifican en la siguiente tabla. La información de los citados proyectos ha sido obtenida a partir de la página web <http://larutadelaplaca.es/>, debido a que no se han localizado sitios webs oficiales en los que se publique la cartografía relativa a los proyectos de energías renovables.

Del análisis de estos datos, así como de la cartografía que se incluye en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se desprende que la actuación proyectada se localizará en un entorno caracterizado por una elevada intervención antrópica, donde el uso del suelo predominante es la agricultura, apareciendo algunas infraestructuras energéticas (generación y transporte), así como vías de comunicación.

Respecto a las infraestructuras energéticas más próximas, cabe señalar que junto a la parcela en la que se pretende instalar la actuación existe una planta solar fotovoltaica, con una extensión aproximada de 16 ha. Dicha actuación se encuentra ejecutada desde hace varios años, habiéndose podido comprobar en los inventarios ambientales realizados en la zona que se están aplicando medidas de integración ambiental y paisajística, como es el mantenimiento de la cubierta vegetal, lo que ha permitido que la fauna colonice la zona ocupada por dicha planta, de tal manera que es habitual la presencia de especies de aves propias de su entorno, entre las que destacan paseriformes como el jilguero o la cogujada, y rapaces como el cernícalo vulgar y el ratonero. Asimismo, según manifiesta la propiedad, habitualmente la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul concede permisos para la captura en vivo de ejemplares de conejo, con objeto de disminuir la densidad de ejemplares de esta especie, y combatir los daños provocados a los cultivos cercanos y a las propias instalaciones de la PSF. En base a estas circunstancias, se hace patente que, gracias a las medidas correctoras adoptadas, la citada PSF constituye el hábitat de las especies propias de la zona, de tal manera que no se prevén efectos sinérgicos sobre la fauna con este proyecto.

Asimismo, en el entorno inmediato de la Planta Solar Fotovoltaica "Peñuelas" se proyecta la creación de la Planta Solar Fotovoltaica "Campim", de 4,99 MW de 9,82 hectáreas, la cual integrará las correspondientes medidas protectoras, correctoras y compensatorias que permitan atenuar los impactos sinérgicos que se pudieran generar, de tal manera que su magnitud sea mínima. Una vez ejecutados ambos proyectos y sus correspondientes medidas de integración ambiental, se favorecerá la presencia de especies de fauna en las zonas ocupadas, de tal manera que el impacto global sobre la fauna será de carácter positivo.

Además de ello, debe tenerse en cuenta que la suma de las superficies ocupadas por la PSF existente junto a las PSF "Campim" y "Peñuelas" es de unas 26 hectáreas, la cual resulta irrelevante respecto a la superficie total de su entorno en un radio de 10 kilómetros, de tal manera que no se producen pérdidas considerables de hábitat para las especies de fauna. En este sentido, debe tenerse en cuenta que la zona a ocupar se trata de un área

altamente antropizada por la existencia de explotaciones agrícolas, vías de comunicación, tendidos eléctricos y núcleos urbanos no resulta especialmente atractiva para las especies de fauna con un mayor nivel de protección.

Tras la PSF "Peñuelas", la planta solar fotovoltaica más próxima es la PSF "Puerto de Santa María II", que se localiza a unos 3 kilómetros de la actuación proyectada. Teniendo en cuenta la distancia entre ambas instalaciones, no se prevé que se generen impactos sinérgicos entre ambas actuaciones, dado que no se producirán afecciones de una entidad tal que pudieran acumular sus efectos sobre el medio. Por este mismo motivo, tampoco se esperan efectos sinérgicos con el resto de instalaciones de generación de energía que se ubican a mayor distancia, dentro del radio de 10 kilómetros alrededor de la actuación proyectada. Estas instalaciones se relacionan en la tabla siguiente:

INSTALACION	POTENCIA INSTALADA	SUPERFICIE OCUPADA (ha)	DISTANCIA A PSF "PEÑUELAS" (km)
PSF "Puerto de Santa María"	43,40 MW	88,47	2,65
PSF "Puerto de Santa María II"	55,84 MW	227,17	3,62
PSF "Puerto de Santa María I"	43,40 MW	170,45	2,87
PSF "Puerto Energy"	21,40 MW	67,44	7,48
PE "Alíjar"	24,00 MW	59,37	4,03
SET Promotores Puerto de Santa María	30/220 kV	0,35	8,45
PSF "El Barroso Solar Fase I"	12,55 MW	33,57	8,95
PSF "El Barroso Solar Fase I"	12,55 MW	17,29	8,02
SET "El Barroso"	66/30 kV	0,85	9,81

6. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Con objeto de minimizar el impacto de la actuación sobre los distintos factores ambientales existentes en la zona en la que se pretende implantar la actuación, se han diseñado las medidas protectoras y correctoras que se describen en el presente apartado, todo ello con objeto de que la actividad a realizar quede integrada en su entorno, generando las mínimas afecciones posibles.

En este sentido, cabe señalar que las medidas protectoras son aquellas dirigidas a evitar o en su defecto reducir los impactos derivados de la actuación, actuando en todo caso con carácter previo a la generación del impacto.

Por su parte, las medidas correctoras son aquellas que adoptan para eliminar o al menos reducir hasta un umbral tolerable la magnitud de los impactos que genere la actividad proyectada. Se trata por tanto de medidas que se adoptan a posteriori, aplicándose una vez que se produce la afección con objeto de neutralizarla o en su defecto reducir su magnitud.

Las medidas protectoras y correctoras propuestas han sido elegidas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica.
- Eficacia y eficiencia ambiental.
- Viabilidad económica y financiera.

- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.

A continuación, se describirán por separado las medidas correctoras y protectoras propuestas para minimizar los impactos ambientales derivados de la actividad:

6.1. Medidas protectoras

6.1.1 Medidas protectoras a implantar durante la fase de construcción

6.1.1.1 Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo

Las áreas afectadas por los trabajos a realizar para la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica y su línea de evacuación serán debidamente delimitadas, de tal manera que las zonas de trabajo queden perfectamente acotadas, evitándose así el tránsito o el depósito temporal de útiles o maquinaria en zonas no autorizadas.

La señalización se llevará a cabo con cinta de balizamiento, fijada sobre estacas.

Con la implantación de esta medida protectora se pretende evitar cualquier impacto sobre el suelo, la vegetación, el medio hídrico o la fauna, quedando aislada la zona de trabajo respecto a su entorno circundante.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones a la flora, suelo y medio hídrico.
Definición de la medida	Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo.
Objetivo	Impedir la circulación de vehículos o el acopio temporal de útiles y maquinaria.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de los tramos de cinta de balizamiento deteriorada.
Indicadores de seguimiento y control	Presencia de trozos de cinta deteriorados.

6.1.1.2 Ejecución de los trabajos en horario diurno

Con objeto de reducir al máximo las molestias que se podrían generar sobre la fauna durante la ejecución de las obras, se ha previsto limitar la actividad en la zona, quedando prohibido realizar cualquier trabajo entre el ocaso y el orto.

Gracias a la adopción de esta medida, se evitará la generación de emisiones acústicas en horario nocturno, periodo en el que la sensibilidad de la fauna frente a este impacto es mayor.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre la fauna.
Definición de la medida	Ejecución de los trabajos en horario diurno.
Objetivo	Impedir molestias excesivas sobre la fauna.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Ausencia de actividad en horario nocturno.

6.1.1.3 Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria y vehículos

Todos los vehículos y maquinaria que se utilicen durante la ejecución de los trabajos proyectados deberán haber superado las inspecciones técnicas periódicas correspondientes.

Con esta medida se pretenden evitar los impactos ambientales derivados de un incorrecto funcionamiento o avería de los vehículos y maquinaria que se utilicen, como vertidos accidentales de fluidos, o emisiones de gases, partículas y ruidos por encima de los valores legalmente establecidos.

Para ello, la Dirección Ambiental de la actuación elaborará un registro en el que se controlarán las inspecciones a las que deban someterse la maquinaria y vehículos, verificándose que estas operaciones se realizan dentro del plazo establecido legalmente.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre el suelo, la atmósfera y medio hídrico.
Definición de la medida	Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria y vehículos
Objetivo	Verificar que los vehículos y maquinaria utilizados en obra han sido sometidos a las correspondientes inspecciones técnicas, con un resultado satisfactorio.
Necesidades de mantenimiento	Elaboración de registro documental, que deberá mantenerse actualizado.
Indicadores de seguimiento y control	Cumplimiento del plazo máximo para la realización de las inspecciones técnicas.

6.1.1.4 Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración

La capa de sustrato edáfico que deba ser retirada durante los trabajos de acondicionamiento del terreno, será acopiada en el perímetro exterior de la parcela, con objeto de que sea utilizada en la mejora del suelo en las zonas a revegetar para constituir el seto perimetral.

En este sentido, se procurará acopiar en un lugar diferenciado el material correspondiente al Horizonte O, el cual será aplicado en la superficie de las zonas a revegetar, con objeto de que el banco de semillas del suelo facilite al germinar la regeneración de la cubierta vegetal.

Además de una mejora del sustrato en la zona en la que se plantará el seto perimetral, con el acopio de la tierra en el perímetro de la instalación se conseguirá una topografía irregular, que contribuirá a la integración paisajística de la PSF en su entorno.

Para evitar cualquier afección sobre el medio hídrico, y sobre la flora y fauna silvestres, los acopios temporales de sustrato se realizarán fuera de zonas de Dominio Público Hidráulico y de zonas de escorrentía preferente para las aguas pluviales.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre la flora y el suelo.
Definición de la medida	Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración
Objetivo	Conservar el material correspondiente a los horizontes superficiales del suelo para su posterior utilización en las tareas de restauración.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Existencia de acopios del material retirado durante los trabajos de movimientos de tierra e instalación de componentes de la PSF.

6.1.1.5 Parada biológica durante las fechas de reproducción de aves esteparias

Con objeto de evitar cualquier tipo de afección sobre el ciclo de reproducción de las aves esteparias que pudieran anidar en el entorno de la obra, el calendario de ejecución de las obras proyectadas se adaptará al periodo reproductivo de estas especies, de tal manera que en caso de que se detecte algún anidamiento en el área de influencia de la PSF, no se realizarán trabajos que pudieran generar molestias en el periodo de mayor sensibilidad, que está comprendido entre los meses de marzo y junio.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones al ciclo reproductivo de aves esteparias
Definición de la medida	Suspensión de los trabajos de construcción en caso de que se detecten anidamientos en el área de influencia la PSF.
Objetivo	Evitar emisiones acústicas que afecten a la reproducción de las aves en las épocas de mayor sensibilidad.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Paralización de los trabajos en caso de que se detecten anidamientos de aves esteparias

6.1.1.6 Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales

Durante la ejecución de las obras se evitarán los impactos sobre la escorrentía de las aguas pluviales. Para ello, quedará prohibida la acumulación de materiales, maquinaria o cualquier otro elemento vinculado a la PSF en las vaguadas, depresiones y puntos de escorrentía preferente, de tal manera que no se afecte al flujo superficial de las aguas pluviales.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales
Definición de la medida	Prohibición de la acumulación de materiales, maquinaria y otros elementos sobre barrancos, vaguadas y otros puntos de escorrentía preferente.
Objetivo	Evitar la obstrucción de la escorrentía natural del terreno.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Inexistencia de acopios en los puntos de escorrentía preferente.

6.1.2 Medidas protectoras durante la fase de funcionamiento

6.1.2.1 Señalización del vallado perimetral

Para evitar colisiones con la avifauna, el vallado perimetral de la instalación será señalizado con placas de metal o plástico de forma rectangular, con un tamaño de 40 x 20 cm, y pintadas de color blanco. Estas señales se fijarán en la tela metálica, y se instalará al menos una señal en cada tramo de cerramiento comprendido entre dos postes. Para conseguir un mayor efecto disuasorio, las placas se instalarán a distintas alturas respecto a las señales contiguas, con objeto de que puedan ser detectadas desde distintas alturas de vuelo.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones a la fauna por colisiones contra el vallado perimetral.
Definición de la medida	Instalación de placas de color blanco sobre el vallado perimetral, para incrementar la visibilidad del mismo.
Objetivo	Evitar las colisiones de la avifauna contra el vallado perimetral.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de las señales que se encuentren deterioradas.
Indicadores de seguimiento y control	Estado de las señales y aparición de ejemplares de avifauna muertos o heridos a consecuencia de colisiones con el vallado.

6.2. **Medidas correctoras**

6.2.1 Medidas correctoras durante la fase de obras

6.2.1.1 Disposición de una reserva de material absorbente

Como se ha podido comprobar en la fase de identificación, caracterización y valoración de impactos del presente EIA, las principales afecciones derivadas del proyecto se producirían a consecuencia de los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se pudieran producir en la zona. Por este motivo, se ha propuesto como medida protectora la disposición de una reserva de material absorbente (sepiolita o similar), que será aplicado en

las zonas afectadas por derrames accidentales de fluidos peligrosos. El material absorbente, una vez utilizado, será depositado en un contenedor habilitado para tal fin, para ser posteriormente gestionado como residuo peligroso mediante su entrega a una empresa gestora autorizada.

Con esta medida correctora se pretende neutralizar los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se produzcan en la PSF, evitándose así los impactos asociados a su dispersión incontrolada.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas.
Definición de la medida	Disposición de una reserva de material absorbente.
Objetivo	Evitar la contaminación originada por derrames accidentales de fluidos peligrosos.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de la reserva de material absorbente tras su uso.
Indicadores de seguimiento y control	Cantidad disponible de material absorbente.

