

Agosto 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Autorización Ambiental Unificada

**Parque Solar Fotovoltaico “Huevar del Aljarafe” de 4,84 MW y su
infraestructura de evacuación.**

Huevar del Aljarafe (Sevilla)

PROMOTOR: GRANATA GREEN FV I S.L.



EMASÍG ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, S.L.



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.	Antecedentes.....	5
1.2.	Objeto.....	6
1.3.	Datos Generales.....	8
1.4.	Metodología.....	9
2.	IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	13
2.1.	Objeto y características generales.....	13
2.2.	Descripción de las instalaciones de la planta fotovoltaica.....	15
2.3.	Descripción de la infraestructura de evacuación.....	32
2.4.	Elementos de Centros de Medida prefabricado en superficie.....	39
2.5.	Desmantelamiento, demolición de las instalaciones y elementos auxiliares.....	41
2.6.	Perímetro ocupado.....	45
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU PREVISIBLE INDICENCIA AMBIENTAL. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....	46
3.1.	Localización.....	46
3.2.	Afecciones derivadas de la actuación.....	51
3.3.	Análisis de residuos, vertidos y emisiones.....	64
3.4.	Efectos sobre el cambio climático.....	81
3.5.	Examen de alternativas técnicamente viables.....	86
4.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN.....	112
4.1.	Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves.....	112
4.2.	Identificación y valoración de impactos.....	177
5.	PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	247
5.1.	Medidas relativas al medio atmosférico.....	248
5.2.	Protección de la geología y el suelo.....	249
5.3.	Protección de las aguas.....	251
5.4.	Protección de la vegetación.....	253
5.5.	Protección de la fauna.....	254
5.6.	Medidas relativas al paisaje.....	255
5.7.	Medidas relativas a la protección del patrimonio cultural.....	256
5.8.	Medidas relativas a la gestión de residuos.....	256
5.9.	Propuesta de medidas compensatorias y complementarias.....	259
5.10.	Medidas específicas para las líneas eléctricas.....	272
5.11.	Presupuesto de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	280
6.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.....	282
6.1.	Prevención ambiental y residuos.....	282

6.2.	Aguas.....	288
6.3.	Flora y fauna silvestre, espacios naturales y vías pecuarias.....	288
6.4.	Patrimonio Histórico.	296
6.5.	Carreteras.....	296
6.6.	Energía.....	297
6.7.	Salud pública.	299
6.8.	Seguridad ambiental.	299
7.	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.	301
7.1.	Metodología.	301
7.2.	Contenido del programa vigilancia ambiental.	302
7.3.	PRESUPUESTO.	323
8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	324
8.1.	Introducción.	324
8.2.	Definición de riesgo y factores ambientales descritos.	325
8.3.	Accidentes y catástrofes relevantes. Metodología del análisis de riesgos.....	325
8.4.	Riesgo de accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada.	328
8.5.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD POR SUSTANCIAS PELIGROSAS.	335
8.6.	Análisis de sustancias radioactivas.....	340
9.	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.	341
10.	OTROS REQUISITOS.....	343
10.1.	Resumen no técnico de la información aportada.	343
10.2.	Identificación y titulación de los responsables de la elaboración del proyecto	358
11.	CONCLUSIÓN.....	359
12.	ANEXOS	362
12.1.	ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	362
12.2.	ANEXO II. CARTOGRAFÍA.	367

ANEXO I: ESTUDIO ACÚSTICO.

ANEXO II: AUTORIZACIÓN DE VIAS PECUARIAS.

ANEXO III. INFORME PRELIMINAR DE SUELOS CONTAMINADOS.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen Parque Solar Fovovoltaico Huévar de Aljarafe.	15
Tabla 2. Características de los módulos solares fotovoltaicos.....	17
Tabla 3 – Comparación de estructuras.	19
Tabla 4. Características eléctricas del inversor Huawei SUN2000-330KTL-H1.	21
Tabla 5. Dimensiones centro de transformación.	22
Tabla 6. Características eléctricas del Transformador.	23
Tabla 7. Características transformador de distribución.....	24
Tabla 10. AL RH5Z1 12/20 kV 1x240.	35
Tabla 11. Apoyos del primer tramo de línea aérea.....	35
Tabla 12. Apoyos del segundo tramo de línea aérea.....	36
Tabla 13. Dimensiones Centro de Medida.	41
Tabla 12. Ocupación de las instalaciones.....	45
Tabla 13. Datos catastrales de las parcelas ocupadas.	46
Tabla 14. Resumen Parque Solar Fovovoltaico Huevar de Aljarafe.	47
Tabla 15. Coordenadas UTM de los puntos del vallado perimetral.....	47
Tabla 16. Coordenadas.....	49
Tabla 17. Vértices línea de evacuación de media tensión.	50
Tabla 18. Emisiones evitadas por la operación de la planta fotovoltaica.	66
Tabla 19. Identificación y gestión de residuos.	70
Tabla 20. Cantidad máxima acumulable de residuo por unidad de almacenamiento.....	72
Tabla 21. Estimación de residuos. Zanjas.....	73
Tabla 22. Estimación de residuos. Arquetas BT.	73
Tabla 23. Estimación de residuos. Viales..	74
Tabla 24. Estimación de residuos producidos.....	75
Tabla 25. Estimación de residuos. Zanjas.....	75
Tabla 26. Estimación de residuos. Apoyos.	75
Tabla 27. Estimación de residuos. Centro de medida.	76
Tabla 28. Estimación de residuos producidos.....	77
Tabla 29. Residuos NO peligrosos generados durante la explotación.	78
Tabla 30. Residuos peligrosos generados durante la explotación.	79
Tabla 31. Mecanismos valorización y eliminación de residuos NO peligrosos	80
Tabla 32. Emisiones evitadas por la operación de la planta fotovoltaica.	82
Tabla 33. Factor conversión CO2.....	83
Tabla 34. Porcentajes de la huella de carbono en la producción de paneles solares. Fuente: Solar innova Green technology, sl.	84
Tabla 35. Porcentaje de la HC de la vida útil de la fabricación del panel fotovoltaico, así como construcción, explotación y desmantelamiento. *Información obtenida de las estimaciones para la construcción de instalaciones similares. Fuentes: Solar innova Green technology, sl. Y Siemens Gamesa.	85
Tabla 36. Relación de emisiones de CO2 para diferentes fuentes de producción de electricidad..	85
Tabla 37. Valores del criterio “Irradiación solar”.	98
Tabla 38. Valores del criterio “Topografía”.....	99
Tabla 39. Valores del criterio “Afección a flora o fauna y cultural”	99
Tabla 40. Valores del criterio “Afección a cursos de agua y espacios naturales”	99
Tabla 41. Valores del criterio “Visibilidad”.....	100
Tabla 42. Valores del criterio “Producción”.....	100
Tabla 43. Valores del criterio “Servidumbres Públicas”.....	101
Tabla 44. Valores del criterio “Distancia a punto de evacuación”.....	101
Tabla 45. Valores del criterio “Accesos”.....	101

Tabla 46. Valores del criterio “Tipo de Suelo”	101
Tabla 47. Valores del criterio “Tamaño y uso de las parcelas”	102
Tabla 48. Valores del criterio “Costes de construcción”	103
Tabla 49. Valores del criterio “Beneficio Economía”	103
Tabla 45. Asignación de pesos a los criterios primarios.....	104
Tabla 51. Asignación de pesos a los criterios secundarios.....	104
Tabla 52. Matriz de valoración de criterios ambientales.....	108
Tabla 53. Matriz de valoración de criterios técnicos.	109
Tabla 54. Matriz de valoración de criterios económicos.	110
Tabla 55. Matriz de valoración global.....	111
Tabla 52. Unidades Geológicas de Andalucía.....	115
Tabla 57. Diversidad de vertebrados.	135
Tabla 58. Especies de aves.	137
Tabla 59. Especies de mamíferos.....	137
Tabla 60. Especies de reptiles y anfibios.....	138
Tabla 61. Estado de Conservación de los Vertebrados Amenazados de Andalucía. Fuente: Libro Rojos de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (2001). Elaboración propia.....	140
Tabla 62. Especies amenazadas y protegidas en el área de estudio.....	141
Tabla 63. Asignación de puntuaciones se realiza sobre siete componentes principales del paisaje.	151
Tabla 64. Valoración del Paisaje. Elaboración propia.	152
Tabla 65. Asignación de puntuaciones se realiza sobre los componentes del paisaje.	154
Tabla 66. Clasificación del CAV según su puntuación.	154
Tabla 67. Valoración del CAV.	155
Tabla 68. Afiliados a la seguridad social.....	167
Tabla 69. Paro registrado.	168
Tabla 70. Elementos de la matriz de importancia.....	189
Tabla 71. Emisiones evitadas por la operación de la planta fotovoltaica.....	194
Tabla 72. Interacciones ecológicas del proyecto.	243
Tabla 73. Especies amenazadas en el área de estudio.	296
Tabla 74. Evaluación de riesgos del proyecto.	330
Tabla 75. Relación de sustancias peligrosas presentes.....	338
Tabla 76. Datos catastrales de las parcelas ocupadas.	343

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. ANTECEDENTES.

En la actualidad, el desarrollo de proyectos de energías renovables es una prioridad por la acuciante necesidad de disminuir la dependencia de recursos fósiles y mitigar así los efectos del calentamiento global mediante la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En ese sentido, el contexto mundial y europeo es muy favorable a la diversificación de las fuentes primarias de energía, fomentando la generación y uso de las energías renovables. El Acuerdo global en materia de descarbonización de la economía (Acuerdo de París) apuesta de manera clara y firme por las energías renovables para lograr reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la estrategia europea, plasmada en Pacto Verde Europeo o EU Green Deal, pone su foco principal en las energías renovables para alcanzar la neutralidad en carbono antes de 2050.

En España se está realizando una apuesta decidida desde las instituciones para el incremento del peso de las energías renovables en el mix de generación como ha quedado reflejado en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. La generación nacional a partir de fuentes renovables permitirá reducir la dependencia del exterior para el abastecimiento energético y contribuirá a la sostenibilidad de nuestro país desde un punto de vista ambiental, económico y social.

La evolución de la tecnología en los últimos años ha permitido que, en países como España, con un alto índice de radiación solar, la tecnología solar fotovoltaica sea la fuente de generación más competitiva para nuevos desarrollos de capacidad. La promoción de proyectos fotovoltaicos es también una oportunidad para el desarrollo económico y para la atracción de grandes inversiones en regiones de mayor índice de despoblación y que, habitualmente, se encuentran alejados de los principales focos de desarrollo económico.

La promoción de instalaciones solares fotovoltaicas de conexión a red en España se enmarca en el ámbito de aplicación del RD 413/2014 para la regulación del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Las instalaciones de este tipo, que únicamente utilizan la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica se clasifican como Grupo b. Subgrupo b.1.1.

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

Con estos antecedentes, la empresa promotora de renovables GRANATA GREEN FV I, S.L. está interesada en desarrollar, construir y operar una instalación solar fotovoltaica de 4,8 MW de potencia instalada, denominada Planta Fotovoltaica “Huevar de Aljarafe” y su infraestructura de evacuación, en los términos municipales de Huevar del Aljarafe y Benacazón, en la provincia de Sevilla.

1.2. OBJETO.

El objeto del presente proyecto de ejecución es la descripción de las características técnicas de las instalaciones del Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe de 4,84 MWn para su ejecución, definición técnica y detalle.

Se llevarán a cabo las descripciones detalladas de las instalaciones en Baja Tensión de corriente continua y alterna y, la elevación a media tensión del sistema de generación de energía solar fotovoltaica.

La planta solar fotovoltaica se ha realizado usando seguidores solares 2V y se ubica en las siguientes parcelas del Término Municipal de Huévar del Aljarafe (Sevilla), cuyas referencias catastrales son:

- Polígono 11, Parcela 68. Referencia catastral: 41051A011000680000ZK
- Polígono 11, Parcela 71. Referencia catastral: 41051A011000710000ZK
- Polígono 11, Parcela 89. Referencia catastral: 41051A011000890000ZG

La energía generada por este parque solar fotovoltaico se transportará mediante una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

Para la realización de este Proyecto de Ejecución, se tendrán en cuenta los requerimientos que incluya la Autorización Ambiental Unificada tramitada en la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de Sevilla, así como todos los condicionantes impuestos por organismos afectados.

Por su parte, el objeto del presente documento es la redacción del preceptivo Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de planta fotovoltaica “Huevar del Aljarafe” de potencia total 4,8 MW potencia, ubicada en la provincia de Sevilla para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada abreviada.

Las plantas fotovoltaicas se encuentran incluidos en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece en el Anexo I, apartado 2.6:

2.6	<i>Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que:</i>	AAU
	<i>a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.</i>	
	<i>b) 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.</i>	
2.6. BIS	<i>Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.</i>	AAU*

La superficie total de las parcelas dónde se ubica la implantación es de 11,58 ha, aunque teniendo en cuenta el vallado perimetral, la superficie ocupada de la planta será aproximadamente 9,17 ha. Por lo tanto, a priori, la actuación no estaría incluida dentro de los supuestos anteriores.

No obstante, por otro lado, en el artículo 27 se especifica:

1. Se encuentran sometidas a autorización ambiental unificada:

a) Las actuaciones, tanto públicas como privadas, así señaladas en el Anexo I, salvo las indicadas en el apartado 2 del presente artículo.

b) La modificación sustancial de las actuaciones anteriormente mencionadas.

c) Actividades sometidas a calificación ambiental que se extiendan a más de un municipio.

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Por lo tanto, **la actuación estaría sometida a Autorización Ambiental Unificada.**

Como se indica en el punto segundo del artículo 31. Procedimiento de la Ley 7/2007, “la solicitud de autorización se acompañará de:

- un proyecto técnico;
- un informe de compatibilidad con el planeamiento urbanístico emitido por la Administración competente en cada caso;
- un estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, en función del tipo de actuación, la información recogida en el Anexo II.A de esta Ley”;
- la documentación exigida por la normativa aplicable para aquellas autorizaciones y pronunciamientos que en cada caso se integren en la autorización ambiental unificada, de acuerdo con lo dispuesto en el art. 28 de la presente Ley”.

El Estudio de Impacto Ambiental se completa con una serie de Anexos.

- Como Anexo I se incorpora un Estudio Acústico.
- En el Anexo II se incluye Solicitud de Autorización de Vías Pecuarias.
- En el anexo III se incluye Informe Preliminar de Suelos Contaminados.

La Planta Solar Fotovoltaica no aparece recogida en las actividades del Anexo I de Decreto 169/2014, por lo que no le es de aplicación el procedimiento de Evaluación de Impacto en la Salud.

1.3. DATOS GENERALES.

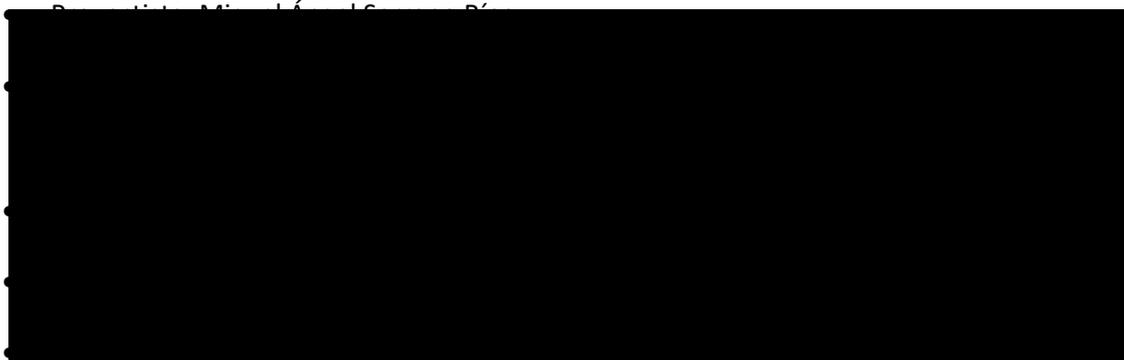
DATO DEL PROYECTO:

- Parque solar fotovoltaico "Huevar del Aljarafe" de 4,8 MW e infraestructuras de evacuación, Huevar del Aljarafe y Benacazón (Sevilla).