6.2.1.2 Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos

Con objeto de evitar afecciones sobre el suelo, el medio hídrico y sobre el paisaje, los residuos que se generen en las obras de implantación de la PSF serán gestionados conforme a lo previsto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular, y en el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Para ello, la instalación dispondrá de una zona de almacenamiento temporal de residuos, en la que se acopiarán en contenedores los residuos no peligrosos generados, como plásticos, maderas o cartón procedentes de los embalajes de las placas solares fotovoltaicas, para su posterior entrega a empresa gestora autorizada.

Por su parte, los residuos peligrosos serán almacenados en un módulo prefabricado estanco, en el que se dispondrán bidones o sacas big – bag para su almacenamiento temporal.

El almacenamiento temporal cumplirá con las condiciones establecidas en el Artículo 16.1 del Decreto 73/2012, tal y como se justifica a continuación:

- Los residuos serán almacenados en contenedores específicos, independientes para cada categoría, con objeto de evitar mezclas con otras sustancias, productos o residuos.
- Los residuos serán almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad. Asimismo, serán envasados y etiquetados conforme a las condiciones establecidas en la normativa vigente.
- El almacenamiento de residuos quedará debidamente diferenciado del resto de la instalación mediante las correspondientes etiquetas identificativas.

d) La zona de almacenamiento de residuos peligrosos cumplirá las siguientes condiciones:

- Queda asegurada la accesibilidad de los vehículos encargados de la retirada de estos residuos.
- Estará claramente identificada y es identificable por las personas usuarias gracias a la cartelería instalada al efecto.
- Estará dotada de pavimento impermeable, al encontrarse en el interior de un módulo prefabricado estanco.
- Estará protegida de la intemperie y está cerrada perimetralmente.
- Dispondrá de mecanismos de restricción de accesos, dado que la entrada a la zona de almacenamiento de residuos peligrosos solo estará permitida al personal de la empresa.
- La zona cumplirá con las adecuadas condiciones de seguridad e higiene, ya que dispondrá de iluminación adecuada y de sistema de protección contra incendios, los cuales se adaptarán a las características particulares de los residuos almacenados, y a los riesgos específicos derivados del propio almacenamiento y las operaciones a él asociadas.
- Los contenedores de almacenamiento de residuos estarán dispuestos de tal manera que se facilite la movilidad del colectivo de personas trabajadoras a la hora de depositar los residuos, evitando el emplazamiento contiguo de contenedores que alberguen sustancias incompatibles que pudieran llegar a mezclarse accidentalmente debido a derrames o fugas, causando calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias peligrosas o cualquier otro efecto que incremente su peligrosidad o dificulte su gestión.

Con respecto al etiquetado, éste será llevado a cabo conforme a lo establecido en el Artículo 21.e) de la Ley 7/2022. En la etiqueta deberá figurar:

- a) El código y la descripción del residuo conforme a lo establecido en el artículo 6, así como el código y la descripción de las características de peligrosidad de acuerdo con el Anexo I de la Ley 7/2022.
- b) Nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (en adelante «NIMA»), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
- c) Fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
- d) La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.

Cuando se asigne a un residuo envasado más de un pictograma, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del

Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008. En la etiqueta se harán constar todos los pictogramas de peligro que se le asignen al residuo, una vez aplicados los criterios mencionados en el apartado anterior.

La etiqueta deberá ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, las indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

El tamaño de la etiqueta deberá tener como mínimo las dimensiones de 10 × 10 cm. No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

Con la adopción de esta medida correctora se evitarán los impactos perjudiciales que el abandono incontrolado de los residuos provocaría sobre el suelo, el medio hídrico y sobre la calidad del paisaje.

Para controlar su adecuado cumplimiento, se elaborará el registro cronológico de residuos producidos, conforme al artículo 13.1.d) del Decreto 73/2012, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas, y afección al paisaje.
Definición de la medida	Gestión de los residuos generados en la fase de obra.
Objetivo	Gestionar los residuos producidos conforme a la normativa aplicable, evitando los impactos ambientales asociados a su incorrecta gestión.
Necesidades de mantenimiento	Retirada periódica de los residuos producidos
Indicadores de seguimiento y control	Registro cronológico de los residuos producidos.

6.2.1.3 Humectación de las zonas de trabajo y viales de circulación

Para evitar la emisión de polvo y partículas en suspensión durante la ejecución de los trabajos proyectados, se realizarán riegos periódicos de las zonas de trabajo y viales de circulación.

Los riegos se efectuarán mediante aspersión desde vehículo equipado con una cuba de agua, con una frecuencia de riego que vendrá determinada por el contenido en agua del sustrato, debiendo mantenerse en todo momento un grado de humedad en la superficie del suelo tal que impida el arrastre hacia la atmósfera de las partículas del suelo por la acción del viento o de la circulación de maquinaria o vehículos.

De esta forma, se evitarán los impactos sobre el medio atmosférico derivados de un incremento de los niveles de polvo y partículas en suspensión. Del mismo modo, se evitarán los impactos sobre la flora y la fauna provocados por el depósito de partículas sedimentables en las inmediaciones de la zona de actuación.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación atmosférica y afecciones a la flora y a la fauna.
Definición de la medida	Humectación de las zonas de trabajo y viales de circulación.
Objetivo	Evitar la emisión de polvo y partículas en suspensión, así como el depósito de partículas sedimentables en el entorno de la zona de trabajo.
Necesidades de mantenimiento	Riegos periódicos cuando disminuya la humedad en la superficie del suelo.
Indicadores de seguimiento y control	Presencia ostensible de polvo en el entorno de las zonas de trabajo.

6.2.1.4 Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado

Con objeto de no alterar la estructura de los horizontes superficiales del suelo, y no introducir elementos ajenos al medio, se ha previsto que el sistema de fijación de la estructura de los seguidores sobre los que se instalarán los paneles solares sea el hincado directo en el terreno. De esta forma, no será necesaria la ejecución de cimentaciones, de tal manera que no se generarán afecciones significativas sobre el suelo.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones a los horizontes superficiales del suelo.
Definición de la medida	Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado.
Objetivo	Evitar la alteración del suelo por la ejecución de cimentaciones y hormigonado.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Inexistencia de cimentaciones para el anclaje de la estructura de soporte de los seguidores solares.

6.2.1.5 Utilización de paneles solares fotovoltaicos con tratamiento antirreflectante

En la PSF se instalarán únicamente paneles solares fotovoltaicos que haya recibido un tratamiento superficial antirreflectante, todo ello con objeto de minimizar las afecciones sobre el paisaje y sobre la fauna que podría provocar el reflejo de la radiación solar.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre el paisaje y sobre la fauna.
Definición de la medida	Utilización paneles solares fotovoltaicos con tratamiento superficial antirreflectante.
Objetivo	Evitar el reflejo de la radiación solar, que podría generar afecciones sobre el paisaje y sobre la fauna.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Certificado de fabricación que acredite que los paneles solares han recibido un tratamiento antirreflectante.

6.2.1.6 Instalación de un vallado perimetral permeable al paso de fauna

Con el fin de evitar la fragmentación del hábitat y las afecciones a la libre circulación de la fauna silvestre, el vallado perimetral de la planta solar será de tipo "cinegético", entendiéndose como tal aquel que cumple los requisitos técnicos establecidos en el Decreto 126/2017, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía. En cumplimiento de la citada norma, el vallado tendrá una altura máxima de 210 centímetros, y una distancia mínima entre postes de entre 5 y 6 metros, salvo que puntualmente no lo admita la topografía del terreno. Asimismo, la retícula de la maya será de al menos 30 x 30 cm en la franja más próxima al suelo.

Para incrementar la permeabilidad del vallado al tránsito de las especies animales, se instalarán pasos de fauna a ras de suelo, fabricados con material rígido, y con unas dimensiones de 40 x 50cm. Estos pasos de fauna se distribuirán de tal manera que la distancia entre ellos sea inferior a 100 metros.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Fragmentación del hábitat.
Definición de la medida	Instalación de vallado perimetral que permita el paso de fauna.
Objetivo	Permitir la libre circulación de la fauna a través del vallado perimetral de la PSF.
Necesidades de mantenimiento	Revisiones periódicas para asegurar el correcto estado de los pasos de fauna.
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de los pasos de fauna y de vallado cinegético que cuente con las dimensiones establecidas en el Decreto 126/2017, de 25 de julio.

6.2.1.7 Plantación de seto perimetral

Atendiendo a lo indicado en el Informe emitido por la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en el procedimiento de Consultas Previas a la AAU, el perímetro de la PSF será naturalizado mediante la plantación de un seto perimetral.

De acuerdo con lo indicado en el citado informe, el seto estará compuesto por especies de porte arbustivo y herbáceo en aquellas zonas en las que pudiera interferir con el rendimiento de la PSF, e incorporará especies de porte arbóreo en aquellas zonas en las que la sombra de estos ejemplares no afecte a la producción de energía eléctrica.

Antes de proceder a la plantación de los ejemplares que compongan el seto se comprobará que el suelo con unas características que permitan su viabilidad. En caso de detectarse carencias en su estructura o en su composición, se realizarán los trabajos agronómicos correspondientes (laboreo, enmiendas orgánicas, etc...) para que las propiedades del suelo sean las idóneas para realizar la plantación.

En cuanto a la distribución espacial de las especies a plantar, cabe señalar que se intentará buscar una transición progresiva de la estructura de la vegetación, de tal manera que en los dos primeros metros de la parte interior del seto (la más cercana a los paneles solares) se utilizarán especies de porte herbáceo, mientras que en la parte más externa (los tres metros más próximos al vallado perimetral) se plantarán especies de porte arbustivo (y arbóreo en las zonas que no interfiera con el funcionamiento de la PSF).

En cuanto a las especies a utilizar para la formación del seto, se ha previsto que en la zona a ocupar por la vegetación de porte herbáceo se regenere la cubierta vegetal espontánea a partir del banco de semillas del suelo. De esta forma, el seto estará compuesto por las especies herbáceas propias de la zona, siendo estas las mejor adaptadas a las condiciones climáticas y edafológicas. No obstante, si transcurrido el primer año se comprueba que no se ha obtenido un grado de cubrición del suelo superior al 75%, se incrementará su densidad mediante siembra. Para ello, se utilizará una combinación de semillas de gramíneas, leguminosas y crucíferas, con las que además se incrementará la disponibilidad de alimento para la fauna. Las especies a utilizar en esta fase serán la veza (*Vicia sativa*), ballico (*Lolium prenenne*), Avena silvestre (*Avena fatua*) y mostaza blanca (*Brassica alba*), con una densidad de siembra de 10 g/m².

Por su parte, en la zona en la parte del seto a ocupar por especies de porte arbustivo, se utilizarán especies propias de la serie de vegetación de la zona, como palmito (*Chamaerops nobilis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), acebuche (*Olea europea* var. *silvestris*) y retama (*Retama spaerocarpa*), cuyos ejemplares serán plantados en triple hilera al tresbolillo, con una separación de un metro. Con objeto de favorecer la diversidad de especies y su integración paisajística, en la plantación se irán alternando ejemplares de las citadas especies

En la zona en la que el seto esté compuesto por especies arbóreas, la plantación se realizará en doble hilera al tresbolillo, a una distancia de 1,5 metros. Las especies a utilizar serán pino piñonero (*Pinus pinea*), encina (*Quercus rotundifolia*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Mantenimiento

En el momento de su plantación, se creará un alcorque alrededor de cada uno de los árboles y arbustos plantados, para favorecer la retención de agua de lluvia y riego. Asimismo, durante al menos los tres primeros años de vida de la plantación se realizarán riegos en época estival, con una periodicidad quincenal.

Al año siguiente a la plantación, se llevará a cabo una reposición de marras, con objeto de sustituir los ejemplares secos, siempre y cuando la tasa de supervivencia sea inferior al 90%.

Anualmente, y para evitar la competencia por el agua y nutrientes, se eliminarán mediante escarda las especies herbáceas que se desarrollen en los alcorques. Esta operación se realizará en los meses de abril y mayo.

Cada dos años se realizarán las podas sanitarias y de formación que se estimen necesarias para un correcto desarrollo del seto.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Afecciones sobre el paisaje.
Definición de la medida	Creación de un seto junto al vallado perimetral
Objetivo	Naturalizar el perímetro de la PSF.
Necesidades de mantenimiento	Riegos en época estival, reposición de marras, eliminación de hierbas en alcorques y podas sanitarias y de formación.
Indicadores de seguimiento y control	% de marras en la repoblación

6.2.2 Medidas correctoras en la fase de explotación

6.2.2.1 Disposición de una reserva de material absorbente

Al igual que en la fase de construcción, en la fase de explotación los principales impactos se producirían a consecuencia de los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se pudieran producir en la zona. Por este motivo, se ha propuesto como medida protectora la disposición de una reserva de material absorbente (sepiolita o similar), que será aplicado en las zonas afectadas por derrames accidentales de fluidos peligrosos. El material absorbente, una vez utilizado, será depositado en un contenedor habilitado para tal fin, para ser posteriormente gestionado como residuo peligroso mediante su entrega a una empresa gestora autorizada.

Con esta medida correctora se pretende neutralizar los derrames accidentales de fluidos peligrosos que se produzcan en la PSF, evitándose así los impactos asociados a su dispersión incontrolada.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas.
Definición de la medida	Disposición de una reserva de material absorbente.
Objetivo	Evitar la contaminación originada por derrames accidentales de fluidos peligrosos.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de la reserva de material absorbente tras su uso.
Indicadores de seguimiento y control	Cantidad disponible de material absorbente.