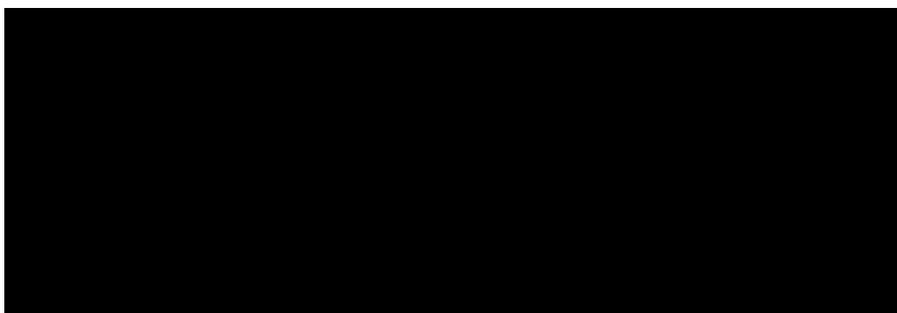
PROMOTOR Y TITULAR:

- Promotor: GRANATA GREEN FV I S.L.
- CIF: B-67.824.078
- Persona de contacto: Ignacio de la Maza Callejas
- Dirección: C/ Alcayata, Nª4, 18015 Granada (Granada). (Polígono Industrial El Florío)

DATOS DEL PROYECTISTA



REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:



1.4. METODOLOGÍA.

Se ha seguido, básicamente, la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora, descrita en el libro “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” (1996), pero también en las obras “Evaluación de Impacto Ambiental”, de Domingo Gómez Orea (1999), y “El Estudio de Impacto Ambiental”, de Carlos Martín Cantarino (1999).

Además, para aspectos metodológicos del inventario ambiental llevado a cabo se ha empleado la última edición de la “Guía para la elaboración de estudios del medio físico”, editada por el Ministerio de Medio Ambiente (2006).

Las fases por las que se desarrolla el estudio son las siguientes:

- Análisis del proyecto.
- Definición del entorno del proyecto (es la fase de búsqueda de información y diagnóstico, consistente en la recogida de la información necesaria y suficiente para comprender el funcionamiento del medio sin proyecto, las causas históricas que lo ha producido).

- Previsiones de los efectos que el proyecto generará sobre el medio. En esta fase se realiza una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles.
- Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes.
- Identificación de los factores del medio potencialmente impactados.
- Identificación de relaciones causa-efecto entre acciones del proyecto y factores del medio. Elaboración de la matriz de Importancia y valoración cualitativa del impacto.
- Definición de las medidas correctoras, precautorias y compensatorias y del programa de vigilancia ambiental, con el fin de verificar y estimar la operatividad de aquellos.

En el Anexo II.A2 se recoge la documentación para el estudio de impacto ambiental de las actuaciones sometidas al procedimiento abreviado de autorización ambiental unificada:

1. Identificación de la actuación.
 - a) Objeto y características generales de la actuación.
 - b) Plano del perímetro ocupado a escala adecuada.
2. Descripción de las características básicas de la actuación y su previsible incidencia ambiental, haciendo referencia, en su caso, a las diferentes alternativas estudiadas. Esta descripción deberá aportar, al menos, datos relativos a:
 - a) Localización.
 - 1.º Plano de situación a escala adecuada, indicando las distancias a edificios e instalaciones y recursos que pueden verse afectados por la actuación.
 - 2.º Optativamente, fotografías aéreas o colección fotográfica del emplazamiento y el entorno.
 - b) Afecciones derivadas de la actuación: Excavaciones, desmontes, rellenos, obra civil, materiales de préstamos, vertederos, consumo de materias primas, afectación a recursos naturales y cualquier otra afección relacionada con la ejecución y funcionamiento de la actividad.

c) Análisis de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación, tanto en la fase de ejecución como en la de operación.

3. Identificación y evaluación de la incidencia ambiental de la actuación, con descripción de las medidas correctoras y protectoras adecuadas para minimizar o suprimir dicha incidencia, considerando, en su caso, las distintas alternativas estudiadas y justificando la alternativa elegida.

Se tendrá en cuenta la alternativa elegida que implique una menor emisión de gases de efecto invernadero y la incorporación de medidas reductoras de emisiones de gases de efecto invernadero o, en su caso, compensatorias.

Esta descripción deberá considerar, como mínimo, la incidencia sobre:

- a) El ser humano, la fauna y la flora.
- b) El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- c) Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- d) La interacción entre los factores mencionados anteriormente. Así mismo, se deberán incluir medidas de adaptación al cambio climático.

4. Cumplimiento de la normativa vigente.

Se deberá establecer y justificar el cumplimiento de la legislación relativa a:

- a) Medio ambiente.
- b) Aspectos ambientales contemplados en otras normativas sectoriales y de planeamiento territorial o urbanístico.

5. Programa de seguimiento y control.

6. Otros requisitos. Como complemento y resumen de lo anteriormente indicado deberá aportarse:

- a) Resumen no técnico de la información aportada.
- b) Identificación y titulación de los responsables de la elaboración del proyecto.

El Estudio de Impacto Ambiental mantiene la estructura anteriormente desarrollada, adaptándola para una mejor comprensión, incluyendo un análisis territorial del medio físico, perceptual y socioeconómico, para poder identificar la incidencia ambiental de la actuación. Con la estructura del Estudio de Impacto Ambiental, se recogen todos los enunciados anteriores, pero de una manera más sistemática y comprensible.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El presente proyecto de ejecución se redacta una vez concedido el punto de conexión por Medina Garvey Electricidad S.L.U, con el consecuente envío de las condiciones técnico-económicas, con el fin de realizar la incorporación de un sistema de generación eléctrica renovable basado en el aprovechamiento de la energía procedente del sol y que evacúe a la red eléctrica la energía producida hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

A continuación, se enumeran los elementos principales de la instalación:

- Generador fotovoltaico compuesto por células de silicio monocristalino con tecnología PERC. Estará formado por 10.128 módulos fotovoltaicos de 630 Wp de potencia en condiciones STC (Standard Test Conditions), agrupados en 422 strings de 24 módulos cada uno. Los seguidores contarán con 48 módulos distribuidos en dos filas de 24 módulos en posición 2V y con 24 módulos distribuidos en dos filas de 12 módulos en posición 2V.
- Habrá un total de 18 inversores de 300 kW de potencia nominal cada uno, que irán repartidos por la instalación sujetos al seguidor solar, y tres transformadores de 2 MVA cada uno, por lo que la instalación estará formada por:
 - 4,84 MW de potencia nominal AC, siendo la potencia instalada en inversores 5,4 MW, pero limitada ésta a la potencia nominal concedida mediante un sistema de regulación de energía de PPC (Power Plant Controller). La potencia instalada en inversores es superior a la nominal para cumplir con la Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UR 2016/631.
 - Potencia pico: 6,38 MWp
- La instalación de los módulos se realizará sobre un sistema de seguimiento solar a 1 eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Se incluyen todos los dispositivos de mando y protección y cableado en corriente continua necesaria para su correcto funcionamiento. El cableado de los módulos también irá ubicado en los seguidores.
- Se dispondrá de 3 transformadores 0,8/15 kV de 2 MVA de potencia aparente, que se ubicará dentro de los Centros de Transformación proyectados. En el proyecto se ejecutarán dos

centros de transformación, el centro de transformación 1 tendrá dos transformadores y el centro de transformación 2 contará con un transformador. El centro de transformación 1 se conectará con el centro de transformación 2 mediante una Línea Subterránea de Media Tensión mediante el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm² y el centro de transformación 2 se conectará con el centro de medida con una Línea Subterránea de Media Tensión con el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm². Desde el centro de medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión a 15 kV (Línea de evacuación) hasta punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

- Se instalarán dos envolventes de media tensión prefabricadas del fabricante Ormazabal, modelo pfu-5 o similar que incluirán los centros de transformación para la generación del campo solar Uno de ellos dispondrá de dos transformadores de 2 MVA cada uno y otro dispondrá de un transformador de 2 MVA.
- Línea Subterránea de Media Tensión desde el Centro de Transformación 1 al Centro de Transformación 2 y desde el Centro de Transformación 2 al Centro de Medida. Desde el Centro de Medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.
- Instalaciones auxiliares del parque solar fotovoltaico (sistema de monitorización y control, estación meteorológica, alumbrado exterior de seguridad, video vigilancia o CCTV, etc.).
- Transformador de SSAA de 50 kVA ubicado en el Centro de transformación 2.

La energía producida por los módulos en corriente continua se conduce al inversor, mediante la tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a 800 Vac y 50 Hz.

Los strings de los módulos fotovoltaicos irán a los inversores. Antes de entrar a cada inversor, se colocarán interruptores automáticos de continua que derivarán la instalación a tierra en el caso de que se produzca un fallo de aislamiento en la parte de continua de la instalación.

La salida de cada inversor irá conectada al cuadro de protección AC, donde irá ubicado el interruptor automático/seccionador y desde donde se conectará a los transformadores situados en los centros de transformación donde elevará a una tensión de 15 kV. Desde la celda de salida del centro de Transformación 1 partirá una Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de

Transformación 2. Desde la celda de salida del Centro de Transformación 2 partirá la Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de Medida. Desde la celda de salida del Centro de Medida partirá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1578/2008 y a las normas particulares de la Distribuidora. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En la siguiente tabla resumen pueden observarse los datos de diseño del parque solar fotovoltaico:

Nombre la Planta Solar Fovovoltaica	PSFV HUÉVAR DE ALJARAFE
Potencia (kWp)	6.380,64
Tipo de instalación	Seguidor a un eje horizontal Orientación 0º Seguimiento E-O
Número de seguidores	196 uds de 48 módulos cada uno 36 uds de 24 módulos cada uno
Distribución en mesa	2Vx24 módulos 2Vx24 módulos
Módulo Fovovoltaico	Jinko Solar JKM630N-78HL4-BDV
Tipo de tecnología	Silicio Monocristalino
Número de módulos	10.128
Número de inversores	18 inversores SUN2000-330KTL-H1
Localización (Coordenadas UTM ETRS89)	X = 742.052,92 Y = 4.135.729,77 Huso 29
Municipio	Huévar de Aljarafe
Provincia	Sevilla
Tiempo estimado de construcción	5 meses
Producción estimada (MWh/año)	12.883

Tabla 1. Resumen Parque Solar Fovovoltaico Huévar de Aljarafe.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.

2.2.1. Generador fovovoltaico.

El parque solar del presente proyecto de ejecución estará compuesto por dos campos solares. En el campo solar 1, se instalarán doce inversores de 300 kVA cada uno y dos transformadores de 2

MVA cada uno, y en el campo solar 2, seis inversores de 300 kVA cada uno y un transformador de 2 MVA, así como de toda la aparamenta y cuadros necesarios se instalarán. Los módulos serán de la marca JINKO SOLAR JKM630N-78HL4-BDV compuestos por 156 células de silicio monocristalino.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos irán instalados en seguidores solares a un eje horizontal (N-S), con el fin de maximizar el número de HSP anual y aumentar de forma notable la producción energética de la instalación.

Las configuraciones serán las siguientes:

- El campo solar 1 está compuesto por:
 - 6.768 módulos.
 - 282 strings de 24 módulos cada uno.
 - 1 Centro de Transformación compuesto por dos transformadores de 2 MVA cada uno.
 - 12 inversores de string de 300 kW de potencia nominal. 6 inversores tendrán 23 strings de 24 módulos cada uno y 6 inversores tendrán 24 strings de 24 módulos cada uno de ellos.

- El campo solar 2 está compuesto por:
 - 3.360 módulos.
 - 140 strings de 24 módulos cada uno.
 - 1 Centro de Transformación compuesto por un transformador de 2 MVA.
 - 6 inversores de string de 300 kW de potencia nominal. 4 inversores tendrán 23 strings de 24 módulos cada uno y 2 inversores tendrán 24 strings de 24 módulos cada uno de ellos.

Las características principales de los módulos fotovoltaicos están resumidas en la siguiente tabla:

Jinko Solar JKM630N-78HL4-BDV	
<i>Características eléctricas en condiciones *STC</i>	
P_{mpp}	630 Wp
Tolerancia	0~+3%
V_{OC}	55,86 V
I_{SC}	14,35 A
V_{mpp}	46,26 V
I_{mpp}	13,62 A
Eficiencia	22,54 %
<i>*STC – 1000 W/m² y 25°C</i>	
<i>Características eléctricas en condiciones *NOCT</i>	
P_{mpp}	474 Wp
V_{OC}	53,06 V
I_{SC}	11,59 A
V_{mpp}	42,79 V
I_{mpp}	11,07 A
<i>*NOCT – 800 W/m² y 20°C</i>	
Coef. T ^a V_{OC}	-0,25 %/°C
Coef. T ^a I_{SC}	0,045 %/°C
Coef. T ^a P_{mpp}	-0,29 %/°C

Tabla 2. Características de los módulos solares fotovoltaicos

Todos los módulos poseen un certificado proporcionado por el fabricante que garantiza una tolerancia entre el 0±3 W en la potencia pico de éstos, por tanto, no es necesario hacer distinciones y clasificarlos ya que las desviaciones son minúsculas y el comportamiento debe ser el esperado.

Por otro lado, el fabricante garantiza que el primer año los módulos tendrán un rendimiento de, como mínimo el 98 %. A partir del segundo año, el módulo sufrirá un decrecimiento anual de su eficiencia del 0,55 % aproximadamente. Esto supone que, en el año 25, que es el tiempo estimado de la explotación de la planta, el módulo tendrá una potencia de 534,24 Wp.

Teniendo en cuenta que la dimensión de los módulos es de 2,465 x 1,134 m, la superficie de captación solar será de 28.310,90 m².

Entre seguidores habrá un pasillo de aproximadamente 4,93 m libres, lo que es lo mismo, 10 m de pitch (distancia eje-eje del seguidor).

La ubicación e implantación de todos los elementos se podrán observar de manera más detallada en los planos correspondientes.

2.2.2. Seguidores.

Uno de los elementos más importantes de la instalación son los seguidores. Un seguidor es un dispositivo mecánico capaz de orientar los módulos para que la radiación solar incida de la manera más perpendicular posible sobre la superficie de éstos.

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

Como ya se ha comentado se utilizarán seguidores a un eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Este tipo de seguidores a un eje son los que han demostrado mayor captación solar, lo que se traduce en un mayor número de HSP (Horas Sol Pico).

La siguiente tabla es una comparativa entre la producción de los diferentes tipos de estructuras para módulos fotovoltaicos. Se aprecia que la producción, en comparación con sistemas sin inclinación y con ángulo óptimo, es bastante mayor.

	SIN INCLINACIÓN	ÁNGULO FIJO	1 EJE AZIMUTAL
SIN INCLINACIÓN	100%	87%	66%
ÁNGULO FIJO	115%	100%	76%
1 EJE AZIMUTAL	152%	132%	100%

Tabla 3 – Comparación de estructuras.

La orientación del eje N-S de los seguidores será de 0°, por lo que el aprovechamiento de la radiación será lo máxima posible.

La cimentación de los seguidores consistirá en hincas de acero galvanizado clavadas directamente en el suelo, con una profundidad de 1,5 a 2 m atendiendo a los estudios geológicos y arqueológicos realizados.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen el sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas al seguidor.

El seguidor será de acero de alta resistencia S275JR y S355JR, acero galvanizado en caliente G-90 y está diseñada para montar módulos de 60 y 72 células, aunque puede variarse en función de las necesidades.

El seguidor está diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicados en las normativas locales e internacionales (predominando la primera) y cumplen con las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en seguidores que soportarán 2 filas de 24 módulos en posición vertical, entendiéndose por vertical, que el largo de los módulos sea perpendicular al eje. La distancia entre seguidores (pitch) será de 10 m de eje a eje.
- Estarán fabricadas en acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- Se ha previsto que los seguidores irán con hincado estándar de 1,5 a 2 m de profundidad.
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes, etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la planta.
- El material de los seguidores debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20 °C y 50 °C.

2.2.3. Inversores.

El inversor se encargará de convertir la corriente continua generada por los módulos en corriente alterna trifásica.

Su funcionamiento será automático. Se activará una vez la potencia alcanza el umbral mínimo para accionarse y, una vez comienza a funcionar, regula la tensión de entrada para trabajar en el punto de máxima potencia. También supervisa la frecuencia y la producción de energía. Cuando se alcanzan los valores óptimos, empieza a generar corriente alterna trifásica por la salida con el fin de inyectarla en la red.