6.2.2.2 Gestión de la cubierta vegetal

Toda la zona ocupada por la PSF dispondrá de una cubierta vegetal, que se mantendrá durante todo el año. Con esta medida se pretende contribuir a la integración paisajística de la actuación, a la vez que lucha contra la erosión del suelo y se crean zonas de refugio y alimento para la fauna, actuando asimismo como sumidero de carbono.

Esta cubierta será formada permitiendo el desarrollo de la vegetación de porte herbáceo que germine en la parcela. No obstante, si una vez transcurridos los dos primeros años desde la construcción de la planta se comprueba que no se alcanza al menos el 75%

de cobertura de la superficie total, se procederá a la siembra de especies agrícolas propias de la zona, que sean beneficiosas para la fauna, como trigo, cebada o beza.

El control de la vegetación cuando su altura pueda afectar al funcionamiento de la planta o en época de peligro de incendios se realizará preferentemente con la ayuda de ganado, y si no fuese posible, se utilizarán medios mecánicos (desbrozadora o rastra), quedando prohibido el control químico con herbicidas.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impacto paisajístico y erosión del suelo
Definición de la medida	Gestión de la cubierta vegetal
Objetivo	Mantener la cubierta herbácea en toda la superficie ocupada por la PSF.
Necesidades de mantenimiento	Control periódico mediante ganado o medios mecánicos.
Indicadores de seguimiento y control	Grado de cubrición y registro de operaciones de control de vegetación.

6.3. Medidas compensatorias

Atendiendo a las prescripciones indicadas por el Servicio de Gestión del Medio Natural en el informe emitido en el procedimiento de Consultas Previas MR-01/22, se implantarán las medidas compensatorias que se recogen en el presente apartado.

6.3.1 Creación de refugios de fauna

En el perímetro ocupado por la PSF se construirán un total de diez refugios para fauna o majanos. Esta infraestructura consistirá en un apilamiento de fragmentos de roca de más de 20 centímetros en alguna de sus dimensiones. Dicho apilamiento tendrá un diámetro mínimo de 2 metros en planta, y una altura de unos 50 centímetros.

Con objeto de favorecer su integración paisajística, se evitarán las formas geométricas y regulares, intentando que el majano tenga un contorno sinuoso. Asimismo, se procurará cubrir el mismo con restos vegetales que pudieran existir en la zona.

En cuanto a su ubicación, se localizarán alejados de cauces, zonas inundables y vías de comunicación.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impacto sobre la fauna.
Definición de la medida	Creación de refugios de fauna
Objetivo	Incrementar las zonas de refugio para los ejemplares de fauna existentes en la zona de actuación, con objeto de favorecer la defensa frente a depredadores e inclemencias meteorológicas, disponiendo además de nuevas zonas de cría
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Construcción de los majanos cumpliendo las prescripciones técnicas descritas en el Estudio de Impacto Ambiental.

6.3.2 Instalación de cajas nido para rapaces

Con objeto de contribuir al éxito reproductivo de las rapaces diurnas y nocturnas presentes en la zona, se procederá a la instalación de dos cajas nido para cernícalo y dos cajas nido para lechuza. Debido a la inexistencia de árboles o infraestructuras sobre las que pudieran instalarse estas cajas, serán instaladas sobre postes de madera o metálicos, con una altura mínima de 3 metros.

Con el fin de garantizar la viabilidad de las crías, estas cajas nido se instalarán en lugares poco transitados por personas, por lo que se procurará instalarlas en las zonas del parque con menor tránsito de personas y vehículos.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de cajas nido para aves rapaces.
Objetivo	Incrementar los lugares de anidamiento disponibles para las aves rapaces, incrementando así su éxito reproductor y la viabilidad de sus poblaciones.
Necesidades de mantenimiento	Limpiezas anuales de las cajas nido, fuera del periodo reproductor
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de las cajas nido

6.3.3 Instalación de cajas nido para insectos

Para favorecer la riqueza de la comunidad de entomofauna en la zona ocupada por la PSF, se instalarán un total de veinte cajas nido para insectos, que se instalarán en ubicaciones en las que no se obstaculice el tránsito de vehículos ni el normal funcionamiento de la instalación.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de cajas nido para insectos.
Objetivo	Incrementar los lugares de anidamiento y refugio para la entomofauna
Necesidades de mantenimiento	Limpiezas anuales de las cajas nido, fuera del periodo reproductor
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de las cajas nido

6.3.4 Instalación de refugios para quirópteros

Como medida compensatoria a favor de la conservación de este grupo de mamíferos se propone la colocación de un total de 5 refugios para quirópteros, siguiendo para ello las siguientes indicaciones de la Asociación española para la conservación y estudio de los murciélagos (SECEMU), las cuales se describen a continuación:

- Las cajas serán fijadas en paredes de construcciones, postes y troncos de árboles, a una altura mínima de 4m (mejor 5-8m).
- Es fundamental orientarlas hacia zonas abiertas, donde los murciélagos puedan acceder hasta la entrada volando, sin tener que esquivar ramas u hojas.
- Zonas apropiadas: junto a zonas húmedas (barrancos, charcas, o balsas), límites de bosques o árboles aislados pero cercanos a bosques.
- Orientación: en zonas frescas, preferiblemente al S, pero también puede colocarse al E o al O. Evitar el N si es posible, pero siempre será mejor orientarla hacia el N hacia una zona despejada que hacia el S si se dirige hacia vegetación densa.
- Evitar colocarlas junto a ramas, ya que ello puede favorecer la depredación por parte de garduñas, martas o gatos, que pueden acabar con los inquilinos de la caja.

Teniendo en cuenta que en la zona a ocupar por la PSF no existen árboles ni edificaciones en las que fijar este tipo de refugios, se propone su instalación en las ruinas de la Casa de la Atalaya Chica, que se encuentran a unos 200 metros de la ubicación prevista para la planta, y que por su localización y características reúne las condiciones idóneas para actuar como zona de refugio para los quirópteros. Para la implantación de esta medida, será necesario contar con el consentimiento de la propiedad de dicha construcción.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de refugios para quirópteros
Objetivo	Incrementar los lugares de refugio para murciélagos, favoreciendo el aumento de sus poblaciones al disponer de nuevas zonas de refugio y reproducción.
Necesidades de mantenimiento	No
Indicadores de seguimiento y control	Instalación de los refugios

6.3.5 Instalación de posaderos para la avifauna

Con esta medida se pretende dotar a la avifauna de lugares de descanso y aguardo en acción de caza, paliando así la inexistencia de árboles en la parcela, y evitando el uso de líneas eléctricas u otras infraestructuras para este fin, lo que redundará en la reducción de riesgos de accidentes.

Los posaderos consistirán en un poste de madera de una longitud mínima de 5 metros, sobre el cual se coloca en horizontal un rollizo de madera de 50 milímetros de diámetro, y una longitud de un metro.

En el presente proyecto se prevé la instalación de cuatro posaderos, los cuales serán colocados en las zonas que se consideren más idóneas por parte de la Dirección Ambiental.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna
Definición de la medida	Instalación de posaderos para avifauna.
Objetivo	Incrementar las zonas de descanso y aguardo en acción de caza.
Necesidades de mantenimiento	Revisiones periódicas para comprobar el correcto estado del posadero.
Indicadores de seguimiento y control	Inexistencia de desperfectos.

6.3.6 Instalación de bebederos

La disponibilidad de recursos hídricos es uno de los factores clave para el mantenimiento de la fauna, por lo que para favorecer la colonización y mantenimiento de sus poblaciones en la zona ocupada por la PSF se hace indispensable disponer de varios puntos de agua. Por este motivo, dentro del perímetro a ocupar se pretenden instalar tres bebederos para la fauna.

Estos bebederos estarán constituidos por un bidón de polietileno de alta densidad de 200 litros, el cual se encuentra conectado con una tubería de PVC a una pequeña pileta prefabricada de hormigón de unos 40 x 30 cm, y sección triangular, con una profundidad máxima de 10 cm. Dicha pileta dispone de una boya que mantiene constante el nivel del agua.

Para favorecer su aceptación por parte de la fauna, el bidón será ocultado con ramas o piedras, y la tubería será enterrada en el suelo. Asimismo, la pileta será parcialmente enterrada.

En caso de que esté prevista la entrada de ganado para el control de la cubierta vegetal, se instalará un vallado cinegético alrededor de los bebederos.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna.
Definición de la medida	Instalación de bebederos para la fauna.
Objetivo	Incrementar disponibilidad de agua, especialmente en época estival.
Necesidades de mantenimiento	Reposición periódica de la reserva de agua.
Indicadores de seguimiento y control	Nivel de llenado del bidón que abastece al bebedero.

6.3.7 Creación de zonas de reserva para la fauna

Según se indica en el Informe emitido en el procedimiento de Consultas Previas, se propone como medida compensatoria la creación de zonas de reserva para la fauna en la parcela en la que se implantará la PSF. Para ello, se utilizarán las zonas que por su relieve no son aptas para la instalación de los paneles solares.

En estas zonas se permitirá el libre desarrollo de la vegetación espontánea, sin que sea sometida a operaciones de desbroce o control mecánico, con objeto de que se desarrolle una cubierta vegetal permanente que actuará como zona de refugio, cría y alimentación para la fauna. Asimismo, para favorecer sus efectos beneficiosos para sobre la biodiversidad, en esta zona se ejecutarán preferentemente el resto de medidas compensatorias previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, como son la instalación de bebederos, majanos o posaderos para avifauna.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna.
Definición de la medida	Instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en tendidos eléctricos.
Objetivo	Disminuir el riesgo de colisión con las líneas eléctricas aéreas.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de los elementos deteriorados.
Indicadores de seguimiento y control	Estado de los dispositivos anticolidión.

6.3.8 Instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en tendidos eléctricos

En cumplimiento de lo indicado en el Informe emitido en el procedimiento de Consultas Previas, se propone como medida compensatoria la instalación de dispositivos anticolidión de avifauna en los tendidos eléctricos existentes en los alrededores de la PSF.

Para la ejecución de esta medida se instalarán espirales de PVC o balizas salvapájaros en los citados tendidos eléctricos, para lo que se deberá contar con la aprobación de la empresa titular de cada una de las redes eléctricas sobre las que se pretenda actuar.

FICHA RESUMEN	
Impacto al que se dirige	Impactos sobre la fauna.
Definición de la medida	Instalación de dispositivos anticolisión de avifauna en tendidos eléctricos.
Objetivo	Disminuir el riesgo de colisión con las líneas eléctricas aéreas.
Necesidades de mantenimiento	Reposición de los elementos deteriorados.
Indicadores de seguimiento y control	Estado de los dispositivos anticolisión.

6.4. Análisis de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras

Para comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha propuesto la elaboración de matrices de identificación, caracterización y valoración de impactos corregidos, teniendo en cuenta en su realización los efectos que conllevaría la adopción de estas medidas correctoras. De esta forma, se han obtenido las matrices de impacto corregido para la alternativa seleccionada (Alternativa 2), en las que se refleja el impacto residual del proyecto tras ser ejecutadas las medidas protectoras y correctoras propuestas.

Dichas matrices de impacto corregido se muestran en los siguientes subapartados:

6.4.1 Matriz de identificación de impactos

			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNSTRUCCIÓN	Movimientos de tierras	x	x	x	x	x	x		x		x
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica	x	x	x	x	x	x		x		x
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía		x	x	x	x	x		x		x
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos	x	x	x	x	x	x		x		x
		Mantenimiento de las instalaciones.	x	x	x	x	x	x		x		x

6.4.2 Matriz de caracterización de impactos corregidos

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Movimientos de tierras - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Movimientos de tierras - Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Movimientos de tierras - Medio edáfico	—	3	1	3	1	2	2	1	3	1	17	0,44
Movimientos de tierras - Medio litológico	—	3	1	3	1	2	2	1	3	1	17	0,44
Movimientos de tierras - Aguas superficiales	—	3	1	3	1	2	1	1	3	1	16	0,39
Movimientos de tierras - Aguas subterráneas	—	3	1	3	2	2	2	1	3	1	18	0,50
Movimientos de tierras - Fauna	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Movimientos de tierras - Medio socioeconómico	+	3	3	3	1	2	1	3	3	3	22	0,72
Instalación de los elementos que componen la PSF - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Instalación de los elementos que componen la PSF - Confort sonoro	—	3	1	3	1	1	1	1	1	1	13	0,22
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio edáfico	—	3	1	3	1	2	2	1	1	1	15	0,33
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio litológico	—	3	1	3	1	2	2	1	1	1	15	0,33
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas superficiales	—	3	1	3	1	1	1	1	1	1	13	0,22
Instalación de los elementos que componen la PSF - Aguas subterráneas	—	3	1	3	1	1	1	1	1	2	14	0,28
Instalación de los elementos que componen la PSF - Fauna	—	3	1	3	1	1	1	1	1	1	13	0,22
Instalación de los elementos que componen la PSF - Medio socioeconómico	+	3	3	3	1	2	1	3	1	3	20	0,61
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Niveles de gases y partículas en suspensión	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Confort sonoro	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio edáfico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio litológico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF- Aguas superficiales	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Aguas subterráneas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Fauna	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Funcionamiento de los componentes de la PSF - Medio socioeconómico	+	3	1	3	1	2	1	1	1	3	16	0,39
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Niveles de gases y partículas en suspensión	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Confort sonoro	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Medio edáfico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Medio litológico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Aguas superficiales	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Aguas subterráneas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Fauna	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos - Medio Socioeconómico	+	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de las instalaciones - Niveles de gases y partículas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de instalaciones - Confort sonoro	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de las instalaciones - Medio edáfico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22
Mantenimiento de las instalaciones - Medio litológico	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Mantenimiento de las instalaciones - Aguas superficiales	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Mantenimiento de las instalaciones - Aguas subterráneas	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11
Mantenimiento de las instalaciones - Fauna	—	1	1	3	1	1	1	1	1	1	11	0,11

ACCIONES DEL PROYECTO	CARACTERIZACION DE IMPACTOS											
	Signo	Inmediatez	Acumulación	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Escala espacial	Incidencia	Incidencia estandarizada
Mantenimiento de las instalaciones - Medio socioeconómico	+	1	1	3	1	1	1	1	1	3	13	0,22

6.4.3 Matriz de valoración de impactos corregidos

Siguiendo los criterios de valoración de impactos establecidos en el apartado 5.4, se ha elaborado la siguiente matriz:

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS ALTERNATIVA DOS												
			FACTORES AMBIENTALES									
			Medio atmosférico		Suelo y sustrato geológico		Medio hídrico		Medio biótico		Salud humana	Medio socioeconómico
			Niveles de gases y partículas en suspensión	Confort sonoro	Medio edáfico	Medio litológico	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Flora	Fauna		
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE DE COSNTRUCCIÓN	Movimientos de tierras										
		Instalación de los elementos que componen la planta solar fotovoltaica										
	FASE DE EXPLOTACIÓN	Funcionamiento de los componentes de la planta solar fotovoltaica para la generación de energía										
		Limpieza periódica de los paneles fotovoltaicos										
		Mantenimiento de las instalaciones.										