Se instalarán un total de 18 inversores de 300 kW cada uno, marca Huawei SUN2000-330KTL-H1, que cumplirán con los estándares de calidad requeridos para este tipo de instalaciones. Se han utilizado inversores de mayor potencia para cumplir con los criterios de Código de Red Europeos. En cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020, el PSFV dispondrá de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que éste pueda inyectar a la red supere su capacidad de acceso (4,84 MW). Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), y estará comunicado con todos los inversores de string de la planta gracias al cable de fibra óptica.

Su rango de tensiones de entrada desde los módulos es bastante amplio, lo que da una gran versatilidad a la hora de configurar los strings.

Los inversores SUN2000-330KTL-H1 tienen una eficiencia máxima del 99,00 % y 98,8 % de euroeficiencia. Dispone de 6 MPPT, 4MPPT con 4 entradas cada uno y 2 MPPT con 5 entradas cada uno, lo que supone un máximo de 24 entradas cada inversor.

Las características eléctricas más relevantes de los inversores utilizados son las siguientes:

Huawei SUN2000-330KTL-H1. Características eléctricas	
Potencia Nominal	300 kW
Máx. Potencia Activa	330 kW
Máx. Corriente a 40 °C	144,4 A
Tensión de red	800 V, 3W + PE
Frecuencia de red	50 Hz
Current Harmonic Distortion (THDi)	< 1 %

Huawei SUN2000-330KTL-H1. Características eléctricas	
Tensión MPPT	1.080 V
Tensión CC Máxima	1.500 V
Número de entradas	28
Número de MPPT	6
Eficiencia/Euroeficiencia	99,0 % / 98,8 %

Tabla 4. Características eléctricas del inversor Huawei SUN2000-330KTL-H1.

Los inversores poseen un sistema de comunicación para disponer de todos los datos de forma remota, monitorizando en todo momento el correcto funcionamiento de los equipos. Podrá verse en tiempo real el estado de todos los parámetros que afectan a la producción de energía eléctrica final de la instalación.

2.2.4. Centros de transformación.

2.2.4.1. Ubicación del centro de transformación.

La ubicación del edificio será determinada por los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido deberá permitir el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CT, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- El nivel freático más alto se encontrará 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del edificio.
- Como norma general se accederá directamente desde la calle o vial público, de manera que sea posible la entrada de personal y materiales. Excepcionalmente, el acceso será desde una vía privada con la correspondiente servidumbre de paso para garantizar la entrada de personal y material en todo momento.
- Las vías para los accesos de materiales deberán permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del centro de medida, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplirán con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 “Instalaciones Eléctricas de Interior” y lo establecido en el documento básico HS3 “Calidad de Aire Interior” del Código Técnico de la Edificación.

- No se podrán instalar estos centros en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de transformación, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

2.2.4.2. Dimensiones.

Las dimensiones del centro de transformación deberán permitir:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación del sistema de telecomunicaciones.
- La instalación del sistema de medida.

Las dimensiones para los centros de transformación proyectados son las que se muestran en la siguiente tabla para un centro prefabricado tipo pfu-5.

		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud [mm]		3280	4460	6080	8080
Ancho de cuerpo [mm]		2380			
Ancho de cubierta [mm]		2500			
Altura total [mm]	Cubierta estándar	3045			3240
	Cubierta sobreelevada	3240			-
Altura vista [mm]	Cubierta estándar	2585			2780
	Cubierta sobreelevada	2780			-
Peso [kg]*		10 545	13 465	17 460	29 090

Tabla 5. Dimensiones centro de transformación.

2.2.4.3. Superficies de ocupación.

En el diseño del centro de medida se tendrán en cuenta tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparatamenta que debe facilitar el fabricante. Las zonas de servidumbre podrán superponerse.

2.2.4.4. Potencias de transformación.

En el proyecto el centro de medida constará de una máquina transformadora de 50 kVA de potencia, de llenado integral con pasatapas enchufables, para los servicios auxiliares.

El transformador se utilizará exclusivamente para alimentación de servicios auxiliares que puedan necesitar, tales como iluminación, control o comunicaciones, entre otros.

La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen de forma no forzada alrededor de la cuba, corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

El transformador será normalizado tipo TC-50/24/20 B2-K-PE. Se tomará como referencia la norma de la compañía distribuidora NI 72.30.00. Las características del transformador serán las que se indican en la siguiente tabla para el valor de 50 kVA:

Potencia asignada kVA	Tensión más elevada material kV	Pérdidas en vacío W	Pérdidas en carga a 75° C W	Nivel de potencia acústica dB (A)
50	≤ 24	90	1100	39
100		145	1750	41
250		300	3250	47
400		430	4600	50
630		600	6500	52
50	36	103	1210	39
100		167	1925	41
250		345	3575	47
400		494	5060	50
630		690	7150	52

Tabla 6. Características eléctricas del Transformador.

El centro de transformación constará de tres transformadores de 2.000 KVA que conectará el Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe a la red de distribución.

La máxima transformadora será de llenado integral con pasatapas enchufables. La refrigeración será por circulación por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen de forma no forzada alrededor de la cuba, corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

Las características del transformador son las siguientes:

Potencia nominal (kVA)	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
Pérdidas según norma 548/2014 (EcoDesign)	A0Ck												A0Bk	
Pérdidas W	en vacío	145	210	300	360	430	510	600	650	770	950	1200	1450	1750
	debidas a la carga a 75°C	1750	2350	3250	3900	4600	5500	6500	8400	10500	11000	14000	18000	22000
Impedancia de CC %		4	4	4	4	4	4	4 or 6	6	6	6	6	6	6
Corriente de vacío 100%Vn		2,5	2,3	2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1	0,9
Nivel de ruido dB(A)	Potencia de sonido LwA	41	44	47	49	50	51	52	53	55	56	58	60	63
	Presión de sonido LpA (1 m)	27	30	33	35	36	37	38	39	41	42	43	44	47
	cos φ = 1 / 100% carga	98,11	98,40	98,58	98,65	98,74	98,80	98,87	98,87	98,87	99,04	99,05	99,03	99,05
	cos φ = 1 / 75% carga	98,49	98,72	98,87	98,92	98,99	99,04	99,10	99,10	99,11	99,24	99,24	99,23	99,25
Eficiencia %	cos φ = 0,8 / 100% carga	97,63	98,00	98,23	98,31	98,43	98,50	98,59	98,59	98,69	98,81	98,81	98,78	98,81
	cos φ = 0,8 / 75% carga	98,12	98,40	98,58	98,65	98,74	98,80	98,87	98,88	98,89	99,05	99,05	99,04	99,06

Tabla 7. Características transformador de distribución

La relación de transformación será de 0,8/15 kV.

2.2.5. Sistema eléctrico.

2.2.5.1. Sistema CA/CC.

El tipo de conductor que se utilizará para corriente continua será de H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV y para corriente alterna RV-k 0,6/1 kV, con la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos excesivos en los conductores. La caída de tensión máxima admitida en el cálculo de las secciones será del 1,5 % para corriente continua y corriente alterna.

Además, el cableado de Baja Tensión que discurra al aire libre, deberá ser de calidad solar, es decir, estar a radiación solar directa, trabajar de forma continua a 120 °C y contar con un aval de durabilidad por un período de, al menos 35 años.

Aunque los conductores sean de clase II, todas las partes metálicas dispondrán de una toma a tierra.

Los módulos irán agrupados en strings de 24 módulos en serie, para llegar así a la tensión de trabajo del inversor. Los strings irán cableados con conductor de cobre tipo H1Z2Z2-K, y con nivel de aislamiento 1,5/1,5 kV DC. La sección del primer y el último módulo de cada string será de 6 mm². En cada inversor se pasará a corriente alterna y, desde el inversor se transportarán en CA hasta el Centro de Transformación, el cual se encargará de elevar la tensión desde 800 V hasta 13,2 kV.

Por último, desde el centro de transformación, saldrá una Línea Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por i-DE en la línea 7 - VACA de 13,2 kV de la STR VALDERREY (13,2 kV), en el tramo de línea comprendido entre los CT Trillo-PLG.Hiniesta (20008915) y CT Sementer-P.Hiniesta (20008913), propiedad de i-DE.

El cableado de los strings estará sujeto a la estructura con bridas, evitando que puedan quedar sueltos.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

2.2.5.2. Protecciones y cuadros de desconexión.

De forma general, la instalación debe contar con todos y cada uno de los elementos establecidos en el Artículo 14 “Protecciones” del 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. Alguno de estos elementos que incluye son:

- Un elemento de corte general que proporciones el aislamiento requerido por el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento a tierra.
- Interruptor automático de la conexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de anomalía de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Eventualmente la función desarrollada por este interruptor puede ser desempeñada por el interruptor o interruptores de los equipos generadores. Eventualmente, las funciones del interruptor automático de la conexión y el interruptor de corte general pueden ser cubiertas por el mismo dispositivo.
- Protecciones de la conexión máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión entre fases como se recoge en la tabla 17, donde lo propuesto para baja tensión se generaliza para todos los demás niveles.

2.2.5.3. Protecciones en corriente continua.

Contactos directos e indirectos.

Dadas las tensiones de funcionamiento que se darán usualmente en la instalación se tomarán las medidas oportunas en los elementos que la conforman para evitar el contacto directo con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios a utilizar vienen descritos en la norma UNE 20.460-4-41 y salvo indicación contraria serán habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Para evitar las consecuencias de un posible contacto indirecto no habrá acceso directo a las conexiones, los materiales utilizados cumplirán las siguientes medidas:

- Módulos fotovoltaicos: Bornas de conexión en el interior de las cajas, con la tapa atornillada y el aislamiento normalizado correspondiente en la entrada de cables.
- Tendrán un nivel de aislamiento del tipo clase II.
- Cajas de conexión del campo de paneles: Bornas en el interior de la caja con la tapa atornillada y el aislamiento normalizado correspondiente en la entrada de cables.
- Serán del tipo de doble aislamiento, resistentes a las condiciones climáticas, por lo que tendrán un grado de aislamiento mínimo IP 65 y serán resistentes a la radiación UV.
- Inversor: Bornas de conexión interiores con tapa de acceso a ellas atornillada, entrada de cables mediante prensaestopas.
- En todos los casos se utilizarán cables de doble aislamiento RV-K 0,6/1kV AC y 1/1,8 kV DC según norma UNE 21123.
- El generador fotovoltaico proporcionará los niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, garantizando con una adecuada puesta a tierra del sistema que una hipotética tensión de contacto no supere los 24 V especificados para este tipo de instalaciones. A este fin, existirá un controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detectará la aparición de un fallo de aislamiento, garantizando que la corriente de defecto no supere los 30 mA.

Protecciones contra sobrintensidades.

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este

circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles. Para ello los fusibles o interruptores automáticos instalados deberán garantizar el corte del circuito a una intensidad menor que la intensidad máxima admisible en los conductores. Se dispondrá de los siguientes elementos:

- Circuitos de módulos o string-box: las cajas de nivel o string-boxes agruparán cadenas con fusibles en al menos un borne con fusible de cadena.
- Los inversores llevarán instalados a su entrada fusibles, calculados en el Anexo 3 “Cálculos Eléctricos” y/o dispositivos de maniobra o apertura de desconexión de los string-boxes asignados a dicha entrada.

Estas sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Protecciones contra sobretensiones.

La ITC-BT-23 trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Los inversores de cadena, dispondrán de un descargador de sobretensiones tipo II, que se corresponde con un nivel de protección de sobretensión de 4 kV, y que deriva a tierra cuando $U > 1.500 \text{ V}$. Su necesidad deriva de las sobretensiones que se producen en caso de un defecto a tierra.

2.2.5.4. Protecciones en corriente alterna.

Los medios a utilizar para la protección de contactos directos vienen descritos en la norma UNE 20.460-4-41 y salvo indicación contraria serán habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará la puesta a tierra de las masas asociado con interruptores diferenciales que desconectan el circuito en caso de defecto. Con tal fin, en el origen de los circuitos, se instalarán interruptores con bobina de desconexión por protección diferencial. La sensibilidad de los mismos será de 30 o de 300 mA, garantizando una protección altamente eficaz.

2.2.5.5. Puesta a tierra.

Para definir las características de la red de tierras se ha tomado como referencia la siguiente normativa:

- RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

2.2.5.6. Red de tierra del parque.

La instalación de puesta a tierra de la planta fotovoltaica está formada por una red que une todas las estructuras eléctricas con un conductor de tierra enterrado bajo zanja, así como la puesta a tierra de centros de transformación.

2.2.5.7. Red de tierra en baja tensión.

La red de tierras de baja tensión se compone de la puesta a tierra de los paneles solares fotovoltaicos, las estructuras fijas y los inversores de string. Se realiza mediante la toma a tierra de grupos de electrodos enterrados en el suelo, y conectados mediante conductor de cobre, que se tenderá por las zanjas de BT. A este conductor se unirá toda la estructura metálica y el neutro del sistema de BT. Los conductores horizontales se dispondrán por las bandejas metálicas de cables de las estructuras. Cuadros eléctricos

Los cuadros serán verificados, probados y ensayados según la normativa vigente. Se entregarán con su correspondiente protocolo de ensayos, verificación y pruebas y su correspondiente juego de planos desarrollados.

Se entregará declaración de conformidad certificado IP, de tensión de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Deberán marcarse los componentes del cuadro, así como sus cables según lo especificado en los planos desarrollados. Respecto a éstos, se respetarán los colores prescritos en la normativa.

2.2.6. Servicios auxiliares.

Se dispondrá de un sistema de SS.AA. para alimentar los equipos de la Planta: inversores, centro de transformación, equipo de control, seguridad, comunicaciones, estación meteorológica, etc. Estará dimensionada para cubrir todas las necesidades. Para ello se definirá un sistema de SS.AA. de potencia 50 kVA. Será necesario el uso de un transformador, por lo que se implantará un transformador 13,2/0,42 kV para el circuito de SS.AA.

2.2.7. Sistema de monitorización y control.

El sistema de monitorización y control de la instalación fotovoltaica permitirá controlar desde un PC todas las diferentes variables de la instalación fotovoltaica: parámetros de funcionamiento de

los inversores e histórico de datos. Esta comunicación es posible mediante las tarjetas integrables en los inversores que permiten la comunicación entre la instalación fotovoltaica y un PC.

Con la información suministrada por la red de inversores, el sistema de monitorización y control tendrá una visión completa (tipo SCADA) del estado de la Planta y permitirá un mejor aprovechamiento de la misma, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente pérdida de producción así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor y la correspondiente pérdida de producción.

El PC o servidor sobre el que se instale el sistema de monitorización y control se ubicará en la Sala de Comunicaciones con la que se dotará al Edificio de Control, la cual deberá estar convenientemente ventilada y climatizada. Además, se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que permita mantener operativo el sistema de control y monitorización, así como el sistema de seguridad, ante posibles cortes de alimentación durante un período mínimo de una hora.

En cuanto a este parque solar fotovoltaico se ha optado por un sistema cableado de comunicaciones vía ethernet.

En el Edificio de Control se instalará un PC para visualizar las variables de la instalación y gestionarlas de la forma más eficientemente posible. En el PC se instalará un software que permita la integración de inversores y dispositivos para el control bajo un mismo software.

El sistema de control estará comunicado con el SCADA del Despacho del Gestión del Promotor, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral de la Planta. Así mismo, los datos de Producción de la Planta deberán enviarse al Centro de Control para el Régimen Especial de REE (CECRE). La definición de los sistemas de telecomunicaciones desde el Edificio de Control hasta el exterior (Despacho del Promotor y CECRE) deberá ser objeto del Proyecto de Ejecución de Detalle.

Dicho control se realizará a través de un Power Plant Controller (PPC), el cual se comunicará con los inversores a través del cable de fibra óptica y cuyas funciones serán las siguientes:

- Gestionar la energía activa y reactiva para emparejar generación y consumo.
- Regular el factor de potencia en el punto de acoplamiento común.
- Regular el voltaje en el punto de acoplamiento común.

- Inyección de corriente reactiva durante caídas de voltaje o inmediatamente después de éstos.
- Inyectar / absorber energía reactiva por la noche.
- Controlar la potencia activa, regulación de frecuencia, control en rampa...
- Controlar ocasionalmente equipos adicionales como bancos de condensadores bobinas o baterías.