Impacto positivo	
Impacto compatible	
Impacto moderado	
Impacto severo	
Impacto crítico	
Sin impacto	

6.5. Conclusión del proceso de evaluación

En base a los datos obtenidos durante la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se considera que la Alternativa n.º 2, consistente en la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica "Peñuelas" conforme se describe en el Apartado 2.3 del presente documento es **viable desde el punto de vista ambiental**, siempre y cuando se cumplan las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas, y la actividad se desarrolle conforme se describe en el Proyecto Técnico y demás documentación presentada.

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

La actuación objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental queda fuera del ámbito de aplicación de la Directiva 2012/18/UE, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE, al no acopiarse sustancias peligrosas en cantidades superiores a las indicadas en el Anexo I de la citada Directiva.

En este mismo sentido, la actuación está excluida del ámbito de aplicación del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, al no almacenarse en la instalación sustancias peligrosas en cantidades superiores a las establecidas en el Anexo I de esta norma.

No obstante, a pesar de que la actuación queda fuera del ámbito de aplicación de la legislación anteriormente citada, en el presente apartado se analizan los riesgos a los que podría verse expuesta la actuación.

7.1. Riesgos naturales

7.1.1 Riesgo por movimientos de ladera

Para la determinación del riesgo por movimientos de ladera se ha consultado el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000, publicado por el IGME, donde se puede comprobar que el área de estudio se ubica en una zona catalogada como "*Áreas con expansividad actual y/o potencial por arcillas*", circunstancia que puede contribuir la existencia de movimientos de ladera. No obstante, teniendo en cuenta la topografía de la zona, se estima que el riesgo por movimientos de ladera es bajo. Del mismo modo, debe tenerse en cuenta que según el tipo de instalación a ejecutar (en la que no existirán edificaciones con presencia habitual de personas) no se prevé que existan peligros para la población en caso de que produzcan movimientos de ladera.

Igualmente, es conveniente recordar que durante las visitas de campo realizadas a la zona para la elaboración del Inventario Ambiental, no se han detectado pruebas que evidencien la existencia de riesgos por movimientos de laderas (caídas, deslizamientos, expansión lateral o flujos).

Por todo ello, el riesgo por movimientos de ladera se estima como bajo.

7.1.2 Riesgo sísmico

De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, la zona de estudio se caracteriza por una aceleración máxima del suelo (PGA) inferior $0,12 \text{ cm/s}^2$, de tal manera que la probabilidad de riesgo sísmico es baja.

7.1.3 Riesgo de inundación

Para evaluar el riesgo de inundación, se ha consultado la cartografía de Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI), publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica, donde se ha podido comprobar que la ubicación de la planta solar se ubica fuera de las áreas con riesgo potencial de inundación.

7.2. Accidentes graves o catástrofes

7.2.1 Riesgo de vertidos de sustancias peligrosas

En caso de que se produzca alguna avería en la maquinaria utilizada en la instalación, podrían liberarse sustancias peligrosas como aceites de motor, anticongelante, líquido de frenos, etc. No obstante, no se prevé que puedan generarse accidentes graves o catástrofes, todo ello teniendo en cuenta la escasa cantidad de sustancias peligrosas que se verterían en estos eventuales accidentes, y que la empresa dispondrá de material absorbente para aplicar inmediatamente sobre los derrames que se pudieran producir, quedando estos controlados.

7.2.2 Riesgo de incendios forestales

La actuación se ubica en parcelas agrícolas, por lo que no existen riesgos de incendios forestales al no existir combustible vegetal en su entorno.

En este sentido, cabe recordar que la actuación se ubicará fuera de Zona de Influencia Forestal. Igualmente, el municipio de Sanlúcar de Barrameda no está incluido en el listado de municipios ubicados en zona don peligro de incendios forestales, publicado en el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía.

Por todo ello, se concluye que el riesgo de incendios forestales en la instalación es bajo.

7.2.3 Riesgo asociado a infraestructuras energéticas

No se han inventariado en las parcelas objeto de actuación infraestructuras energéticas (gasoductos, oleoductos, líneas de transporte eléctrico), por lo que no existen riesgos asociados a instalaciones energéticas.

8. IMPACTO DEL PROYECTO EN EL CLIMA

En cumplimiento del Apartado 4.b)6 de la Parte A del Anexo VI de la Ley 21/2013, se incorpora al Estudio de Impacto Ambiental el presente apartado, relativo al estudio de afecciones sobre el Clima.

8.1. Naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se generen en la instalación estarán constituidas exclusivamente por las emisiones de los motores de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante las fases de construcción u funcionamiento, no existiendo ningún otro foco de emisión de GEI.

En este sentido, conviene recordar que el objeto de la actuación proyectada no es otro que la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, que conlleva una disminución del uso de combustibles fósiles para la producción de electricidad, y con ello una reducción de las emisiones de GEI. Debido a lo anterior, la actuación tendrá un impacto positivo sobre el clima, al contribuir a la lucha contra el cambio climático a través de la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

8.2. Vulnerabilidad del proyecto frente al Cambio Climático

Para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente al Cambio Climático, se ha consultado el Visor de Escenarios de Cambio Climático publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Teniendo en cuenta la evolución de las distintas variables climáticas asociadas a los distintos escenarios, no se prevén afecciones significativas, por lo que se estima que la actuación presenta una vulnerabilidad baja frente a los efectos del cambio climático.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para garantizar una correcta integración ambiental de la actuación, es necesario establecer una serie de controles que permitan comprobar que se han conseguido los objetivos para los que se establecieron las medidas protectoras y correctoras. Para ello, se ha elaborado el Programa de Vigilancia Ambiental que se desarrolla en el presente apartado.

El método de vigilancia tiene tres fases diferenciadas.

9.1. Definición de Indicadores

Los indicadores proporcionan una medida cuantitativa de la consecución de los objetivos. De esta forma, es posible conocer el grado de integración ambiental logrado por el proyecto.

En el proyecto que nos ocupa, se han elegido los siguientes indicadores para medir la efectividad de las medidas protectoras y correctoras propuestas:

- Existencia de desperfectos en la señalización de la zona de obras.
- Horario de realización de los trabajos
- Existencia de los acopios de la capa de suelo retirada.
- Cumplimiento del plazo máximo para la realización de las inspecciones técnicas.
- Paralización de los trabajos en caso de que se detecten anidamientos de aves esteparias.
- Inexistencia de acopios en las zonas de escorrentía de aguas pluviales.
- Estado de las señales y aparición de ejemplares de avifauna muertos o heridos a consecuencia de colisiones con el vallado.
- Cantidad disponible de material absorbente.
- Registro cronológico de los residuos producidos.
- Presencia ostensible de polvo en el entorno de las zonas de trabajo.
- Inexistencia de cimentaciones para el anclaje de la estructura de soporte de los seguidores solares.
- Certificado de fabricación que acredite que los paneles solares han recibido un tratamiento antirreflectante.
- Instalación de los pasos de fauna y de vallado cinegético que cuente con las dimensiones establecidas en el Decreto 126/2017, de 25 de julio.
- Porcentaje de supervivencia de los ejemplares plantados.
- Grado de cubrición y registro de operaciones de control de vegetación.
- Construcción de los majanos cumpliendo las prescripciones técnicas descritas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Instalación de las cajas nido.
- Instalación de los refugios para quirópteros.
- Inexistencia de desperfectos en los posaderos de avifauna.
- Nivel de llenado del bidón que abastece los bebederos para la fauna.
- Estado de los dispositivos anticolidión.

9.2. Seguimiento de los indicadores

9.2.1 Control de la medida protectora "Delimitación y balizamiento de las zonas de trabajo"

- **Objetivo:** Evitar afecciones sobre la flora, fauna, suelo y medio hídrico.
- **Indicadores de resultados:** Correcto balizamiento del perímetro de todas las zonas de actuación.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental de la actuación se comprobará el correcto balizamiento de las distintas zonas de trabajo, para verificar que todas ellas han quedado debidamente delimitadas antes de inicio de los trabajos.
- **Umbral de alerta:** Presencia de desperfectos o fisuras en la cinta de balizamiento, sin ruptura total de la misma.
- **Umbral inadmisibile:** Presencia tramos de cinta de balizamiento totalmente seccionada.
- **Calendario de comprobación:** Se realizarán revisiones diarias del estado de la cinta de balizamiento mientras duren los trabajos de construcción de la PSF.

9.2.2 Control de la medida protectora "Ejecución de los trabajos en horario diurno"

- **Objetivo:** Evitar molestias a la fauna en el horario de mayor sensibilidad acústica.
- **Indicador:** Existencia de actividad en la zona de trabajo en horario nocturno.
- **Descripción:** Por parte de la empresa encargada de ejecutar los trabajos de construcción de la PSF se elaborará un registro de jornada laboral, en el que figure el horario de inicio y finalización de los trabajos cada día.
- **Umbral de alerta:** Inicio de los trabajos una hora antes de la salida del sol, o finalización de los mismos una hora después después de la puesta del sol. Se tomará como hora de salida y puesta del sol la publicada por el Observatorio Astronómico Nacional, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional.
- **Umbral inadmisibile:** Realización de trabajos fuera del periodo comprendido entre una hora antes de la salida del sol y una hora después de su puesta (horario nocturno).
- **Calendario de comprobación:** El registro de jornada laboral se realizará diariamente mientras duren los trabajos de construcción de la PSF.

9.2.3 Control de la medida protectora "Conservación de la capa de suelo natural para su uso en tareas de restauración"

- **Objetivo:** Conservar los horizontes superficiales del suelo, para su posterior utilización en los trabajos de creación del seto perimetral en la PSF.
- **Indicador:** Existencia de acopios del sustrato retirado junto al perímetro de la parcela.
- **Descripción:** Se comprobará que los excedentes de tierras han sido acopiados en el perímetro de la parcela, almacenándose en lugar independiente la capa de tierra vegetal, para su posterior uso en las labores de plantación del seto perimetral. Estos acopios deberán encontrarse fuera del Dominio Público Hidráulico y de zonas de escorrentía de aguas pluviales.
- **Umbral de alerta:** Existencia de regueros o cárcavas en las proximidades de los acopios de suelo.
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de regueros o cárcavas en los acopios de suelo, con pérdidas del material almacenado. Ocupación del Dominio Público Hidráulico con los acopios de suelo.
- **Calendario de comprobación:** La comprobación del estado de los acopios de suelo se realizará con una periodicidad semanas, hasta la ejecución de los trabajos de plantación del seto merimetral.

9.2.4 Control de la medida protectora "Control de la realización de operaciones de mantenimiento e inspecciones técnicas en la maquinaria y vehículos utilizados en las obras"

- **Objetivo:** Verificar que toda la maquinaria y vehículos que se utilicen en la obra hayan sido sometidos a las operaciones de mantenimiento correspondientes, y hayan superado las inspecciones técnicas que establezca la normativa aplicable.
- **Indicador:** Registro de operaciones de mantenimiento e inspecciones técnicas periódicas en la maquinaria.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental de la actuación se elaborará un registro en el que se anotarán las operaciones de mantenimiento e inspecciones a las que han sido sometida la maquinaria y vehículos, inscribiéndose igualmente la fecha en la que deberá realizarse la siguiente operación de mantenimiento o inspección técnica.
- **Umbral de alerta:** No realización de la operación de mantenimiento o inspección reglamentaria quince días antes de la fecha límite.

- **Umbral inadmisibile:** Superación de la fecha límite para la realización de la operación de mantenimiento o inspección reglamentaria.
- **Calendario de comprobación:** La actualización de registro y comprobación de las próximas inspecciones y operaciones de mantenimiento se realizará con una periodicidad semanal.