Debido a la comunicación del PPC con los inversores, este tiene la capacidad de controlar que la potencia activa o reactiva que son capaces de suministrar los inversores no supere la potencia concedida por Medina Garvey en el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

2.2.8. Estación meteorológica.

Cumplirán con toda la reglamentación vigente sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas, así como el Reglamento Electrotécnico para BT.

Se instalará una estación meteorológica en las instalaciones. La estación meteorológica a instalar tiene como objeto la toma de datos meteorológicos en el emplazamiento. Cada estación meteorológica constará de sensores para medir los siguientes parámetros:

- Irradiación en el plano horizontal.
- Irradiación en el plano de los módulos.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitación.
- Presión atmosférica.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.

2.2.9. Sistemas de seguridad (CCTV).

Debido a la importancia de los bienes de que constará la planta, así como por seguridad de las personas, es necesario instalar un sistema de seguridad en la instalación.

Las instalaciones deberán estar vigiladas 24h mediante personal convenientemente habilitado, evitando posibles robos de los materiales de las instalaciones.

Además, se instalará un sistema de seguridad perimetral que perseguirá evitar la intrusión de personas y/o vehículos a los recintos que delimitan la Planta Solar.

El objetivo fundamental de este sistema es proporcionar un perímetro hermético en el mayor grado posible que permita detectar cualquier intento de intrusión en el perímetro restringido. Este sistema estará formado por los siguientes elementos mínimos:

- Sistema de Circuito Cerrado de TV (CCTV), dotado de cámaras con visión infrarroja. Se dispondrán cámaras en los siguientes lugares:
 - Perimetrales, que permitan la visualización de todo el perímetro de la planta.
 - Junto a la entrada de la planta y el Edificio de Control y Mantenimiento.
- Dispositivos de detección de movimiento, que activarán una alarma y redirigirán las cámaras del CCTV. El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de Alarma 24 horas, 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o intento de sabotaje.
- También se podrán utilizar columnas barreras de microondas o sistemas adicionales.
- Todo el sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.

2.3.1. Descripción de la Propuesta.

La propuesta consiste en construir un nuevo tramo de línea aéreo-subterránea simple circuito que conectará el centro de transformación y medida del parque solar fotovoltaico, ubicado en el polígono 11 parcela 89 del TTMM de Huevar de Aljarafe con el punto de conexión, ubicado en la parcela 4, del polígono 1 del TTMM Huevar de Aljarafe.

La línea tiene una longitud total de 4.629,76 metros, dividido en 5 tramo con dos tramos aéreos y tres tramos subterráneos. Para el circuito de la línea subterránea, se utilizará el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm², mientras que, para el circuito de la línea aérea, se utilizará el conductor LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

El trazado de la red subterránea se compone de cinco tramos. Dicha canalización comenzará en el centro de transformación ubicado en el parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe en la parcela 89 del polígono 11, discurrirá por en la mayor parte de su trazado por suelo no urbanizable hasta conectar con el primer apoyo del tramo aéreo ubicado en la parcela 75 del polígono 11. El segundo tramo subterráneo comenzará en la parcela 78 del polígono 11 y servirá para realizar el cruzamiento de dos líneas aéreas, una de 220 kV perteneciente a REE y otra de 66 kV perteneciente a Zumirito S.L. El segundo tramo de Línea Aérea comenzará tras el cruzamiento en el polígono 11, parcela 79 y seguirá hasta el polígono 9, parcela 6 donde se realizará la conversión aéreo-subterránea para continuar con el tercer tramo subterráneo que conectará con el punto de conexión en la subestación Banacazón, en el polígono 1, parcela 4.

Mientras que la red aérea estará compuesta por dos tramos, que unirá los tres tramos de la red subterránea.

También consistirá en construir un nuevo centro de seccionamiento y medida en edificio prefabricado de hormigón compartido, que servirá de punto frontera del parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe con la red de distribución. Dicho centro de medida se ha diseñado teniendo en cuenta todas las consideraciones especificadas en el documento “Proyecto Tipo FYZ30000 Centro de transformación Interior Prefabricado de Superficie” de E-Distribución.

2.3.2. Descripción física de la línea subterránea.

Al tender el cable en la zanja se estará bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro que será relleno por hormigón. Por encima, se rellenará con 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 a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo urbano, es decir, la construcción de otras redes subterráneas eléctricas de B.T. de alumbrado público, las acometidas de redes subterráneas de B.T., y demás instalaciones de otros organismos.

La canalización será de un tipo:

- Zanja Tipo 1: los tubos de PE estarán cubiertos por un prisma de hormigón. Longitud total: 2.106,25 metros dividido en tres tramos de 116,66 metros, 254,95 metros y 1.734,64 metros respectivamente.

Durante la ejecución, en caso de encontrarse con cruzamientos de distintas vías de abastecimiento y saneamiento de la urbanización en construcción, la canalización eléctrica, en la medida de lo posible, irá por la parte superior de la canalización de agua (según lo indicado en el apartado 7.3 del presente proyecto) y siempre por encima de las canalizaciones de saneamiento. La profundidad de la canalización podrá incrementarse o disminuirse para cumplir con las distancias de seguridad indicadas para el cruzamiento. La profundidad mínima admitida para los tubos será de 0,8 m. En caso de no poder cumplir con las distancias descritas en el apartado 7.3 y fuera necesaria una profundidad de enterramiento inferior a 0,8 m, de manera excepcional, el cable se enterrará a una profundidad superior y realizará el cruzamiento por debajo de las canalizaciones de abastecimiento, siempre con previa autorización de la compañía distribuidora y pasando a una zanja del Tipo 2.

La corriente eléctrica será alterna y trifásica a la tensión de 15 kV en el nivel de Alta Tensión, la frecuencia será de 50 Hz y el nivel de aislamiento del conjunto de la instalación será de 12/20 kV.

Los cables a utilizar en las redes subterráneas de media tensión objeto del presente proyecto serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento de etileno propileno de alto módulo (HEPR, 105 °C), con pantalla metálica de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira con una sección total de 16 mm². La sección del conductor previsto es de 240 mm².

Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares de aluminio del tipo y características que se indican continuación:

Tipo		Unipolar
Sección		245 mm ²
Naturaleza		Aluminio
Resistencia máxima del conductor a 20 C		0,125 Ω /km
Resistencia máxima del conductor a 90 C		0,160 Ω /km
Aislamiento		XLPE
Temperatura máxima asignada al conductor	Servicio normal	90 °C
	Cortocircuito 5 seg.	250 °C
Semiconductora interna		Capa extrusionada de material semiconductor separable en frío
Tensión nominal		12/20 kV

Intensidad máxima admisible en servicio permanente en instalación enterrada a una temperatura de 25 °C	320 A
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (1s)	37,6 kA
Radio mínimo de curvatura:	540 mm
Capacidad por km	0,435 μ F/km
Reactancia por km	0,106 Ω /km

Tabla 8. AL RH5Z1 12/20 kV 1x240.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, preferentemente bajo las primeras y se evitarán ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter general, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que garanticen el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 90 cm en aceras y tierra y 110 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

2.3.3. Elementos de líneas aéreas de media tensión.

La línea aérea tiene un total de dos tramos, con 3 apoyos el primer tramo y 14 tramos el segundo. Los apoyos del primer tramo de línea aérea tendrán las siguientes coordenadas:

Nº apoyo	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	742.048,00	4.135.920,00	29
2	741.973,93	4.136.109,17	29
3	742.003,78	4.136.326,21	29

Tabla 9. Apoyos del primer tramo de línea aérea.

Los apoyos del segundo tramo de línea aérea tendrán las siguientes coordenadas:

Nº apoyo	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	742.037,00	4.136.579,00	29
2	742.159,63	4.136.599,27	29
3	742.217,94	4.136.715,92	29
4	742.283,09	4.136.846,25	29
5	742.436,89	4.136.977,12	29
6	742.499,99	4.137.094,98	29
7	742.540,20	4.137.308,67	29
8	742.566,94	4.137.450,80	29
9	742.554,93	4.137.641,99	29
10	742.542,65	4.137.837,60	29
11	742.647,31	4.137.981,54	29
12	742.734,58	4.138.101,56	29
13	742.883,80	4.138.140,64	29
14	743.014,37	4.138.174,83	29

Tabla 10. Apoyos del segundo tramo de línea aérea.

Los apoyos a instalar en las nuevas líneas de MT serán metálicos de celosía y cumplirán la norma UNE 207017.

Atendiendo al tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea los apoyos se clasifican en la siguiente forma:

- Apoyos de suspensión: Apoyos con cadenas de aislamiento en suspensión.
- Apoyos de amarre: Apoyos con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyos de anclaje: Apoyos de amarre que además proporcionarán puntos firmes que eviten la propagación a lo largo de la línea de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional. Se instalarán como mínimo cada tres kilómetros.
- Apoyos de fin de línea: Apoyos de amarre, situados en el origen y final de la línea cuya función es la soportar en sentido longitudinal, las solicitaciones de todos los conductores en un solo sentido.
- Apoyos especiales: Son aquellos que tienen una función diferente a las indicadas en los puntos anteriores.

Por otro lado, en función de la posición relativa del apoyo respecto al trazado de la línea, los apoyos se clasifican en:

- Apoyos de alineación: Apoyos de suspensión, amarre o anclaje en tramos rectilíneos de la línea. Su función es la de sostener los conductores, manteniéndolos elevados del suelo la distancia establecida en el proyecto.
- Apoyos de ángulo: Apoyos de amarre o anclaje colocados en un ángulo del trazado de la línea.

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07 en función de las magnitudes y direcciones de las cargas de trabajo y de las distancias de aislamiento eléctrico requeridas. Para el presente proyecto se eligen semicrucetas atirantadas.

Se utilizarán en los apoyos metálicos de celosía, con una distribución al tresbolillo o en horizontal para líneas de simple circuito y en hexágono para líneas de doble circuito.

Se emplearán en apoyos de cualquier función: alineación, ángulo, anclaje, fin de línea o especiales y cumplirán la norma UNE 207017.

La longitud de la semicruceta instalada dependerá de la distancia de aislamiento eléctrico requerida. Para el presente proyecto, la semicruceta a instalar tendrá una longitud de entre 1,5 m a 2 m.

Los conductores que se emplearán para la construcción de las LAMT estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182.

Se emplearán conductores de aluminio con alma de acero galvanizado (tipo ST1A) en zonas consideradas con nivel de contaminación normal o alta.

El tramo a instalar será con conductor LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

El aislamiento se dimensionará mecánicamente en función del conductor instalado, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura igual o superior a 3, y eléctricamente en función del nivel de tensión de la red proyectada, de la línea de fuga requerida y de la distancia entre partes activas y masa.

Preferiblemente, los aisladores a instalar en las líneas nuevas de MT serán del tipo polimérico y se ajustarán a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466.

Los elementos de acoplamiento empleados para la construcción de las LAMT son los siguientes:

- Grapas de amarre

- Grapas de suspensión
- Varillas de protección
- Horquillas de bola
- Grilletes
- Anillas de bola
- Rótulas
- Alargaderas

En todos los apoyos en suspensión se instarán varillas de protección preformada.

Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán por el sistema de “manguito comprimido”, estando constituidos por:

- Tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio.
- Tubo de acero de extrusión para la compresión del acero

Las piezas de conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos. En zonas de alta y muy alta contaminación se cubrirán con cinta de protección anticorrosiva estable a la intemperie, para que las superficies de contacto no sufran oxidación.

Las piezas de conexión se dividen en terminales y piezas de derivación. Las características de las piezas de conexión se ajustarán a las normas UNE 21021 y CEI 1238-1.

En los apoyos frecuentados, de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.4.2 e la ITC-AT-07, se instarán dispositivos antiescalamiento que dificulten al acceso a las partes en tensión de los apoyos.

La aparatenta que se instalará en la línea aérea será seccionadores unipolares intemperies de cuchilla abatible. Los seccionadores unipolares de intemperie cumplirán la norma UNE-EN-60265/1

En las nuevas líneas aéreas en las que existan conexiones con redes subterráneas de media tensión, deberán instalarse dispositivos de protección frente a sobretensiones o pararrayos. También se instalarán en zonas con un elevado índice isocerámico. Los pararrayos cumplirán con la norma UNE-EN 60099.

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

Los apoyos de MT estarán provistos de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse. Esta instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.

La línea de tierra es el conductor o conjunto de conductores que une el electrodo de tierra con la parte del apoyo que se pretender poner a tierra.

Los conductores empleados en las líneas de tierra deberán tener una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión. No podrán insertarse ni fusibles ni interruptores.

Con carácter general las líneas de tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm². En estos casos, la unión de la línea de tierra con el electrodo de cobre deberá realizarse con los medios y materiales adecuados, para evitar fenómenos de corrosión.

La parte de conductor de cobre desnudo hasta el punto de conexión con el montante se protegerá mediante un tubo de PVC, para lo cual el paso de dicho conductor a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado.

En el diseño de las líneas que afecten o se proyecten en las zonas de protección, se tendrá en cuenta las medidas definidas en el artículo 3 del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, así como lo establecido en la Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre de 2010, en la que se delimitan y publican las Zonas de Protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

2.4. ELEMENTOS DE CENTROS DE MEDIDA PREFABRICADO EN SUPERFICIE.

2.4.1. Ubicación del centro de medida.

La ubicación del edificio será determinada por los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido deberá permitir el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CT, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- El nivel freático más alto se encontrará 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del edificio.
- Como norma general se accederá directamente desde la calle o vial público, de manera que sea posible la entrada de personal y materiales. Excepcionalmente, el acceso será desde una vía privada con la correspondiente servidumbre de paso para garantizar la entrada de personal y material en todo momento.
- Las vías para los accesos de materiales deberán permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del centro de medida, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplirán con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 “Instalaciones Eléctricas de Interior” y lo establecido en el documento básico HS3 “Calidad de Aire Interior” del Código Técnico de la Edificación.
- No se podrán instalar estos centros en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de transformación, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

2.4.2. Dimensiones.

Las dimensiones del centro de medida deberán permitir:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación del sistema de telecomunicaciones.
- La instalación del sistema de medida.

Las dimensiones para el centro de transformación proyectado son las que se muestran en la siguiente tabla para un centro prefabricado tipo pfu-3.

	pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud [mm]	3280	4460	6080	8080
Ancho de cuerpo [mm]	2380			
Ancho de cubierta [mm]	2500			
Altura total [mm]	Cubierta estándar	3045		3240
	Cubierta sobreelevada	3240		-
Altura vista [mm]	Cubierta estándar	2585		2780
	Cubierta sobreelevada	2780		-
Peso [kg]*	10545	13465	17460	29090

Tabla 11. Dimensiones Centro de Medida.

2.4.3. Superficies de ocupación.

En el diseño del centro de medida se tendrán en cuenta tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparamenta que debe facilitar el fabricante. Las zonas de servidumbre podrán superponerse.

2.4.4. Potencias de transformación.

En el presente proyecto el centro de medida constará de una sola máquina transformadora de 4 kVA de potencia que se encontrará en el interior una celda de media tensión.

El transformador se utilizará exclusivamente para alimentación de servicios auxiliares que puedan necesitar, tales como iluminación, control o comunicaciones entre otros.

Será una celda de media tensión que traerá todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares, desde el trafo hasta el cuadro de baja tensión y todas las conexiones.

2.5. DESMANTELAMIENTO, DEMOLICIÓN DE LAS INSTALACIONES Y ELEMENTOS AUXILIARES.

2.5.1. Planta fotovoltaica.

Las actuaciones a realizar para el desmantelamiento de los elementos serían las siguientes:

Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos.

En primer lugar, se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Hay que tener en cuenta que están unidos por tornillería de seguridad en las cuatro esquinas de su marco y por pinzas de sujeción por lo que, una vez cortados los tornillos con un disco radial, por ejemplo, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel. Una vez desmontados, para determinar su destino final, se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento ya que normalmente nos encontraremos con módulos fotovoltaicos con una degradación del 20%, pero que producirán energía, en cualquier caso. En placas bajo estas condiciones, se procederá a almacenarlos para su reventa en instalaciones rurales donde los requerimientos de potencia y pérdidas son menores que en plantas de potencia de generación centralizada.