9.2.5 Control de la medida protectora "Parada biológica durante las fechas de reproducción de aves esteparias"

- **Objetivo:** Verificar que no se realizan trabajos en el entorno de los nidos de aves esteparias que pudieran establecerse en el entorno del proyecto.
- **Indicador:** Inexistencia de trabajos en las proximidades de los anidamientos de aves esteparias.
- **Descripción:** En caso de que la Dirección Ambiental de la obra detecte un anidamiento de aves esteparias en el entorno de la actuación, se paralizarán los trabajos que se deban realizar a menos de 250 metros del nido, quedando prohibido en tránsito de vehículos y personas, así como el acopio de materiales en esta franja de seguridad. Esta paralización se mantendrá hasta que finalice el periodo de cría y se confirme que los pollos han abandonado el nido.

La zona en la que esté restringida la actividad será señalizada mediante cinta de balizamiento, para que sea identificada por el personal que trabaje en la obra.

- **Umbral de alerta:** Realización de trabajos a menos de 300 metros del nido.
- **Umbral inadmisibile:** Ejecución de trabajos a menos de 250 metros del anidamiento de aves esteparias.
- **Calendario de comprobación:** Se comprobará diariamente que no se realizan trabajos a menos de 250 metros del nido de aves esteparias.

9.2.6 Control de la medida protectora "Mantenimiento de la red de drenaje de aguas pluviales"

- **Objetivo:** Comprobar que no se producen afecciones a la red de drenaje de aguas pluviales de la parcela.
- **Indicador:** Existencia de acopios de materiales, maquinaria u otros elementos vinculados a la obra en los puntos de flujo preferente de aguas pluviales.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental se comprobará que no se ha colocado elementos que pudieran obstaculizar la libre circulación de las aguas pluviales en las zonas de flujo preferente de aguas pluviales.

- **Umbral de alerta:** Existencia de acopios a menos de 5 metros de las zonas de flujo preferente.
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de acopios sobre la zona de flujo preferente.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán diariamente durante el periodo de ejecución de las obras.

9.2.7 Control de la medida protectora "Señalización del vallado perimetral"

- **Objetivo:** Comprobar que las señales disuasorias instaladas en el vallado perimetral se encuentran en buen estado
- **Indicador:** Existencia de desperfectos en las señales.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección ambiental se comprobará que las señales instaladas en el vallado perimetral para evitar las colisiones con la avifauna se encuentran en buen estado, verificando que no existen desperfectos en la pintura ni en el sistema de anclaje a la malla metálica.
- **Umbral de alerta:** Existencia de deterioros leves en las señales, que no conlleven la pérdida total de la pintura ni rotura de todos los anclajes a la malla metálica.
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de desperfectos que supongan la pérdida total de la capa de pintura o la caída de la señal por la rotura de anclajes.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad mensual durante toda la vida útil de la planta.

9.2.8 Control de la medida correctora "Disposición de una reserva de material absorbente"

- **Objetivo:** Evitar la dispersión incontrolada de las sustancias vertidas.
- **Indicador:** Disponibilidad de una reserva de material absorbente.
- **Descripción:** Por parte de la dirección ambiental se comprobará la reserva de material absorbente de la que dispone la instalación para utilizar en caso de que se produzca un derrame accidental en la instalación.
- **Umbral de alerta:** Reserva de material absorbente inferior a 10 kg.
- **Umbral inadmisibile:** Reserva de material absorbente inferior a 5 kg.
- **Calendario de comprobación:** La comprobación de la cantidad disponible de material absorbente se realizará con una periodicidad mensual durante la ejecución de las obras, y durante toda la vida útil de la planta.

9.2.9 Control de la medida correctora "Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos"

- **Objetivo:** Controlar la correcta trazabilidad de los residuos producidos en la instalación.
- **Indicador:** Mantenimiento actualizado de los registros.
- **Descripción:** Por parte de la Dirección Ambiental de la empresa se revisará que se elaboran correctamente y se mantienen actualizados el registro cronológico de producción de residuos.
- **Umbral de alerta:** Atraso de 24 horas en la cumplimentación de los registros cronológicos.
- **Umbral inadmisibile:** Atraso de 48 horas en la cumplimentación de los registros cronológicos.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones del mantenimiento actualizado de los registros cronológicos se realizarán con una periodicidad mensual.

9.2.10 Control de la medida correctora "Humectación de zonas de trabajo"

- **Objetivo:** Comprobar que el suelo de las zonas de trabajo y viales de acceso se encuentra debidamente compactado y presenta un contenido en humedad que impida que se generen polvo y partículas en suspensión.
- **Indicador:** Nivel de humedad en el suelo y presencia de polvo en el entorno.
- **Descripción:** A lo largo de la jornada laboral se realizarán comprobaciones periódicas del grado de humedad del suelo en las zonas de trabajo. Dichas comprobaciones se realizarán mediante inspección ocular, y en ellas se verificará si se han alcanzado el umbral de alerta o el umbral inadmisibile, en cuyo caso se dará orden de realizar nuevos riegos periódicos.
- **Umbral de alerta:** Aspecto seco y pulverulento del suelo.
- **Umbral inadmisibile:** Levantamiento de polvo al paso de vehículos o por la brisa.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán durante todo el periodo de ejecución de los trabajos, a lo largo de la jornada laboral y con un intervalo máximo de cuatro horas entre comprobaciones.

9.2.11 Control de la medida correctora "Utilización de sistemas de anclaje que no necesiten hormigonado"

- **Objetivo:** Comprobar que para fijar la estructura de los seguidores solares no se han ejecutado cimentaciones con hormigón.
- **Indicador:** Inexistencia de cimentaciones para el apoyo y anclaje de los seguidores solares.
- **Descripción:** Durante la ejecución de las obras se comprobará que no se han realizado cimentaciones con hormigón .
- **Umbral de alerta:** -
- **Umbral inadmisibile:** Existencia de cimentaciones para el apoyo y fijación de la estructura de los seguidores solares.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad semanal durante la ejecución de las obras.

9.2.12 Control de la medida correctora "Utilización de paneles solares fotovoltaicos con tratamiento antirreflectante"

- **Objetivo:** Comprobar que los paneles solares disponen de tratamiento antirreflectante.
- **Indicador:** Certificado de la realización del tratamiento antirreflectante por parte de la empresa fabricante.
- **Descripción:** Con objeto de verificar que los paneles solares han recibido el tratamiento antirreflectante, se comprobará que la documentación técnica facilitada por el fabricante indica tal extremo.
- **Umbral de alerta:** -
- **Umbral inadmisibile:** Inexistencia del certificado del fabricante.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad semanal durante la ejecución de las obras.

9.2.13 Control de la medida correctora "Instalación de un vallado perimetral permeable al paso de fauna"

- **Objetivo:** Comprobar que el vallado perimetral cumple con los requisitos técnicos establecidos en el Reglamento de Ordenación de la Caza y dispone de los pasos de fauna.

- **Indicador:** Cumplimiento de los requisitos técnicos del Decreto 126/2017, de 25 de julio.
- **Descripción:** Durante la fase de obra se comprobará que el vallado cumple con los requisitos técnicos previstos en el Reglamento de Ordenación de la Caza, y que han sido instalados los pasos de fauna. En la fase de explotación, se comprobará que el vallado mantiene estas condiciones, siendo permeable al paso de fauna.
- **Umbral de alerta:** -.
- **Umbral inadmisibile:** Incumplimiento de los requisitos técnicos del Decreto 126/2017.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una semanal durante la ejecución de las obras, y con una periodicidad mensual.

9.2.14 Control de la medida correctora "Plantación de seto perimetral"

- **Objetivo:** Comprobar que la plantación del seto perimetral se ha llevado a cabo satisfactoriamente.
- **Indicador:** Porcentaje de ejemplares secos (marras)
- **Descripción:** Con objeto de comprobar el éxito de las repoblaciones realizadas, se comprobará el porcentaje de marras existentes en las zonas repobladas.
- **Umbral de alerta:** Porcentaje de marras superior al 5%.
- **Umbral inadmisibile:** Porcentaje de marras superior al 10%.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad semestral durante los dos años siguientes a la plantación.

9.2.15 Control de la medida correctora "Gestión de la cubierta vegetal"

- **Objetivo:** Comprobar que se mantiene una cubierta vegetal en la zona afectada por la PSF, y se realizan las operaciones de control de la misma conforme al EIA.
- **Indicador:** Grado de cubrición de la cubierta y existencia del registro de operaciones de gestión.
- **Descripción:** La Dirección Ambiental verificará el grado de cubrimiento de la cubierta vegetal. Igualmente, se comprobará la existencia de un registro en el que se anoten las operaciones de gestión realizadas a la cubierta (control mecánico, siembras para incremento de densidad, etc...).
- **Umbral de alerta:** Grado de cubrición inferior al 80%..

- **Umbral inadmisibile:** Grado de cubrición inferior al 75%. Inexistencia de registro de operaciones de gestión de la cubierta vegetal.
- **Calendario de comprobación:** Las comprobaciones se realizarán con una periodicidad mensual durante toda la vida útil de la planta.

9.2.16 Control de la medida correctora "Creación de refugios de fauna"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido ejecutados los refugios de fauna (majanos) previstos como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta ejecución de los majanos.
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos de construcción de la PSF se comprobará que han sido instalados los refugios para la fauna.
- **Umbral de alerta:** No ejecución de los majanos pasados quince días desde la finalización de las obras de la PSF.
- **Umbral inadmisibile:** No ejecución de los majanos un treinta días después de la finalización de las obras de la PSF.
- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la ejecución de los refugios de fauna, para comprobar su correcta realización.

9.2.17 Control de la medida compensatoria "Instalación de cajas nido para aves rapaces y para insectos"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido instaladas las cajas nido previstas como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta instalación de las cajas nido
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la fase de sondeos, se instalarán las cajas nido para aves rapaces y para insectos contempladas en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Tras su colocación, se emitirá el correspondiente informe por parte de la Dirección Ambiental, en el que se reflejarán las coordenadas UTM de los emplazamientos de cada una de las cajas nido instaladas.
- **Umbral de alerta:** No instalación de las cajas nido pasados quince días desde la finalización de las obras.
- **Umbral inadmisibile:** No instalación de las cajas nido pasados treinta días desde la finalización de las obras.

- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la colocación de las cajas nido, para comprobar su correcta instalación.

9.2.18 Control de la medida compensatoria "Instalación de refugios para quirópteros"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido instalados los refugios para quirópteros previstos como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta instalación de los refugios
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la fase de sondeos, se instalarán los refugios para quirópteros contemplados en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Tras su colocación, se emitirá el correspondiente informe por parte de la Dirección Ambiental, en el que se reflejarán las coordenadas UTM de los emplazamientos de cada uno de los refugios instalados.
- **Umbral de alerta:** No instalación de los refugios pasados quince días desde la finalización de las obras.
- **Umbral inadmisibile:** No instalación de los refugios pasados treinta días desde la finalización de las obras.
- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la colocación de los refugios para quirópteros, para comprobar su correcta instalación.

9.2.19 Control de la medida compensatoria "Instalación de posaderos para avifauna"

- **Objetivo:** Comprobar que han sido instalados los posaderos par avifauna previstos como medida compensatoria para la fauna.
- **Indicador:** Correcta instalación de los posaderos para avifauna.
- **Descripción:** Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la fase de sondeos, se instalarán los refugios para quirópteros contemplados en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Tras su colocación, se emitirá el correspondiente informe por parte de la Dirección Ambiental, en el que se reflejarán las coordenadas UTM de los emplazamientos de cada uno de los posaderos instalados.
- **Umbral de alerta:** No instalación de los posaderos pasados quince días desde la finalización de las obras.
- **Umbral inadmisibile:** No instalación de los posaderos pasados treinta días desde la finalización de las obras.
- **Calendario de comprobación:** Se realizará una única comprobación tras la colocación de los posaderos, para comprobar su correcta instalación.

9.2.20 Control de la medida compensatoria "Instalación de bebederos para la fauna"

- **Objetivo:** Comprobar que los bebederos para la fauna disponen de agua.
- **Indicador:** Nivel de llenado del bidón de reserva de agua.
- **Descripción:** Se verificará el nivel de llenado de los bidones que actúan como reserva de agua de cada bebedero. Asimismo, se comprobará que el bebedero se encuentra libre de suciedad y es accesible para la fauna.
- **Umbral de alerta:** Nivel de llenado por debajo del 50% de la capacidad máxima.
- **Umbral inadmisibile:** Nivel de llenado por debajo del 25% de la capacidad máxima.
- **Calendario de comprobación:** Se realizarán comprobaciones con una periodicidad semanal durante toda la vida útil de la planta.

10. DOCUMENTO DE SINTESIS

EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L. es la entidad promotora de la planta solar fotovoltaica "Peñuelas", la cual se pretende ubicar en el Polígono 27, Parcela 22, del término municipal de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). Dicha actuación se encuentra sometida al procedimiento ordinario de Autorización Ambiental Unificada, al estar incluida en el epígrafe 2.6 del Anexo I de la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental "Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad".

La planta solar contará con 4.990 kW nominales, ocupando una superficie total en planta de 9,76 ha, y se dispondrá sobre seguidores a un eje polar N-S. Asimismo, la planta contará con 4 inversores, 2 centros de transformación y un centro de seccionamiento.

La evacuación de la energía eléctrica producida se realizará a través de una línea eléctrica subterránea, de 2829 metros de longitud.

En el inventario ambiental realizado en el proceso de redacción del presente estudio de impacto ambiental se ha puesto de manifiesto que la actuación se ubicará en una zona agrícola próxima al núcleo de población y a la carretera A-471, por lo que la vegetación y la fauna existente en la zona es la propia de entornos antropizados.