En caso de no ser posible su reutilización, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos.

Desmantelamiento y retirada de estructuras metálicas.

Se realizarán las operaciones de desatornillado y cortes pertinentes para eliminar cualquier residuo metálico, como estructuras o apoyos. Los materiales que se obtienen se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

Desmontaje de las estaciones de potencia y resto de equipos de la instalación.

Primero, se desconectarán los inversores de las cajas de conexiones a las que vayan unidos. Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los inversores, serán trasladados para su posterior utilización y, si ésta no es posible, se llevarán a vertedero autorizado.

Como los equipos son de grandes dimensiones, será necesaria la ayuda de una grúa para acopiarlos en el camión.

Desmontaje y retirada del cableado y elementos de conexión.

En la instalación eléctrica se puede considerar distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo tramo, desde las estructuras hasta la estación de inversión a media tensión y un tercer tramo, desde los Centros hasta el centro de seccionamiento. Estos dos últimos tramos, y parte del primero, se encuentran en una red de canalizaciones o zanjas subterráneas. Por lo tanto, primero se procederá a la desconexión por corte

del cableado de interconexión de módulos fotovoltaicos que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los mismos módulos. Los cables se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado. Una vez realizado, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas, luego se sacarán los cables de su interior y se almacenarán al igual que los anteriores.

Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación. Los tubos de PVC de las canalizaciones subterráneas correspondientes al cableado de comunicación junto con los demás residuos metálicos se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización. Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

Desmontaje de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, medida y alumbrado.

Se procederá al desmantelamiento de los equipos de vigilancia, seguridad, control, protección y medida al igual que el circuito de alumbrado exterior e interior. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

Demolición y retirada de edificaciones y cimentaciones.

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada del edificio y de las losas de cimentación. Respecto al edificio, se procederá al desmontaje de la cubierta y los cerramientos, posteriormente se eliminarán los perfiles metálicos mediante corte de los mismos. Las zapatas y la losa de hormigón serán demolidos mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros. Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra. Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos féreos.

Respecto a los caminos interiores ejecutados para la circulación por el interior de la finca se retirarán las capas de zahorra o capas de firme utilizadas y se llevarán a un vertedero autorizado para dichos residuos inertes.

Desmontaje y retirada del vallado perimetral.

El desmontaje de los vallados se llevará a cabo por peón ordinario que se encargará de retirar los postes y vallas metálicas. Para los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático. Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

Restauración del terreno.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

1. Descompactación.
2. Aporte de tierra vegetal procedente de los montículos creados a tal efecto en la fase de construcción.
3. Extendido de la tierra vegetal.
4. Despedregado.
5. Escarificación superficial.
6. Revegetación.

2.5.2. Centro de medida.

La vida útil del proyecto se estima en 25 años. No obstante, el término será evaluado por los encargados del mantenimiento de la misma, pudiendo alargar la instalación su vida útil en torno a 5- 10 años más.

Teniendo en cuenta el dato anterior, la previsión del desmantelamiento se hará teniendo en cuenta un contexto general, sin poder preverse con precisión el procedimiento a ejecutar una vez pasado este período.

En una fecha próxima al final de la vida útil, aproximadamente un año, se redactará un documento más preciso de las obras del desmantelamiento.

Para el desmantelamiento de la instalación, se ha de ejecutar las siguientes obras:

- Aparellaje eléctrico y equipos.
- Embarrados y conductores.
- Estructura metálica.
- Cimentación y edificio.
- Canalizaciones.

2.5.3. Línea eléctrica de evacuación.

La prelación de actuaciones de desmantelamiento a desarrollar en este proyecto de desmantelamiento y restitución son las siguientes para el tramo aéreo:

- Desconexión Eléctrica de la Línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.
- Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos montados y de la línea de tierra de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.
- Desmontaje de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.
- Desmontaje y arriado de los tramos de los apoyos.
- Demolición de las cimentaciones hasta una profundidad de un metro.

2.6. PERÍMETRO OCUPADO.

La planta fotovoltaica junto con las instalaciones asociadas ocupará las siguientes superficies.

Descripción	Unidades
Superficie vallada	9,17 Ha
Longitud de la línea de evacuación	4,63 km
Camino de acceso	6.486,78 m'

Tabla 12. Ocupación de las instalaciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU PREVISIBLE INDICENCIA AMBIENTAL. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.

3.1. LOCALIZACIÓN.

3.1.1. Planta fotovoltaica.

El parque solar fotovoltaico, se construirá ocupando varias parcelas, cuyos datos catastrales son los siguientes:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	68	41051A01100068
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	71	41051A01100071
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	89	41051A01100089

Tabla 13. Datos catastrales de las parcelas ocupadas.



Figura 1. Parcelas donde se ubica el parque solar fotovoltaico

Por otro lado, las coordenadas (UTM ETRS 1989) que corresponden con el centro geométrico de la implantación son:

X: 742.052,92

Y: 4.135.729,77

Huso 29

La superficie total de las parcelas dónde se ubica la implantación es de 11,58 ha, aunque teniendo en cuenta el vallado perimetral, la superficie ocupada de la planta será aproximadamente 9,17 ha.

Superficie (m ²)	S _{ocu} (m ²)	Perim. vall. (m)	Ocup. (%)
115.821	91.686	1.382	79,16 %

Tabla 14. Resumen Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe.

Las coordenadas UTM ETRS 1989 de cada uno de los puntos del vallado perimetral son las siguientes:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	741.821,64	4.135.597,96	29
2	741.882,79	4.135.605,01	29
3	742.030,07	4.135.611,62	29
4	742.108,56	4.135.621,29	29
5	742.242,34	4.135.623,21	29
6	742.234,03	4.135.768,19	29
7	742.232,95	4.135.820,35	29
8	742.224,68	4.135.888,97	29
9	742.133,68	4.135.865,55	29
10	742.121,89	4.135.824,54	29
11	742.103,87	4.135.818,98	29
12	742.105,31	4.135.814,19	29
13	742.099,77	4.135.812,53	29
14	742.098,34	4.135.817,32	29
15	742.093,48	4.135.834,63	29
16	742.046,31	4.135.821,94	29
17	742.034,27	4.135.852,10	29
18	741.938,84	4.135.829,97	29
19	741.918,42	4.135.816,58	29
20	741.843,61	4.135.813,32	29
21	741.840,46	4.135.752,99	29
22	741.837,32	4.135.692,66	29
23	741.817,20	4.135.676,95	29

Tabla 15. Coordenadas UTM de los puntos del vallado perimetral



Figura 2. Vallado perimetral del parque solar fotovoltaico

En el parque solar fotovoltaico debemos diferenciar dos tipos de accesos:

- Acceso principal: Camino desde la infraestructura viaria más próxima hasta el acceso a la planta FV. Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes del parque solar fotovoltaico, así como los vehículos de obra, accederán por los caminos y carreteras existentes hasta el límite de la parcela afectada por la instalación.
- Caminos interiores: Caminos de interconexión entre los diferentes elementos de la Planta Solar.

En el interior del parque solar fotovoltaico se construirán viales principales en el perímetro de la instalación, que servirán para poder acceder a cualquier lugar de la implantación. Estos viales tendrán una anchura de 5 m para permitir la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento. Para facilitar su drenaje se añadirán cunetas con forma triangular de 1 m de anchura y 0,5 m de profundidad.

Los caminos se realizarán añadiendo al terreno una capa de 20 cm de zahorra compactada al 90-95% del Proctor Normal, y cuyo objeto tiene mejorar la capacidad portante del terreno.

ACCESO PRINCIPAL.

Desvío desde la carretera SE-638 y a través de caminos rurales se accede hasta la planta fotovoltaica.

3.1.2. Infraestructura externa de evacuación.

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

A continuación, se indican las coordenadas UTM en sistema ETRS 1989 de las instalaciones implicadas:

Lugar de referencia	X (m)	Y (m):	Huso
Ubicación Centro de Medida	742.102,00	4.135.815,72	29
Inicio Primer Tramo Línea Subterránea	742.101,46	4.135.816,95	29
Fin Primer Tramo Línea Subterránea	742.048,00	4.135.920,00	29
Inicio Primer Tramo Línea Aérea	742.048,00	4.135.920,00	29
Fin Primer Tramo Línea Aérea	742.003,78	4.136.326,21	29
Inicio Segundo Tramo Línea Subterránea	742.003,78	4.136.326,21	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	742.037,00	4.136.579,00	29
Inicio Segundo Tramo Línea Aérea	742.037,00	4.136.579,00	29
Fin Segundo Tramo Línea Aérea	743.014,37	4.138.174,83	29
Inicio Tercer Tramo Línea Subterránea	743.014,37	4.138.174,83	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 16. Coordenadas.

Además, en la siguiente tabla se adjuntan las coordenadas de los vértices de la línea, tanto aérea como subterránea:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	742.101,46	4.135.816,95	29
2	742.048,00	4.135.920,00	29
3	742.003,78	4.136.326,21	29
4	742.003,78	4.136.326,21	29
5	742.159,63	4.136.599,27	29
6	742.436,89	4.136.977,12	29
7	742.566,94	4.137.450,80	29
8	742.542,65	4.137.837,60	29
9	742.734,58	4.138.101,56	29
10	743.014,37	4.138.174,83	29

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
11	743.000,98	4.138.234,95	29
12	744.048,62	4.138.776,23	29
13	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 17. Vértices línea de evacuación de media tensión.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

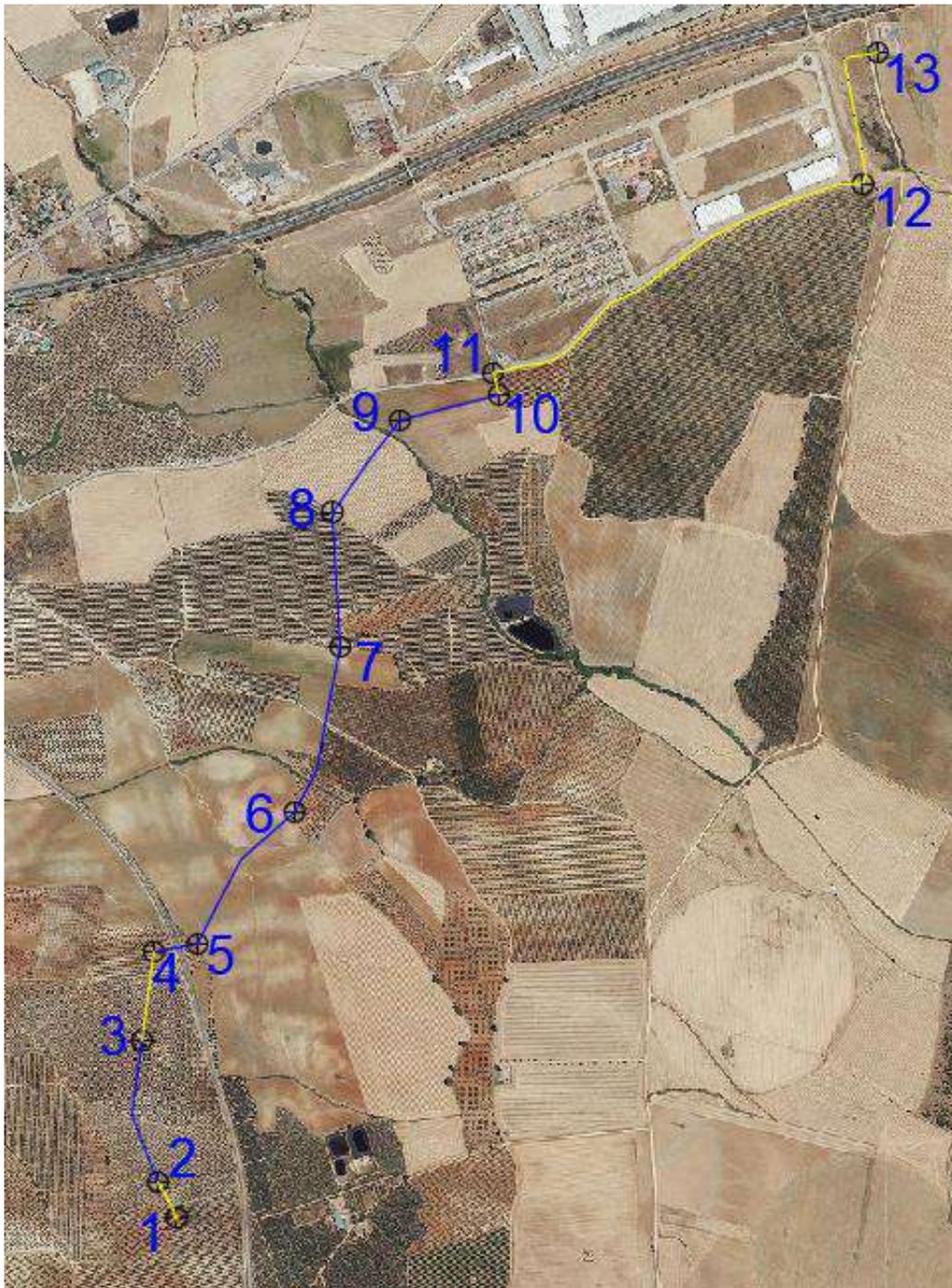


Figura 3. Trazado completo.

3.2. AFECCIONES DERIVADAS DE LA ACTUACIÓN.

3.2.1. Obra civil.

3.2.1.1. Planta fotovoltaica.

Las principales actuaciones están constituidas por:

La obra civil comprende varios aspectos entre los que destacan:

- Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras.
- Zanjas y arquetas para las canalizaciones.
- Accesos y viales internos.
- Cerramiento perimetral.
- Edificio de control.

Acondicionamiento y nivelación del terreno.

El PSFV Huévar de Aljarafe, se encuentra ubicado en las parcelas 68, 71 y 89 del polígono 11, del término municipal de Huévar del Aljarafe. Dichas parcelas son de uso agrario, por lo que se llevará a cabo un despeje y desbroce de toda la superficie ocupada para la implantación del parque solar.

Esta operación de despeje y desbroce se efectuará tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños al entorno. El despeje y desbroce se realizará a través de una retroexcavadora y un camión basculante de 14 toneladas.

Si fuese necesario la retirada de tocones, arboles, plantas, maleza, escombros o elementos similares, estos se clasificarán de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Estos serán tratados por un gestor autorizado.

Canalizaciones y arquetas

El cableado de los strings irá fijado a las estructuras fijas. El cableado que sale de los cuadros de combinación de strings será enterrado y dirigido al inversor correspondiente y posteriormente al Centro de Transformación. Desde el Centro de Transformación se dirigirá hacia el edificio del Centro de Seccionamiento.

La instalación de baja tensión discurrirá por el interior de la parcela objeto de estudio. La ubicación de estas, vendrá determinada en el plano 9 “Zanjas”. La anchura de las zanjas, así como su profundidad vendrá determinada por los servicios que deban disponerse en la misma. En el plano 10 “Detalle de Zanjas” se muestran los distintos tipos a efectuar, así como las dimensiones geométricas y la estructura de cada una de ellas. Se colocará una banda de señalización a 20 cm y otra de protección a 45 cm del nivel definitivo del suelo.

Para el relleno de las zanjas, se contemplan los siguientes:

- Relleno: Esta capa de relleno deberá ser compactada mecánicamente en capas de 20 cm. Y deberá ser seleccionado de modo de no contener gravas de tamaño mayor a 3”, restos de escombros, sales solubles y materia orgánica.
- Cama de Apoyo: Los cables irán directamente enterrados sobre cama de arena de río de 5 cm y estarán cubiertos con una capa de arena de al menos 10 cm por encima y envolviéndolos completamente.

Los cables se tenderán directamente enterrados, serán resistentes al agua y tendrán protección antirroedores.

Los extremos de los recubrimientos de los cables no deben ser puntiagudos. Los cables deben ser protegidos del esfuerzo mecánico.

Se deberán instalar arquetas a lo largo de la planta. Serán de hormigón o polipropileno reforzado, estas últimas protegidas con una capa alrededor de hormigón de 10 cm en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos, solo cuando el cableado sea bajo tubo.

Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición o de obra en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.

Movimiento de tierra.

En función del tipo de terreno se realizarán diferentes labores para conseguir la capacidad portante necesaria.

Se realizará una aportación de una capa de zahorra o material de aporte externo de 20 cm en los viales interiores, en la zona de ubicación del centro de seccionamiento y de transformación y en lugares que lo requieran para garantizar, de este modo, la calidad mínima del terreno en toda la superficie.

Se construirá un sistema de drenaje con una cuneta de forma triangular para controlar, conducir, evacuar y filtrar el agua del terreno. Deberá ser calculado y diseñado consultando los datos meteorológicos y geológicos de la zona de la instalación aportando el pertinente estudio de drenaje o hidrogeológico. Se requerirá para los componentes del sistema de drenaje, las especificaciones técnicas, certificaciones y garantías disponibles considerando un periodo de retorno para la evaluación de precipitaciones de 100 años.

Se intentará realizar el mínimo movimiento de tierras posible, para evitar modificar la orografía natural del terreno.

Accesos y viales internos.

En la fase de construcción del PSFV Huévar de Aljarafe, se realizarán caminos interiores con un ancho de 5 metros, destinado al tránsito de los vehículos necesarios para la construcción del parque solar fotovoltaico, así como para la fase mantenimiento.

El firme será suficientemente resistente y se hará el acondicionamiento adecuado para el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria que se deban utilizar durante la ejecución y posterior mantenimiento de la instalación.

La composición de la carretera y caminos debe estar definida de acuerdo a las características de los vehículos y a las condiciones geológicas del terreno.

El objeto de estos caminos es facilitar el acceso al personal de operación y mantenimiento. Al igual que los caminos provisionales de obra, estos estarán compuestos por una base de zahorra natural o material seleccionado de la obra con un espesor 20 centímetros, bien regada y compactada. Para evitar la formación de cárcavas en el camino, y prolongar la vida útil de los caminos y su conservación, se instalará una red de drenaje longitudinal en aquellos puntos que sean susceptibles de almacenar agua que desaguará hacia las líneas de drenaje natural para evitar la circulación de agua sobre el firme de los caminos. Las dimensiones de las cunetas están condicionadas por los registros de Máxima Lluvias diarias en la España Peninsular, ofrecidas por el Ministerio Movilidad, Transportes y Agenda Urbana.

La sección de viales estará compuesta por las siguientes capas:

- Retirada de capa superficial de tierra vegetal.
- Terreno natural retirando la capa superficial donde se puedan encontrar raíces.

- Extensión en la base de 20 centímetros de zahorra natural o material seleccionado compactado al 90-95% del Proctor Normal. Granulometría de referencia 40/80 mm.

Cerramiento perimetral.

Se realizará un vallado perimetral de tipo cinegético.

Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos. Los retranqueos de vallado dependerán de la normativa de aplicación en función de las diferentes distancias a respetar por las infraestructuras y elementos naturales colindantes con la planta, así como la normativa local vigente.

Los cerramientos o vallados perimetrales de la instalación deberán tener una tipología que permitan ser permeables a la fauna silvestre por su zona inferior. No se utilizará alambre de espino ni otros elementos cortantes o punzantes en el vallado, el cual dispondrá como dispositivo anticolidión para aves, de placas rectangulares, fabricadas con material resistente a la intemperie y de color blanco mate para dar una mayor visibilidad.

Al respecto es recomendable emplear una malla metálica anudada de tipo ganadero, con una altura máxima de 2 m, un número máximo de 20 hilos o alambres horizontales y una separación constante entre los hilos verticales de la malla de 30 cm. La distancia mínima entre los dos hilos horizontales de la malla será de 15 cm. El único sistema de anclaje de la malla al terreno serían los propios postes de sustentación, contemplando la alternativa de que los mismos sean de madera tratada para una mejor integración en el paisaje del entorno. La valla carecerá de elementos cortantes o punzantes en toda su longitud, ni tampoco tendrá otros anclajes al suelo o cables tensores inferiores, ni estar rematada por viseras o voladizos en su parte superior.

Cada cierto número de postes, se sitúa un centro tensor, con elementos inclinados y anclados, que da estabilidad al conjunto y mantiene la malla tensada, y en los ángulos y extremos, también hay elementos inclinados y unidos a los postes que dan estabilidad a esta zona de concentración de esfuerzos.

No será necesario realizar cimentaciones ya que los perfiles verticales extremos del vallado irán hincados como indica el plano correspondiente.

Edificio de control.

El edificio será del tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electrosoldado.

La cubierta estará formada de placas de hormigón armado, armadas con mallas electrosoldadas rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior el aislante a base de poliuretano.

Los espesores y armados están considerados para soportar una sobrecarga de 120 kg/m² y la acción debida al empuje del viento de 120 km/h (192,2 kg/m²)

En la sala de control se dispondrá de un suelo técnico para la distribución de cables de control.

El edificio estará dotado de un sistema de climatización por bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

También estará dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termovelocimetríticos y ópticos, y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección. Además de un sistema de anti-intrusismo con alarma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (antiincendios y anti- intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Se ha previsto dotar al edificio de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios.

El alumbrado normal se llevará cabo mediante armaduras semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación.

En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

El edificio estará dotado de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal. Los equipos serán autónomos, de la potencia y rendimiento reglamentario. Además de las funciones propias de alumbrado en emergencia, cumplirán también las de señalización de los diferentes puntos de salida y evacuación del personal.

El edificio destinado para el sistema de control y protección de la Planta Solar Fotovoltaica Huévar de Aljarafe dispondrá de todo el equipamiento mencionado.

3.2.1.2. Centro de medida.

Comprenderá todos aquellos trabajos y ejecución de obras que sean precisos para la construcción.

Los principales trabajos de obra civil serán los siguientes:

- Movimiento de tierras incluyendo la adecuación del terreno, explanaciones y rellenos necesarios hasta dejar a cota la plataforma sobre la que se construirá el Centro de medida.
- Ejecución de viales de acceso y de viales interiores del Centro de medida.
- Urbanización del terreno incluida la capa de grava superficial.
- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, sistemas de medida, protección y comunicaciones, etc.
- Arquetas, canales y canalizaciones para el paso de cables.
- Sistema de drenajes, abastecimiento de agua y saneamiento de la instalación.
- Cimentaciones.

3.2.1.3. Línea eléctrica de evacuación.

Información de la obra.

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra:

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

Trabajos y fases a ejecutar.

La secuencia de trabajos a realizar será la siguiente:

- Tala y poda de arbolado.
- Realización de Pistas y Accesos.
- Suministro, transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra de los materiales.
- Replanteo de los apoyos y comprobación de perfil.
- Explanación.
- Excavación.
- Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos.
- Instalación de apoyos.
- Tomas de tierra.
- Instalación de conductores.
- Instalación de cables de tierra.

- Pintado de los apoyos.
- Placas de peligro de muerte y numeración de apoyos.

Tala y poda de arbolado.

Cuando sea preciso para el paso de la línea, la Propiedad recabará de los Organismos Oficiales competentes la autorización para el talado de una zona de arboleda a ambos lados de la línea cuya anchura será la que determina el Artículo 35.1 del vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. En cualquier caso, el Contratista no llevará a cabo estos trabajos sin la previa autorización por escrito del Director de Obra.

Pistas y accesos.

Bajo ningún concepto, el Contratista iniciará la ejecución de las pistas y accesos, para el transporte de los materiales, para la circulación de vehículos, maquinaria de tendido, etc., sin la previa autorización del Director de Obra. Cuando éste autorice la realización de los caminos correrá a cargo del Contratista:

La obtención de los permisos para su ejecución y la indemnización que haya lugar por los mismos.

Todos los daños que se ocasionen por motivo de la apertura de los caminos.

La maquinaria, herramientas, suministro de explosivos, autorización para el empleo de los mismos y cuantos elementos se juzguen necesarios para la mejor ejecución de dichos caminos.

Replanteo de los apoyos y comprobación de perfil.

El replanteo de los apoyos será realizado en presencia del Director de Obra o persona delegada, a partir de los planos de planta, perfil y características propias de cada apoyo entregados al Contratista.

Para la determinación de la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en una alineación, aún cuando sean de amarre. Las estaquillas estarán alineadas en la dirección de la alineación y la central indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo, las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea, y la central indicará la proyección del eje vertical del apoyo

Una vez finalizados el replanteo y estaquillado de la línea, el Director de Obra y el Contratista firmarán el ACTA DE REPLANTEO, que supone el conocimiento exacto por el Contratista del trazado de la línea, situación de las estaquillas y todos los detalles necesarios para su ejecución.

Explanación.

La explanación comprende la excavación a cielo abierto con el fin de dar salida a las aguas y nivelar la zona de cimentación, para la correcta ubicación del apoyo según los datos suministrados por el Parte de Cimentación del apoyo, comprendiendo tanto la ejecución de la obra como la aportación de la herramienta necesaria, el suministro de explosivos, la autorización para el empleo de los mismos y cuantos elementos se juzguen necesarios para su mejor ejecución, así como la retirada de tierras sobrantes.

Excavación.

La excavación propiamente dicha para los macizos de las fundaciones de los apoyos comprende, además de la apertura de hoyos en cualquier clase de terreno, la retirada de tierras sobrantes, el allanado y limpiado de los terrenos circundantes al apoyo, el suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado, empleo y aportación de la herramienta necesaria y cuantos elementos se juzguen necesarios para su correcta ejecución.

Tanto los fosos de las excavaciones que estén terminadas como los que estén en ejecución, habrán de taparse con planchas de hierro o cualquier armazón de madera suficientemente rígida que impida su fácil desplazamiento y la caída de cualquier persona o animal, y encima de las mismas se colocarán piedras pesadas hasta el momento del hormigonado. Los que estén en ejecución deberán taparse de un día para otro.

Los productos sobrantes de la explanación y excavación se extenderán adaptándose a la superficie natural del terreno, siempre y cuando éstos sean de la misma naturaleza y color. En el caso de que los materiales extraídos, por su volumen o naturaleza dificulten el uso normal del terreno, se procederá a su retirada a vertedero autorizado. En cualquier caso, el Director de Obra concretará la aplicación de lo anteriormente indicado.

Terminada la excavación se procederá a la colocación de la varilla de puesta a tierra según lo estipulado en el Proyecto Tipo.

Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

Instalación de apoyos.

El sistema de montaje de apoyo será el adecuado al tipo del mismo y se podrá realizar por el procedimiento que el Contratista considere más conveniente, pero en el caso de no ser el denominado “barra a barra” deberá ser previamente aprobado por el Director de Obra.

No podrán comenzar los trabajos de izado de los apoyos antes de haber transcurrido siete días desde la finalización del hormigonado de los mismos.

Cualquiera que sea el procedimiento de izado, el apriete de las barras en el armado será el adecuado para que permita a los taladros en las distintas fases del izado absorber las pequeñas diferencias que se hayan producido como consecuencia de la fabricación del apoyo y la ejecución de las cimentaciones antes del apriete final.

Una vez izado el apoyo, la falta de verticalidad del mismo no podrá ser superior a 0,2% de la altura del apoyo.

Una vez que el Contratista haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, deberá proceder al repaso de los mismos, comprobando que han sido colocados la totalidad de los tornillos y realizado de forma sistemática el último apriete de los mismos y el graneteado de las tuercas de los tornillos (3 granetazos en estrella), con el fin de impedir que se aflojen. Una vez finalizado el graneteado de los tornillos y las tuercas se procederá a proteger el conjunto de la oxidación mediante pintura de galvanizado en frío.

En cada apoyo se colocará una placa normalizada de “riesgo eléctrico”, utilizando alguna de las soluciones constructivas previstas (flejado o adhesivo), no pudiéndose taladrar el montante del apoyo.

Igualmente se numerará el apoyo.

Instalación de conductores desnudos.

El Contratista proporcionará a la obra toda la herramienta, equipo y maquinaria necesaria para la correcta ejecución de los trabajos de tendido. El comienzo de los trabajos de tendido, en un cantón, será como mínimo 28 días después de la terminación del hormigonado de todos los apoyos del mismo. El plazo mencionado podrá ser reducido, con la autorización expresa y por escrito del Director de Obra.

Las cadenas de aisladores, tanto de suspensión, como de suspensión-cruce o de amarre tendrán la composición indicada en los planos de montaje del presente proyecto. En el plano de perfil de la línea se reflejará el tipo de cadena a instalar en cada apoyo. La manipulación de los aisladores y de los herrajes se hará con el mayor cuidado, no desembalándolos hasta el instante de su colocación, comprobándose si han sufrido algún desperfecto, en cuyo caso la pieza deteriorada será devuelta a almacén y sustituida por otra.

Tendido de los conductores y cables de tierra. Deberá comprobarse que en todo momento los cables deslizan suavemente sobre las poleas.

El criterio a seguir es tender bobinas completas y las combinaciones de las mismas a que diera lugar en cada serie particular, incluso su tendido parcial sucesivo o en series discontinuas, a fin de evitar en la medida de lo posible los sobrantes de cable y la realización de empalmes.

Se podrá tender más de una bobina por fase si se dispone de la suficiente potencia en la máquina de freno. En este caso la unión de ambas bobinas, durante el tendido, se realizará mediante una camisa de dos puntas o cualquier otro tipo de empalmes provisional. Queda totalmente prohibido el paso de un empalme definitivo por una polea, durante el tendido.

Tensado.

Esta operación, posterior a la de tendido, consiste en poner a flecha aproximada los cables de la serie, previo amarre de los mismos en uno de sus extremos, por medio de las cadenas y grapas correspondientes, sin sobrepasar nunca la tensión de flecha. En caso de que la serie esté formada por más de un cantón, la tensión a la que llevará toda la serie será inferior a la menor de todos los cantones.

Regulado y medición de flechas.

Una vez se haya producido el asentamiento de los cables, se procederá a la operación de regulado, que consiste en poner los cables a la flecha indicada en las Tablas de Tendido para la temperatura del cable en ese momento.

El afino de la regulación se hará con cabrestante auxiliar de mano colocado en serie con la máquina o sistema de tracción y la comprobación por medio de la flecha.

La operación de regulado se realizará por medio de pull-lifts o trácteles en la cruceta punto de amarre o cabrestante situado en el punto de tiro del conductor. El tensado de los conductores se efectuará

con arreglo a las tablas de tendido. La longitud de los vanos y desniveles será facilitada por el Contratista de las medidas tomadas una vez instalados los apoyos.

La medición de las flechas, deberá realizarse con aparatos topográficos de precisión o utilizando un teleflechas u otro dispositivo óptico similar.

Cada apoyo dispondrá de:

- Una numeración de apoyo.
- Una placa de advertencia de riesgo eléctrico.

3.2.2. Materias primas y auxiliares consumidas.

En relación a los elementos que componen las instalaciones, se seleccionarán primando el objetivo de minimizar el impacto medioambiental en su fabricación y transporte hasta la instalación. Es decir, toda la aparamenta y material eléctrico será proporcionado por empresas que cumplan los requisitos medioambientales normativos, tanto en fabricación, como en su distribución y transporte, primando en caso que sea posible la fabricación sea nacional. En caso contrario, siempre se buscarán proveedores que tengan un intermediario en España, como, por ejemplo, para el caso de los módulos, cumpliendo en todo caso la normativa aplicable en relación a medioambiente y calidad.

Respecto a los módulos fotovoltaicos, dada la actual ausencia de fabricantes nacionales con capacidad industrial para proveer del material necesario, se hace necesario acudir a marcas extranacionales. En todo caso, en el momento de la inversión para la compra de los módulos

fotovoltaicos se estudiará el mercado español para conocer la existencia de nuevos proveedores o la existencia de fabricantes nacionales.

Para los materiales de obra civil, como pueden ser la arena, hormigón, grava, etc., se contará con empresas locales y canteras legalizadas.

Materias primas. Procedencia y consumo previsto.

No será necesario la utilización de productos o sustancias químicas que puedan provocar alguna afección sobre el medio ambiente. En todo caso, durante la fase de acabados de la caseta de mantenimiento, serán necesarias pinturas.

Durante el funcionamiento de la Instalación Fotovoltaica no será necesaria la utilización de herbicidas, ya que para el control de vegetación se va a utilizar ganado y en los lugares menos accesibles medios mecánicos (motodesbrozadora).

3.2.3. Sustancias. Procedencia y consumo previsto.

No será necesario la utilización de productos o sustancias químicas que puedan provocar alguna afección sobre el medio ambiente. En todo caso, durante la fase de acabados de la caseta de mantenimiento, serán necesarias pinturas.