En cuanto a las afecciones a planes de conservación de fauna e instrumentos de protección internacional, la actuación queda enclavada en el ámbito del Plan de Conservación

y Recuperación de Aves Esteparias, y en terrenos pertenecientes a la Reserva de la Biosfera de Doñana.

En el proceso de identificación y valoración de impactos se han previsto potenciales afecciones sobre la atmósfera, el agua, el suelo, la flora y la fauna, no obstante, se ha diseñado una batería de medidas protectoras, correctoras y compensatorias, gracias a las cuales todos los impactos derivados de la actuación serán de tipo positivo o compatible, por lo que no se prevé que la actuación genere impactos significativos sobre los distintos factores ambientales de su entorno.

Finalmente, se han definido una serie de indicadores que serán evaluados durante la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, mediante los cuales se podrá determinar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras propuestas, garantizando así la integración ambiental de la actuación.

11. ESTUDIO ESPECIFICO DE AFECCIONES A LA RED ECOLOGICA EUROPEA NATURA 2000

La actuación no afecta a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, dado que la parcela donde se ubicarán las instalaciones no se encuentra incluida en ninguno de los Espacios Naturales Protegidos declarados en la actualidad. De la misma forma, la zona donde se ubicará la actuación proyectada tampoco se encuentra incluida en la Red Ecológica Europea de Áreas de Conservación de la Biodiversidad (RED NATURA 2000), al no encontrarse dentro de ninguna Zona de Especial Conservación (ZEC) ni Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Asimismo, la parcela donde se pretende ubicar la actuación tampoco se encuentra incluida en ninguna de las zonas propuestas como Lugar de Interés Comunitario (LIC). Por todo lo anterior, queda acreditado que la ejecución y posterior funcionamiento de la actuación proyectada no generará impactos sobre la Red Ecológica Europea Natura 2000.

12. CONCLUSIÓN

Por parte de los Técnicos que suscriben el presente documento, se considera aportada la información requerida por el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, en su Anexo III, para la tramitación de la Autorización Ambiental Unificada de la actuación proyectada. No obstante, se somete al superior criterio de la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Cádiz, que resolverá como mejor proceda.

Padul (Granada), octubre de 2023.

AIPROM Consultores, S.L.P.



Fdo.: D. Enrique Ceballos Higuera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 32036 en el CICC

AIPROM Consultores, S.L.P.



Fdo.: D. Miguel Olmedo Polo
Licenciado en Ciencias Ambientales
Colegiado COAMBA nº 3

ANEXO I: COLECCIÓN FOTOGRÁFICA DEL ENTORNO

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía N.º 1 Vista de la zona de estudio desde el Sur</i>	<i>138</i>
<i>Fotografía N.º 2 Vista de la zona de actuación desde el Sureste</i>	<i>138</i>
<i>Fotografía N.º 3 Vista de la zona de actuación desde el Este</i>	<i>139</i>
<i>Fotografía N.º 4 Vista de la zona de actuación desde el Oeste</i>	<i>139</i>
<i>Fotografía N.º 5 Ruinas de la Casa de la Atalaya Chica</i>	<i>140</i>



Fotografía N.º 1 Vista de la zona de estudio desde el Sur



Fotografía N.º 2 Vista de la zona de actuación desde el Sureste



Fotografía N.º 3 Vista de la zona de actuación desde el Este



Fotografía N.º 4 Vista de la zona de actuación desde el Oeste



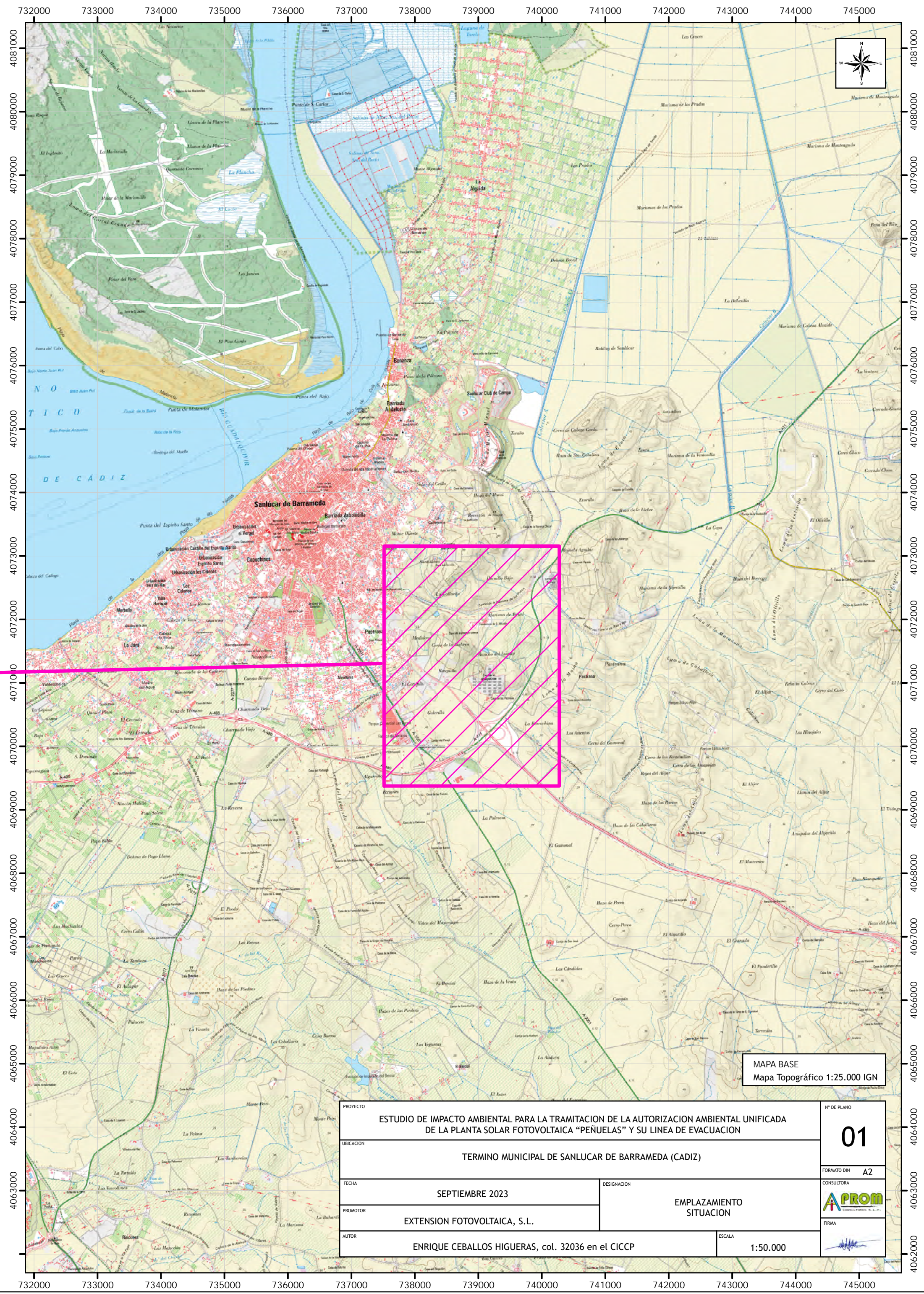
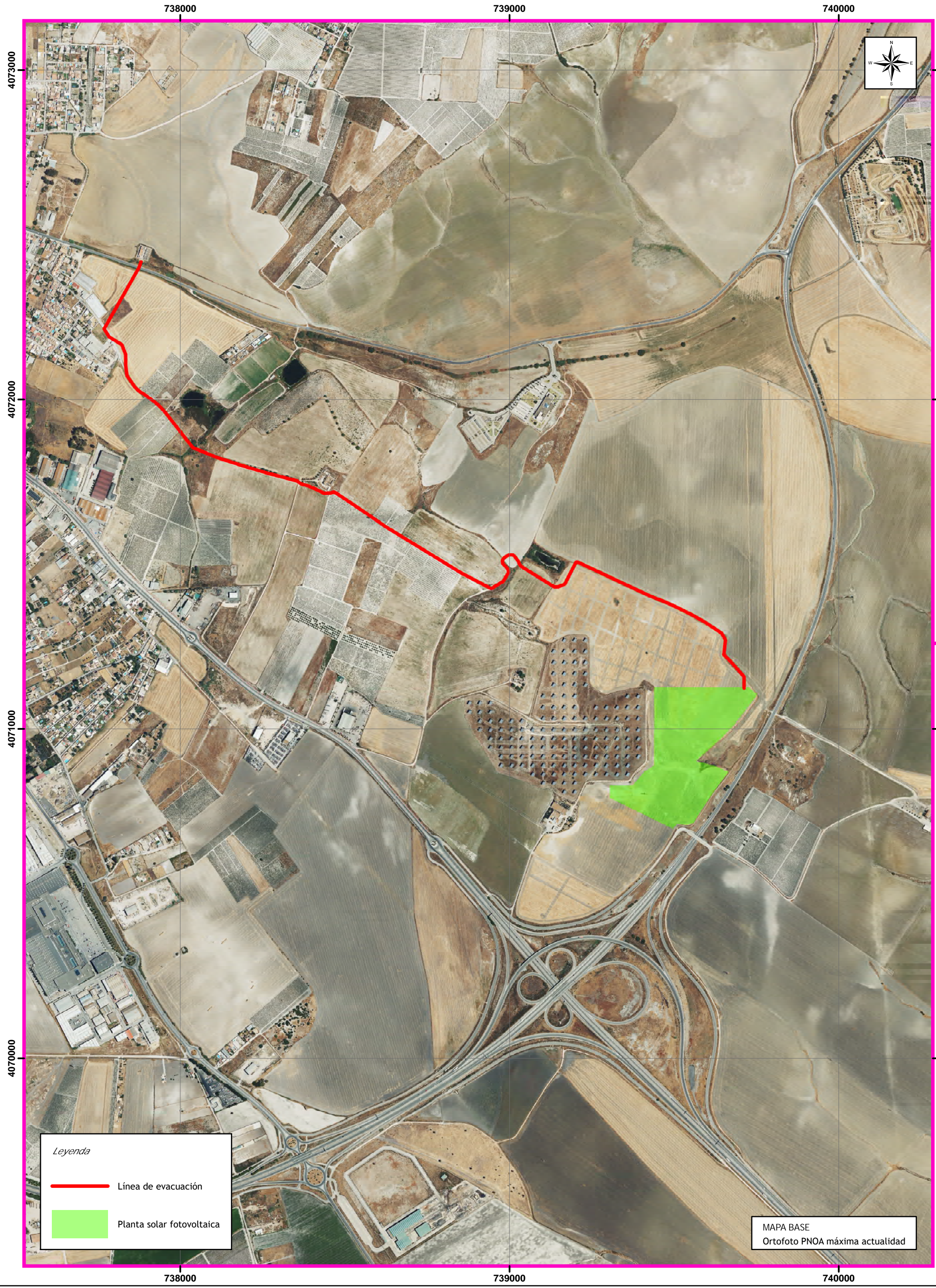
Fotografía N.º 5 Ruinas de la Casa de la Atalaya Chica

ANEXO II: CARTOGRAFÍA Y PLANOS

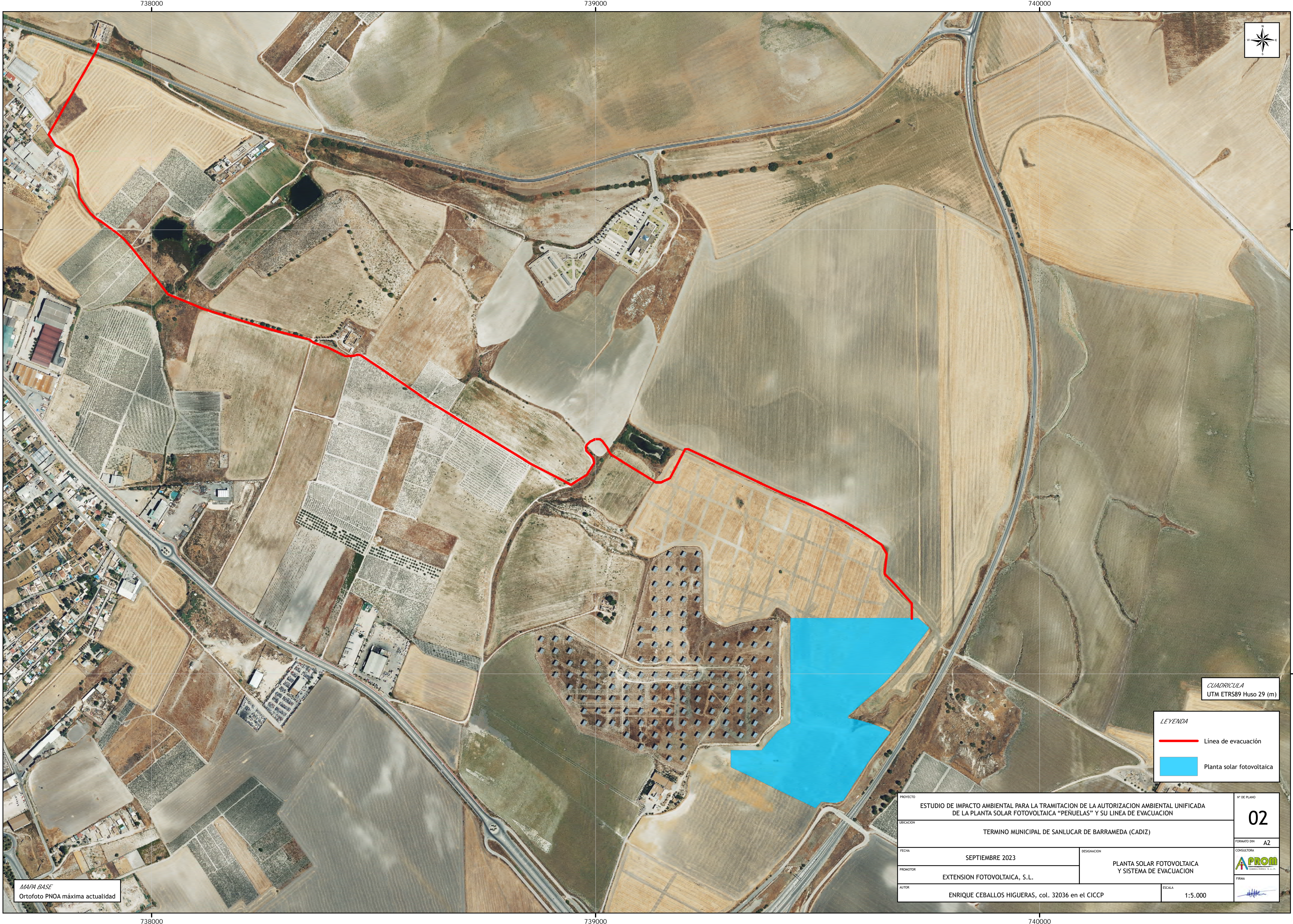
Se adjuntan al presente Estudio de Impacto Ambiental los planos siguientes:

INDICE DE PLANOS	
N.º 01	EMPLAZAMIENTO. SITUACION
N.º 02	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA Y SISTEMA DE EVACUACIÓN
N.º 03	RELIEVE Y TOPOGRAFIA VISTA GENERAL
N.º 04	VEGETACION POTENCIAL VISTA GENERAL
N.º 05	VISIBILIDAD VISTA GENERAL
N.º 06	VIAS PECUARIAS VISTA GENERAL
N.º 07	AFECCION A LA POBLACION

EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:10.000



PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PEÑUELAS" Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN		Nº DE PLANO	
UBICACIÓN		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		01	
FECHA		SEPTIEMBRE 2023		FORMATO DIN	
PROMOTOR		EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.		CONSULTORA	
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICC		EMPLAZAMIENTO SITUACION	
				ESCALA	
				1:50.000	



CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

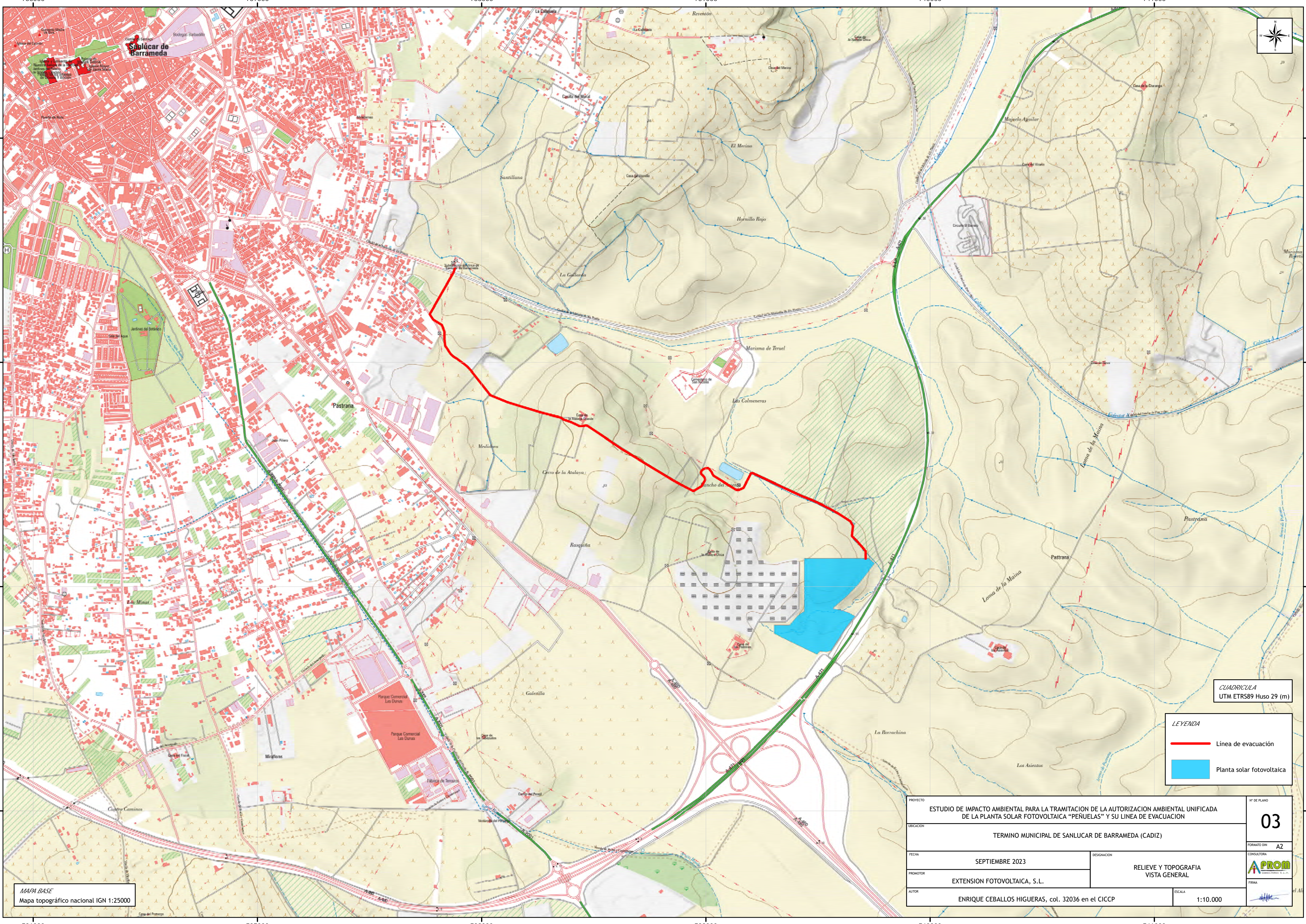
LEYENDA

Línea de evacuación

Planta solar fotovoltaica

MAPA BASE
Ortofoto PNOA máxima actualidad

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PEÑUELAS" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		02
FECHA		SEPTIEMBRE 2023		FORMATO DIN A2
PROMOTOR		EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.		CONSULTORA
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP		FIRMA
		ESCALA		1:5.000



CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

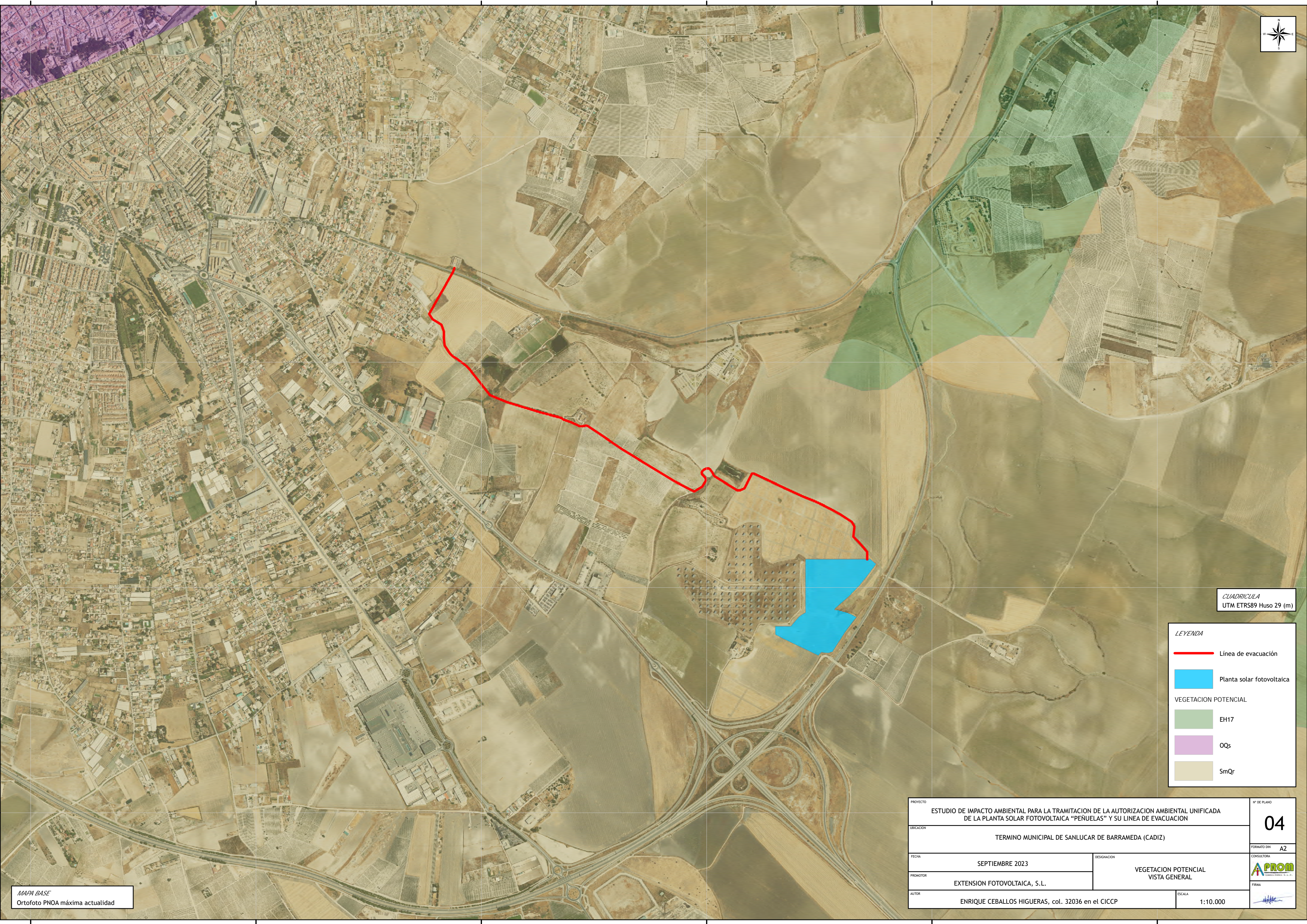
LEYENDA

Línea de evacuación

Planta solar fotovoltaica

MAPA BASE
Mapa topográfico nacional IGN 1:25000

PROYECTO			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PEÑUELAS" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO		03			
UBICACION			TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)				FORMATO DIN		A2	
FECHA			SEPTIEMBRE 2023		DESIGNACION		CONSULTORA			
PROMOTOR			EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.		RELIEVE Y TOPOGRAFIA VISTA GENERAL					
AUTOR			ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP				ESCALA		1:10.000	



CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

LEYENDA

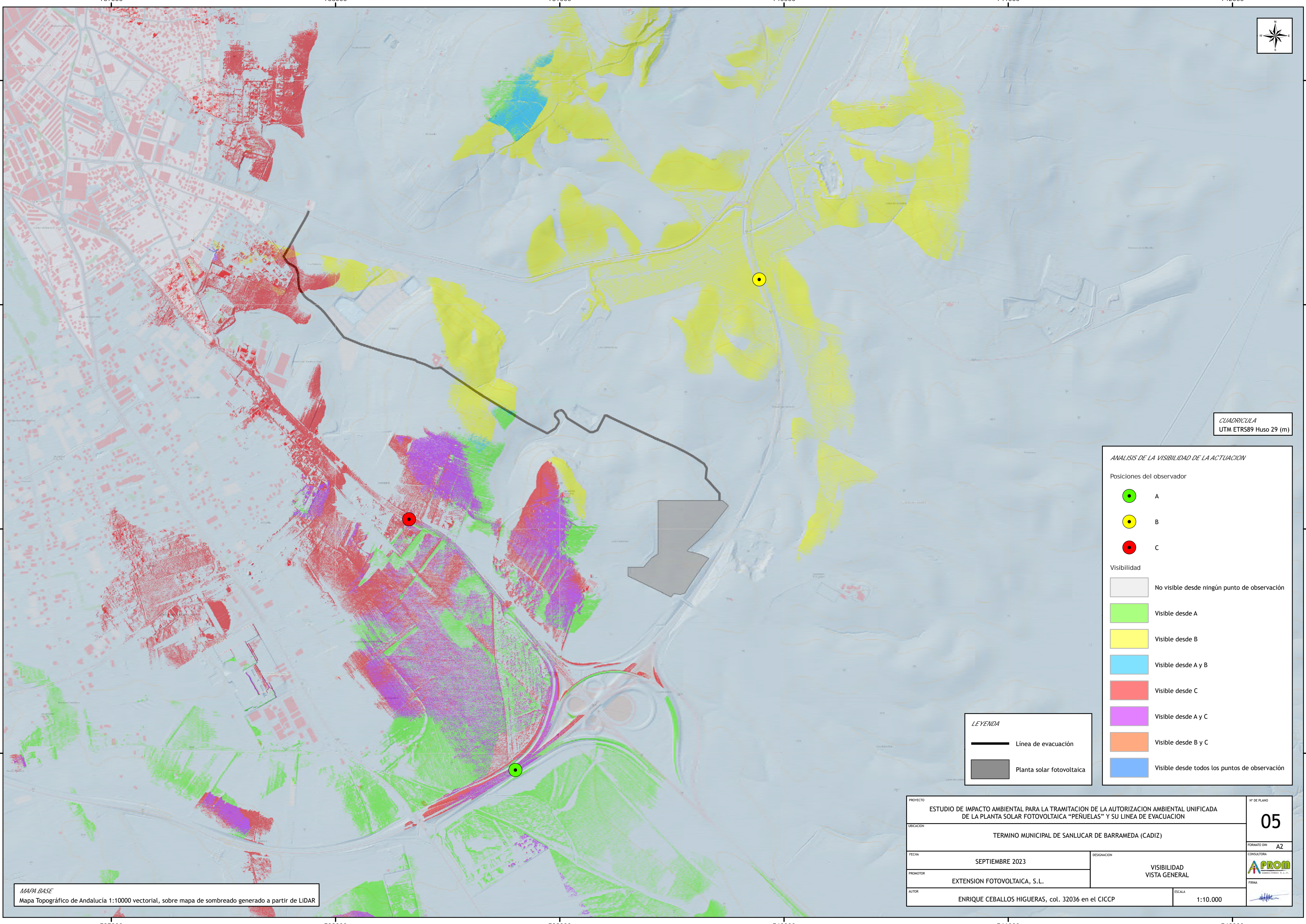
- Línea de evacuación
- Planta solar fotovoltaica