3.2.4. Agua. Procedencia y consumo previsto.

Por otro lado, para el mantenimiento de la planta fotovoltaica se programarán dos limpiezas anuales de los módulos fotovoltaicos para eliminar la suciedad acumulada que reduce la producción eléctrica.

La limpieza de los módulos se realiza mediante vehículos agrícolas optimizados que tienen un brazo articulado y agua a presión con una serie de escobillas.

A partir de datos de otras plantas fotovoltaicas, se estima un consumo de unos 4 m³/MW/año, lo que supondría un total de 19,36 m³.

A este respecto hay que indicar que estas labores puntuales de mantenimiento y limpieza de los módulos fotovoltaicos se llevarán a cabo por empresas externas homologadas que contarán con todos los permisos y autorizaciones necesarias para llevar a cabo su actividad.

Por otro lado, hay que comentar que la planta solar no necesita concesión administrativa de agua ya que no es una actividad que requiera su uso para su funcionamiento intrínseco.

3.2.5. Energía. Procedencia y consumo previsto.

La instalación objeto de proyecto actuará como una planta generadora de energía. De la misma manera, ésta consumirá una pequeña cantidad de energía eléctrica debida al autoconsumo de los equipos electrónicos (especialmente el sistema de adquisición de datos).

Las instalaciones necesitan de interconexión eléctrica con las redes de distribución tanto como para el vertido de la energía generada como para el consumo de energético de los servicios auxiliares en el caso de no existir generación suficiente para cubrir las necesidades propias de consumo.

3.3. ANÁLISIS DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES.

3.3.1. Análisis de los efluentes líquidos y vertidos.

De manera habitual no se van a producir vertidos que puedan afectar al suelo o a las aguas superficiales, es decir, no se producirán vertidos ni efluentes líquidos.

Las aguas pluviales verterán de igual forma que en la actualidad ya que no se modifica la topografía del terreno.

La limpieza de los módulos fotovoltaicos se realiza únicamente con agua a presión, sin la utilización de productos químicos, por lo que verterá de forma natural al terreno.

De manera habitual no se van a producir vertidos que puedan afectar al suelo o a las aguas superficiales, es decir, no se producirán vertidos ni efluentes líquidos.

Para encauzar las aguas de escorrentía y evitar la acumulación de materiales en pendientes, barrancos o cauces que supongan obstáculo al libre paso de las aguas, y riesgo de arrastres de materiales y sustancias, se tomarán las siguientes medidas:

1. Los caminos y viales se dotarán de cunetas con el fin de mantener la circulación de la escorrentía superficial.
2. Se efectuará la apertura de surcos de pequeñas dimensiones de pendiente suave, transversales a la línea de máxima pendiente del acceso, que desvíen las aguas corrientes a las cunetas, de forma que se aumente la vida del acceso y la estabilidad del firme.

De esta manera, las aguas pluviales verterán de forma natural siguiendo la red de drenaje de caminos y viales.

Por otro lado, no se emplearán abonos químicos, debiendo ser sustituidos por los de carácter orgánico. Tampoco se aplicarán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación de la planta fotovoltaica, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas, como tratamientos de roza o mediante la utilización de ganado doméstico (ovejas, etc.).

En el mantenimiento de las instalaciones tampoco se utilizan productos químicos que puedan acabar en vertidos.

Por otro lado, se instalarán depósitos de retención en los Centros de Transformación sobre losas de hormigón, que llevarán incorporados un cartucho especialmente diseñado para encajar en los cubetos, permitiendo la filtración de agua de drenaje y evitando la contaminación del suelo. La empresa de mantenimiento de los transformadores será extrínseca a la Planta Solar Fotovoltaica.



Figura 4. Detalle del cubeto de retención y del cartucho de filtración.

En caso de generarse dicho residuo, el personal técnico externo de la misma se encargará de su recogida y retirada para ser almacenado en sus propias instalaciones, previo a su retirada por gestor autorizado.

En definitiva, no se producirán residuos derivados de las aguas de pluviometría.

3.3.2. Análisis de emisiones atmosféricas.

El monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno emitidos por los tubos de escape, así como las partículas sólidas derivadas de los movimientos de tierra producirán un impacto sobre la calidad del aire de la zona. Ambos impactos sobre la calidad del aire se producirán en la construcción e instalación de los componentes de la planta solar, así como del sistema viario asociado, estando el

primero relacionado con los movimientos de tierra que se lleven a cabo, mientras que en el caso del segundo se extiende a las citadas acciones, así como a todas las restantes acciones constructivas y de movimiento de vehículos y maquinaria.

En la fase de funcionamiento, las posibles emisiones atmosféricas estarían relacionadas con el Hexafluoruro contenido en las celdas de protección de los transformadores.

Hay que considerar que el funcionamiento de la planta solar supone, de manera global, un ahorro energético de combustibles fósiles y, por tanto, también de emisiones contaminantes a la atmósfera.

La reducción de los gases invernadero es un impacto positivo sobre el clima y directo. Es acumulativo y sinérgico porque la reducción de los gases invernadero tiene efectos a varias escalas, potenciando la acción de otros efectos. Se produce a corto plazo. Es permanente porque el efecto es indefinido. Periódico y continuo al manifestarse de forma recurrente y constante.

El efecto positivo que supone la energía solar queda reflejado en primer término en los niveles de emisiones gaseosas evitadas, en comparación con las Centrales Térmicas. Esto afecta tanto a elementos contaminantes como dióxido de azufre, partículas, etc., como a la emisión de CO₂, que en este caso es inexistente.

En la siguiente tabla se recogen las toneladas de emisiones evitadas anualmente (Tn/año) por la operación de la planta fotovoltaica aquí definida en comparación con diferentes tecnologías propuestas:

	CENTRALES DE CARBÓN	CENTRALES DE FUEL	CENTRALES DE GAS
NOx	15	10	10
SO2	56	18	--
CO2	5.532	6.147	3.037
Partículas	2	1	--

Tabla 18. Emisiones evitadas por la operación de la planta fotovoltaica.

3.3.3. Emisiones de ruido.

Durante la fase de obras se generará ruido asociado al funcionamiento de la maquinaria.

Durante el funcionamiento de las instalaciones, el ruido generado vendrá ocasionado por la maquinaria y los procesos existentes. Las principales fuentes de ruido son:

- Inversores y centros de transformación de la planta fotovoltaica.

3.3.4. Emisiones luminosas.

La utilidad principal de las instalaciones de alumbrado de la planta es la videovigilancia y seguridad nocturna.

Las luminarias perimetrales no estarán permanentemente encendidas. Solamente se encenderán cuando se detecte una intrusión por las cámaras infrarrojas y el cable microfónico del sistema de seguridad. Al estar sectorizado, solo se iluminará la zona en la que se detecte una posible intrusión. Dichas luminarias perimetrales también entrarán en funcionamiento cuando se realicen labores de mantenimiento.

En el caso de las luminarias del centro de seccionamiento y el edificio de control, se encenderán manualmente de manera puntual para realizar labores de inspección y vigilancia o para apoyar a la iluminación perimetral en caso de mantenimiento. Por tanto, no se producirá un impacto lumínico relevante.

Por otro lado, existe otro componente de contaminación lumínica por parte de la planta fotovoltaica que radicaría principalmente en la concentración de los rayos solares en el campo solar durante la producción de energía.

Los módulos fotovoltaicos vienen de fábrica tratados con un revestimiento antirreflectante tal como se indica en la hoja de características que incluye como anexo, y de la que se adelanta en la siguiente imagen. Con ello se minimiza o evita el reflejo de la luz, y con ello el “efecto llamada” de los paneles sobre la avifauna.

3.3.5. Análisis de los residuos generados.

Una planta fotovoltaica es una instalación autónoma para la generación de energía, no resulta equiparable al resto de industrias, en relación a la generación de residuos.

3.3.5.1. Residuos generables.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación,

se enumeran los residuos más cuantiosos que se pueden generar en una obra de estas características con su código LER correspondiente:

Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04

Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

RCD:

- RCD de naturaleza pétreo:
 - 01.04.07. Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.
 - 01.04.08. Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.
 - 17.01.01. Hormigón.
 - 17.01.02. Ladrillos.
 - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
 - RCD de naturaleza no pétreo:
 - 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
 - 17.02.03 Plásticos
 - 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.
 - 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.
 - 17.03.02. Mezclas bituminosas sin alquitrán o hulla.

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
 - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.

- 15.01.11 Aerosoles
- 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos.

Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

Se define en el Decreto 73/2012, en su artículo 3, tanto la persona o entidad poseedora de residuos de construcción y demolición como la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de persona o entidad gestora de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedora la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como las personas constructoras, subcontratistas o trabajadoras autónomas. En todo caso, no tendrán la consideración de persona o entidad poseedora de residuos de construcción y demolición quienes trabajen por cuenta ajena en la correspondiente obra.

En el mismo Decreto en su artículo 88, se establecen también las obligaciones de las personas o entidades poseedoras de residuos de construcción y demolición. Además de lo previsto en el Real Decreto 105/2008, dichas personas o entidades tendrán que:

- Separar los residuos peligrosos de los no peligrosos, independientemente de la cantidad generada, siempre que sea técnicamente viable. En el caso de no poder separarse, todos tendrán la consideración de residuos peligrosos.
- Entregar los residuos a una persona o entidad autorizada o registrada que realice operaciones de gestión de residuos.

Los materiales inertes procedentes del movimiento de tierras constituyen una importante fracción del volumen de residuos procedentes de la fase de obra de la planta fotovoltaica, éstos quedan regulados mediante el decreto 105/2008. Al amparo de este decreto y regulado en el artículo 3, los materiales inertes (tierras y piedras no contaminadas), serán reutilizadas en la obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su reutilización, y quedarán exentos del marco regulatorio

establecido en el Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

A continuación, se describe cual va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra. Se detallan los destinos y/o tratamientos en la siguiente tabla:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado/vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Tabla 19. Identificación y gestión de residuos.

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

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

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

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

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

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

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierta. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos.

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

3.3.5.2. Medidas para separación de los residuos.

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	CANTIDAD (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 20. Cantidad máxima acumulable de residuo por unidad de almacenamiento.

Se aplicarán las siguientes medidas propuestas:

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

Esta segregación se realizará dentro de la propia obra. En caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, disponiendo entonces de la documentación acreditativa.

3.3.5.3. Estimación de residuos a generar.

Los trabajos de construcción de una obra de estas características darán lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características del proyecto de la planta solar, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Residuos no peligrosos producidos durante la construcción.

Los residuos no peligrosos que se producirán durante la construcción de la planta se catalogan principalmente como residuos de construcción y demolición (RCD). La gestión de este tipo de residuos está regulada por el Decreto 105/2008, en el que se define los residuos de construcción y demolición como “Cualquier sustancia u objeto que cumpla con la definición de residuo incluida en el artículo 3. A) de la Ley 22/2011 del 28 de julio y se genere en una obra de construcción y demolición”.

Los residuos no peligrosos y cantidad que se producirán durante la **fase de construcción** se detallan a continuación:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Los residuos generados por la construcción de la planta solar fotovoltaica son los siguientes:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	ZANJAS	Uds
Longitud de zanjas	890,00	m
Ancho medio de zanjas	0,70	m
Profundidad media de zanjas	0,92	m
Volumen total de zanjas	571,60	m3
Volumen total de residuos	114,32	m3
Volumen de tierras sobrantes	102,89	m3
Volumen de RCDs Nivel II	11,43	m3

Tabla 21. Estimación de residuos. Zanjas.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	ARQUETAS BT	Uds
Nº de Arquetas	4	m
Ancho de arqueta	1	m
Profundidad de arqueta	1	m
Volumen total de arquetas	4	m3
Volumen total de residuos	0,08	m3
Volumen de tierras sobrantes	0,072	m3
Volumen de RCDs Nivel II	0,008	m3

Tabla 22. Estimación de residuos. Arquetas BT.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	VIALES	Uds
Longitud total de viales	2.188,00	m
Ancho de viales	5,00	m
Profundidad de caminos	0,20	m

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	VIALES	Uds
Volumen total caminos	2188,00	m3
Volumen total de residuos	10,94	m3
Volumen total tierra sobrantes	9,85	m3
Volumen de RCDs Nivel II	1,09	m3

Tabla 23. Estimación de residuos. Viales..

- Volumen total de tierras sobrantes: 152,50 m3
- Volumen total de RCDs Nivel II: 12,53 m3

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos:			
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	152,50	m ³	
Volumen total de residuos Nivel II	12,53	m ³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10	Tm/m ³	
Toneladas de residuos Nivel II	13,79	Tm	

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de Tierras (m ³)
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		228,75	1,5	152,50

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de Residuos (m ³)
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	5	0,689	1,30	0,530
2. Madera	4	0,551	0,60	0,919
3. Metales	2,5	0,345	1,50	0,230
4. Papel	0,3	0,041	0,90	0,046
5. Plástico	1,5	0,207	0,90	0,230
6. Vidrio	0,5	0,069	1,50	0,046

7. Yeso	0,2	0,028	1,20	0,023
TOTAL estimación	14	1,930		2,024
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	4	0,551	1,5	0,368
2. Hormigón	12	1,654	1,5	1,103
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54	7,445	1,5	4,963
4. Piedra	5	0,689	1,5	0,460
TOTAL estimación	75	10,341		6,894
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	7	0,965	0,9	1,072
2. Potencialmente peligrosos y otros	4	0,551	0,5	1,103
TOTAL estimación	11	1,517		2,175
TOTAL RCD's NIVEL II	100	13,79		

Tabla 24. Estimación de residuos producidos.

INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.

La estimación completa de los residuos en la obra de la infraestructura de evacuación son los siguientes:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	ZANJAS BT-MT-AT	Uds
Longitud de zanjas	2.109,33	m
Ancho de zanjas	0,60	m
Profundidad de zanjas	1,15	m
Volumen total de zanjas	1.455,43	m ³
Volumen total de residuos	287,10	m ³
Volumen de tierras sobrantes	258,39	m³
Volumen de RCDs Nivel II	28,42	m³

Tabla 25. Estimación de residuos. Zanjas.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	APOYOS BT-MT-AT	Uds
Volumen total cimentación apoyos	14,09	m ³
Volumen total de residuos	1,41	m ³
Volumen de tierras sobrantes	1,26	m³
Volumen de RCDs Nivel II	0,12	m³

Tabla 26. Estimación de residuos. Apoyos.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	CENTRO DE MEDIDA	Uds
Volumen total cimentación apoyos	3,4	m ³
Volumen total de residuos	0,35	m ³

Volumen de tierras sobrantes	0,31	m ³
Volumen de RCDs Nivel II	0,03	m ³

Tabla 27. Estimación de residuos. Centro de medida.

- Volumen total de tierras sobrantes: 259,96 m³
- Volumen total de RCDs Nivel II: 28,57 m³

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la autoridad competente de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos:			
Volumen total de reslduos Nivel II	28,57	m ³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10	Tm/m ³	
Toneladas de residuos Nivel II	31,42	Tm	
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	259,96	m ³	
Presupuesto estimado de la obra	78.000	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1280,25	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

A.1.: RCDs Nivel I

	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	29,63	1,50	29,75

A.2.: RCDs Nivel II

	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,05	1,20	1,3	1,56
2. Madera	0,04	0,96	0,6	0,57

3. Metales	0,025	0,60	1,5	0,90
4. Papel	0,003	0,07	0,9	0,06
5. Plástico	0,015	0,36	0,9	0,32
6. Vidrio	0,005	0,12	1,5	0,18
7. Yeso	0,002	0,04	1,2	0,05
TOTAL estimación	0,14	24,11		3,68
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,04	5,16	1,5	7,75
2. Hormigón	0,12	15,50	1,5	23,25
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,54	69,76	1,5	104,64
4. Piedra	0,05	6,45	1,5	9,68
TOTAL estimación	0,75	129,19		145,34
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,07	1,326402	0,9	1,1937618
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,04	0,757944	0,5	0,378972
TOTAL estimación	0,11	18,9486		1,5727338
	1,000	3,28		

Tabla 28. Estimación de residuos producidos.