VEGETACION POTENCIAL

- EH17
- OQs
- SmQr

MAPA BASE
Ortofoto PNOA máxima actualidad

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PEÑUELAS" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO	
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		FORMATO DIN	
FECHA		SEPTIEMBRE 2023		CONSULTORA	
PROMOTOR		EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.		FIRMA	
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP		ESCALA	
				1:10.000	
				VEGETACION POTENCIAL VISTA GENERAL	
				A PROM	
				04	



CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

ANALISIS DE LA VISIBILIDAD DE LA ACTUACION

Posiciones del observador

- A
- B
- C

Visibilidad

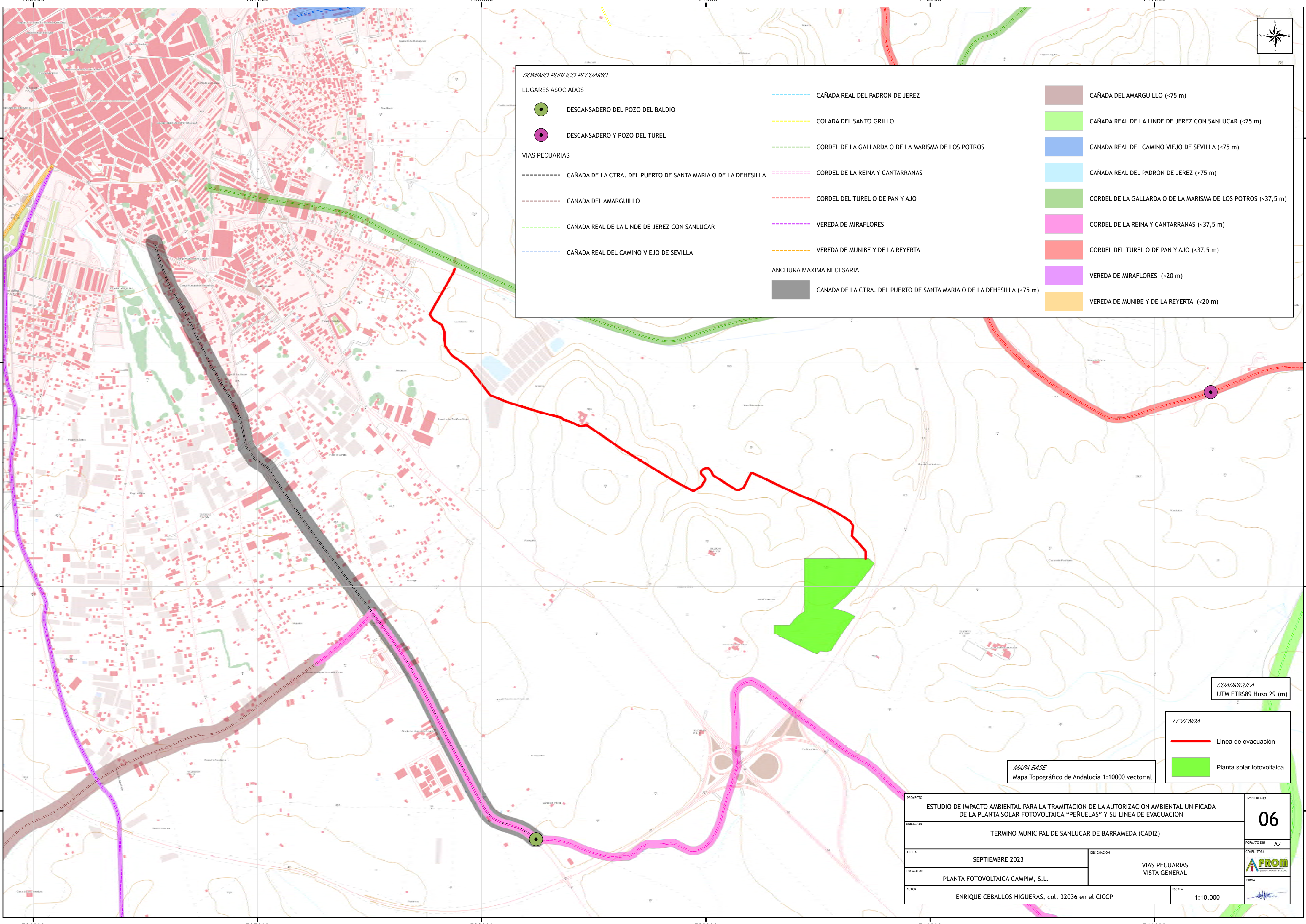
- No visible desde ningún punto de observación
- Visible desde A
- Visible desde B
- Visible desde A y B
- Visible desde C
- Visible desde A y C
- Visible desde B y C
- Visible desde todos los puntos de observación

LEYENDA

- Línea de evacuación
- Planta solar fotovoltaica

MAPA BASE
Mapa Topográfico de Andalucía 1:10000 vectorial, sobre mapa de sombreado generado a partir de LiDAR

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PEÑUELAS" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO		05			
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)				FORMATO DIN		A2	
FECHA		SEPTIEMBRE 2023		DESIGNACION		VISIBILIDAD VISTA GENERAL			
PROMOTOR		EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.							
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP				ESCALA		1:10.000	
						CONSULTORA			
						FIRMA			



DOMINIO PUBLICO PECUARIO

LUGARES ASOCIADOS

- DESCANSADERO DEL POZO DEL BALDIO
- DESCANSADERO Y POZO DEL TUREL

VIAS PECUARIAS

- CAÑADA DE LA CTRA. DEL PUERTO DE SANTA MARIA O DE LA DEHESILLA
- CAÑADA DEL AMARGUILLO
- CAÑADA REAL DE LA LINDE DE JEREZ CON SANLUCAR
- CAÑADA REAL DEL CAMINO VIEJO DE SEVILLA

- CAÑADA REAL DEL PADRON DE JEREZ
- COLADA DEL SANTO GRILLO
- CORDEL DE LA GALLARDA O DE LA MARISMA DE LOS POTROS
- CORDEL DE LA REINA Y CANTARRANAS
- CORDEL DEL TUREL O DE PAN Y AJO
- VEREDA DE MIRAFLORES
- VEREDA DE MUNIBE Y DE LA REYERTA

ANCHURA MAXIMA NECESARIA

- CAÑADA DE LA CTRA. DEL PUERTO DE SANTA MARIA O DE LA DEHESILLA (<75 m)

- CAÑADA DEL AMARGUILLO (<75 m)
- CAÑADA REAL DE LA LINDE DE JEREZ CON SANLUCAR (<75 m)
- CAÑADA REAL DEL CAMINO VIEJO DE SEVILLA (<75 m)
- CAÑADA REAL DEL PADRON DE JEREZ (<75 m)
- CORDEL DE LA GALLARDA O DE LA MARISMA DE LOS POTROS (<37,5 m)
- CORDEL DE LA REINA Y CANTARRANAS (<37,5 m)
- CORDEL DEL TUREL O DE PAN Y AJO (<37,5 m)
- VEREDA DE MIRAFLORES (<20 m)
- VEREDA DE MUNIBE Y DE LA REYERTA (<20 m)

CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

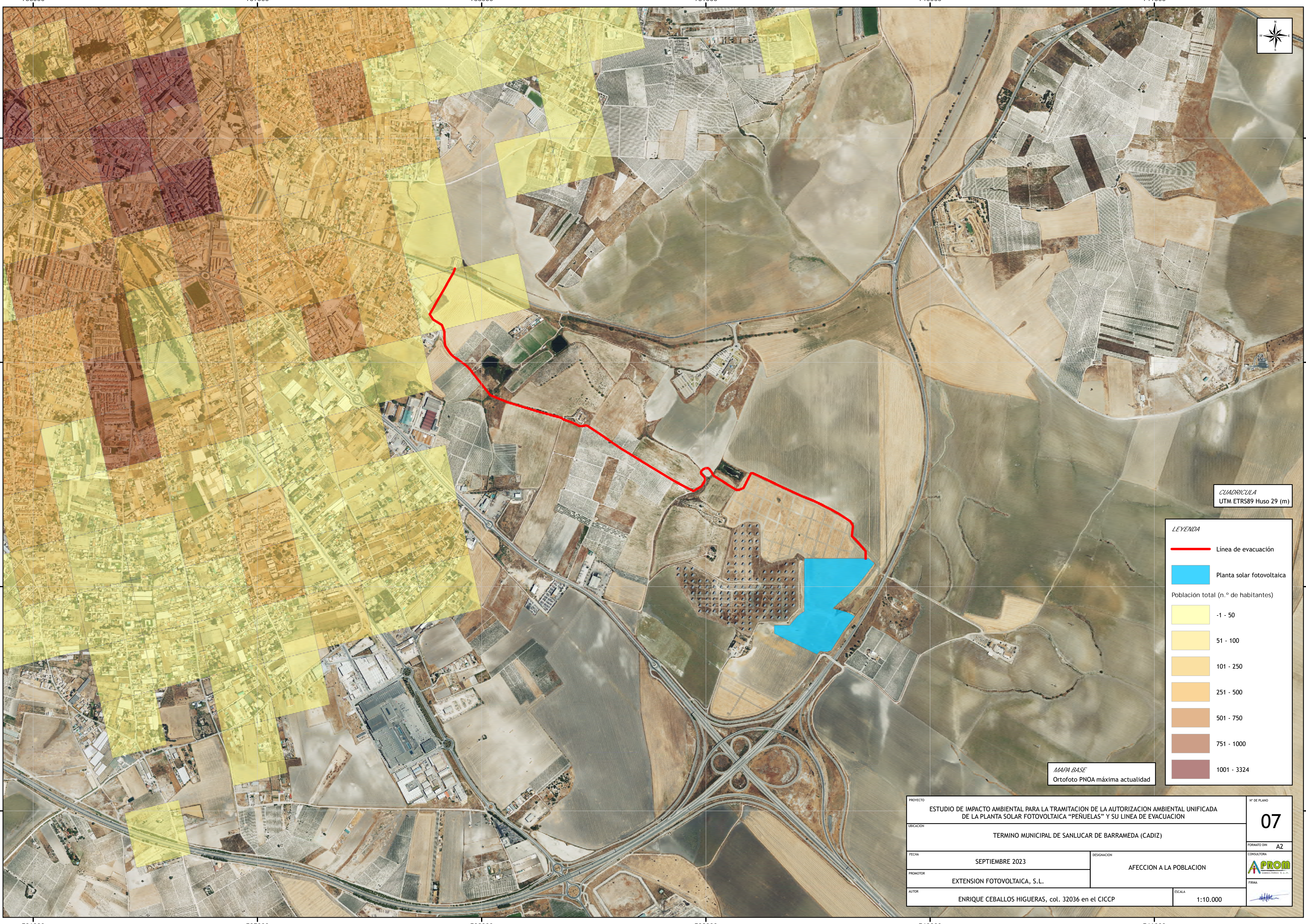
LEYENDA

- Línea de evacuación
- Planta solar fotovoltaica

MAPA BASE
Mapa Topográfico de Andalucía 1:10000 vectorial

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PEÑUELAS" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		06
FECHA		SEPTIEMBRE 2023	DESIGNACION	FORMATO DIN A2
PROMOTOR		PLANTA FOTOVOLTAICA CAMPIM, S.L.	VIAS PECUARIAS VISTA GENERAL	CONSULTORA
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCIP		FIRMA
			ESCALA	1:10.000





CUADRICULA
UTM ETRS89 Huso 29 (m)

LEYENDA

— Línea de evacuación

 Planta solar fotovoltaica

Población total (n.º de habitantes)

 	- 1 - 50
 	51 - 100
 	101 - 250
 	251 - 500
 	501 - 750
 	751 - 1000
 	1001 - 3324

MAPA BASE
Ortofoto PNOA máxima actualidad

PROYECTO		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TRAMITACION DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PEÑUELAS" Y SU LINEA DE EVACUACION		Nº DE PLANO	
UBICACION		TERMINO MUNICIPAL DE SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)		FORMATO DIN	
FECHA		SEPTIEMBRE 2023		CONSULTORA	
PROMOTOR		EXTENSION FOTOVOLTAICA, S.L.		AFECCION A LA POBLACION	
AUTOR		ENRIQUE CEBALLOS HIGUERAS, col. 32036 en el CICCP		ESCALA	
				1:10.000	
				FIRMA	