Durante la obra se producirán residuos peligrosos tales como aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes procedentes del mantenimiento de la maquinaria de construcción y otros vehículos; así como envases que contienen restos de sustancias peligrosas o que están contaminadas por ellas, como pueden ser envases de aceites lubricantes, disolventes, pinturas, filtros de aceite, trapos y material impregnado con aceite procedentes del mantenimiento de la maquinaria, etc.

Residuos no peligrosos producidos durante la explotación.

Los residuos no peligrosos y cantidad que se producirán durante la **fase de explotación** serán los que se detallan a continuación:

RESIDUO	FUENTE PRODUCTORA	CÓDIGO LER	CANTIDAD (kg)
Envases mezclados	Embalajes	15 01 06	40
Madera	Embalajes	17 02 01	1560
Plástico	Embalajes	17 02 03	550
Cobre, bronce, latón	Cableado	17 04 01	80
Metales mezclados	Montaje/Mantenimiento mecánico	17 04 07	140

RESIDUO	FUENTE PRODUCTORA	CÓDIGO LER	CANTIDAD (kg)
Cables sin hidrocarburos, alquitrán o sustancias peligrosas	Cableado	17 04 11	165
Papel y cartón	Embalajes	20 01 01	80
Residuos municipales mezclados	Comedores para los empleados	20 03 01	414
Vidrio, aluminio	Montaje/Mantenimiento mecánico	-	2100

Tabla 29. Residuos NO peligrosos generados durante la explotación.

Residuos peligrosos producidos durante la explotación.

Los residuos durante el funcionamiento de la planta solar fotovoltaica son:

- Aceites usados procedentes de los transformadores, catalogados como residuos peligrosos.
- Trapos y material en contacto con los aceites usados considerado también como peligrosos
- Módulos fotovoltaicos que eventualmente se puedan romper.

Consecuencia de las labores de mantenimiento se producirán otros residuos cuya gestión se hace necesario realizarla a través de gestor autorizado dada su condición de residuos peligrosos: grasas, restos de trapos y papel impregnados de aceites, envases vacíos contaminados, disolventes, etc.

De forma accidental, durante las labores de mantenimiento se pueden producir derrames accidentales de aceites, para lo cual las instalaciones deberán prever un plan de contingencia.

Los procesos generadores de residuos son los derivados de las operaciones desarrolladas dentro de las instalaciones:

- Cambio de piezas inservibles.
- Puesta a punto de equipos.
- Limpieza de equipos y piezas.
- Limpieza de instalaciones.
- Almacenamiento, manipulación y consumo de materias primas.

Tan sólo puede generarse, y de manera poco probable y eventual, aceite empleado en los transformadores por sus características dieléctricas y refrigerantes. Para evitar su derrame, el transformador estará confinado en una cuba estanca para en caso en que se produzca vertido

accidental, el mismo sea retenido y posteriormente gestionado como residuo (retirado por gestores que los destinen a operaciones de valorización) y no como vertido.

El único fluido que existirá es el aceite mineral que se utiliza para la refrigeración de los transformadores de potencia por sus características dieléctricas y refrigerantes. El aceite que se utiliza es conforme a la norma UNE 21.320 que regula las características de los mismos. Dichos aceites no contienen PCB's ni PCT's.

Su función es la derivada de esas propiedades: eficaz aislamiento eléctrico y extracción del calor generado en el núcleo y arrollamientos.

Procede de la destilación fraccionada del petróleo y está constituido por una mezcla de hidrocarburos saturados e insaturados, dependiendo del origen del crudo y su proceso de refino. La composición más frecuente da un 60% de hidrocarburos parafínicos, un 30% de nafténicos y un 10% de aromáticos, junto con trazas de aditivos sintéticos inhibidores de los procesos de oxidación. En uso normal, este aceite tiene una vida muy larga ya que se someterá a unas pruebas periódicas para corregir la presencia de sustancias no deseadas. Su confinamiento en una cuba hermética con su depósito de expansión hace que, durante su funcionamiento normal, no implique riesgo alguno.

Los “aceites usados” serán entregados a una empresa gestora autorizada para que se encargue de su tratamiento posterior de acuerdo con la legislación vigente.

Los residuos peligrosos y cantidad que se producirán durante la **fase de explotación** serán los que se detallan a continuación:

RESIDUO	FUENTE PRODUCTORA	CÓDIGO LER	CANTIDAD (Kg)
Pinturas	Mantenimiento mecánico	08 01 11	178
Aceites minerales	Mantenimiento maquinaria	13 02 05	500
		13 03 06	500
Envases de sustancias peligrosas	Mantenimiento maquinaria	15 01 10	5,00
		15 01 11	5,00
Tropos de limpieza y material impregnado de aceite	Mantenimiento maquinaria	15 02 02	25,00
RCD que contienen sustancias peligrosas	Obra civil	17 09 03	5,00

Tabla 30. Residuos peligrosos generados durante la explotación.

3.3.5.4. Procedimiento de gestión de residuos no peligrosos.

Se establecerán una serie de cuadrillas de limpieza con los medios adecuados, que diariamente realizarán labores de preclasificación y recolección, en los distintos frentes de trabajo de la obra. Para ello se seleccionarán en la obra, siempre que sea posible, los siguientes residuos: metales, maderas, plásticos, vidrios, materia orgánica, papel y cartón, para posteriormente depositarlos en el contenedor correspondiente.

A continuación, se trasladarán a la zona de almacenaje, donde se localizarán una serie de contenedores adecuados y perfectamente identificados para la recolección por separado de cada tipo de residuo, donde se facilite su segregación selectiva. Por último, los residuos serán evacuados a vertederos y/o plantas de reciclaje autorizadas.

De igual forma, se dispondrá de un área ambientalmente apta para la ubicación de los acopios donde se conserven correctamente los materiales excedentarios procedentes de los movimientos de tierra, para su posterior reutilización (en la misma obra o en otras actuaciones ajenas a la obra).

Las alternativas de gestión previstas para la eliminación y/o valorización del residuo serán las indicadas en la siguiente tabla, cuya codificación viene expresada conforme determina el Anexo I de la Orden MAM/304/2002.

Residuo	Mecanismo de valorización y/o eliminación según ORDEN MAM/304/2002.
Maderas	R1, R4
Plásticos	R1, R3
Hierro y acero	R4, R11
Aluminio	R4, R11
Cobre	R4, R11
Papel y cartón	R1, R3, R5, R11
Mezcla de residuos orgánicos	R3, R4

Tabla 31. Mecanismos valorización y eliminación de residuos NO peligrosos

- R1: Utilización principal como combustible o como otro medio de generación de energía.
- R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilicen como disolvente.
- R4: Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos.
- R5: Reciclado y recuperación de otros materiales inorgánicos.

- R7: Recuperación de componentes utilizados para la disminución de la contaminación.
- R9: Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

3.3.5.5. Localización de la zona de almacenamiento.

Según la ley 7/2022, de 8 de abril, describimos las condiciones que se deben cumplir para poder realizar una correcta gestión (almacenamiento, manejo y otras operaciones) de los residuos de construcción y demolición que se generen durante la obra y fase de explotación.

En cuanto a la localización de la zona de residuos distinguimos 2 lugares de almacenamiento, antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

Localización en fase de construcción.

Durante la fase constructiva del proyecto, de mayor volumen de generación de residuos, establecemos la zona de almacenamiento de residuos dentro de la propia planta solar fotovoltaica.

Encontramos la separación de las áreas destinadas al almacenaje de los residuos peligrosos, los no peligrosos, y residuos de hormigón.

Localización en fase de explotación.

Durante la fase de explotación de la Planta, de menor volumen de generación de residuos, establecemos la zona de almacenamiento de residuos dentro del edificio ubicado en el interior de la planta solar, concretamente en la sala destinada a almacén.

Encontramos la separación de las áreas destinadas al almacenaje de los residuos peligrosos y los no peligrosos.

3.4. EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.

3.4.1. Introducción.

El Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, indica que el objeto de esta norma

es la creación del registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, para la contribución a la reducción a nivel nacional de las emisiones de gases de efecto invernadero, a incrementar las absorciones por los sumideros de carbono en el territorio nacional.

Y de esta forma facilitar el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por España en materia de cambio climático.

3.4.2. Producción de energía. Contribución al cambio climático.

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

La reducción de los gases invernadero es un impacto positivo sobre el clima y directo. Es acumulativo y sinérgico porque la reducción de los gases invernadero tiene efectos a varias escalas, potenciando la acción de otros efectos. Se produce a corto plazo. Es permanente porque el efecto es indefinido. Periódico y continuo al manifestarse de forma recurrente y constante.

El efecto positivo que supone la energía solar queda reflejado en primer término en los niveles de emisiones gaseosas evitadas, en comparación con las Centrales Térmicas. Esto afecta tanto a elementos contaminantes como dióxido de azufre, partículas, etc., como a la emisión de CO₂, que en este caso es inexistente.

En la siguiente tabla se recogen las toneladas de emisiones evitadas anualmente (Tn/año) por la operación de la planta fotovoltaica aquí definida en comparación con diferentes tecnologías propuestas:

	CENTRALES DE CARBÓN	CENTRALES DE FUEL	CENTRALES DE GAS
NO _x	15	10	10
SO ₂	56	18	--
CO ₂	5.532	6.147	3.037
Partículas	2	1	--

Tabla 32. Emisiones evitadas por la operación de la planta fotovoltaica.

Se ha estimado la producción energética de la planta con el software PVSyst. El informe da como resultado que la producción energética del primer año será de 12.883 MWh/año, que suponen un ahorro energético anual de:

$$12.883 \text{ MWh} \cdot 0,435 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 5.604 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

El factor de conversión se ha obtenido a partir del resumen de producción de energía eléctrica de 2019 publicado por Red Eléctrica de España para el sistema eléctrico peninsular español.

Tipos de Energía	Evolución de las emisiones de CO2 asociadas a la generación eléctrica peninsular (tCO2)	Balance de energía eléctrica sistema peninsular (GWh)
Carbón	10.286.074	10.673
Fuel/gas	0	0
Ciclo combinado	18.921.932	51.140
Cogeneración	10.935.819	29.556
Residuos no renovables	497.191	2.072
TOTAL	40.641.017	93.441

Tabla 33. Factor conversión CO2.

3.4.3. Estimación de la huella de carbono.

En este apartado se llevará a cabo un análisis que permita conocer la huella de carbono de una la planta solar fotovoltaica.

Dentro de los antecedentes de este documento, se realiza un análisis comparativo entre las tecnologías de generación de energías eléctricas convencionales y la energía solar fotovoltaica. Indicando que con el desarrollo de una PF se evitará la producción de CO2, NOx, y el consumo de materias primas como el gas o el carbón a la hora de producir energía.

Pero para que la evaluación o cálculo de la huella de carbono abarque el conjunto del proceso, sería necesario analizar de forma pormenorizada cada una de estas fases. Para poder realizar una estimación de porcentajes en las fases, y valores ponderables, se ha usado el estudio que la empresa SOLAR INNOVA GREEN TECHNOLOGY, S.L realizó para la fabricación de paneles solares fotovoltaicos.

Según este estudio, la principal repercusión se corresponde con la producción de las células (silicio cristalino) que se corresponde con el 78% de las emisiones, quedando relegado el consumo en planta del resto de componentes a un 22 %. Pero si además se contempla la emisión en los procesos

de transporte, y tratamiento de residuos, los porcentajes quedan enmarcados en la siguiente relación de proporciones:

Elemento	% sobre el global
Materia prima	91,00%
Transporte de materia prima	8,70%
Material auxiliar fabricación	0,02%
Tratamiento residuos	0,22%
Consumo instalaciones	0,05%
Transporte de residuos	0,01%

Tabla 34. Porcentajes de la huella de carbono en la producción de paneles solares. Fuente: Solar innova Green technology, sl.

El fabricante estima que la huella de carbono de un panel solar fotovoltaico (el nivel medio de emisiones de gases de efecto invernadero del que es responsable durante un plazo superior a su tiempo de vida) es de unos 72 gramos de dióxido de carbono equivalente por kilovatio hora de electricidad generada (gCO₂e/kWh). La cual supone una reducción significativa si se compara con la huella de otras fuentes de producción:

- La Huella de Carbono de la electricidad generada a partir de biomasa de baja densidad, que es del orden de 93 gCO₂eq/kWh; mientras que la gasificación de astillas de madera de alta densidad tiene una Huella de Carbono en torno a 25 gCO₂eq/kWh.
- La HC de un aerogenerador de un parque eólico es de 4 gCO₂eq/kWh.
- La HC de una central de carbón convencional, que suele ser superior a 1.000 gCO₂eq/kWh.
- La HC de una central de gas natural, que tiene una Huella de Carbono del orden de 500 gCO₂eq/kWh.

La amplitud que abarca este proyecto, va desde la construcción de los paneles solares hasta su desmantelamiento. Todo ello como un único proyecto, cuyo fin es la construcción y explotación de unas instalaciones con capacidad de generar electricidad en su ciclo completo, el cual comprende:

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

- La construcción y operación de la planta solar fotovoltaica.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Trasladados estos datos a cada una de las fases del ciclo de vida de la planta solar fotovoltaica los porcentajes son bastante representativos:

Fase	%	HC	Unid.
Materiales de fabricación	91%	117,9	gCO ₂ eq/hWh.
Fabricación del panel	9%	16,6	gCO ₂ eq/hWh.
Construcción de la planta solar	10%	12,9	gCO ₂ eq/hWh.
Operación y mantenimiento PSF	5%	6,4	gCO ₂ eq/hWh.
Desmantelamiento de PSF	-19%	-32,4	gCO ₂ eq/hWh.

Tabla 35. Porcentaje de la HC de la vida útil de la fabricación del panel fotovoltaico, así como construcción, explotación y desmantelamiento. *Información obtenida de las estimaciones para la construcción de instalaciones similares. Fuentes: Solar innova Green technology, sl. Y Siemens Gamesa.

Las dos primeras fases representan el 100 % de las emisiones equivalente de CO₂ de toda la vida útil de los paneles solares. A los que habría que sumar las emisiones durante la construcción de la planta solar y su explotación: 19,3 gCO₂eq/kWh, pero también restar los correspondientes a su desmantelamiento tras su vida útil, debido a la posibilidad de recuperar materiales (evitando la extracción de materias primas) y la energía producida en su incineración suman para una huella de carbono negativo: -32,4 gCO₂eq/kWh.

Para comparar con otras fuentes de energía, si tomamos como referencia solo la fabricación de los paneles en una planta solar fotovoltaica, de 50 MW, y a lo largo de los 35 años de vida útil estimados representa: representa unas emisiones equivalentes de 3.564 toneladas al año, y de 124.740 toneladas de CO₂ en toda su vida útil.

Fuente	HC	Unidad	MWh.	T/año	T/vida útil (35 años)	Dif. (%)
Parque eólico	8	gCO ₂ eq/hWh	49,9	198	6930	2
Planta solar fotovoltaica	144	gCO ₂ eq/hWh	49,9	3564	124740	29
Biomasa baja densidad	186	gCO ₂ eq/hWh	49,9	4603	161122	37
Central Carbón	2000	gCO ₂ eq/hWh	49,9	49500	1732500	400
Central Gas Natural	1000	gCO ₂ eq/hWh	49,9	24750	866000	200

Tabla 36. Relación de emisiones de CO₂ para diferentes fuentes de producción de electricidad.

En resumen, la huella de carbono producida por la planta solar es reducida, del orden de 144 g CO₂eq por kilovatio hora. La cual representa 100 veces menos que una central de gas natural y hasta 200 veces la de una central de carbón. Por tanto, en el peor escenario, se puede estimar que por cada megavatio instalado de energía solar fotovoltaica se generan 72 toneladas, pero pueden dejar de emitirse cerca de 500 o 1000 toneladas de CO₂.

3.5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES.

El paso más relevante para la construcción de una planta solar y sus instalaciones asociadas es la elección de su ubicación. La selección de los terrenos donde se localizará la Planta Solar Fotovoltaica debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

Uno de los principales factores que determinan esta localización es la proximidad a un punto de conexión eléctrica para la evaluación de la energía generada. De esta manera, el promotor tiene autorizado punto de conexión en la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U., por lo que se considera otro punto de conexión no sería viable, ni económica, ni técnica ni medioambientalmente, en comparación con la ya propuesta.

A partir de este condicionante, se han analizado diferentes alternativas de localización en función de su ubicación y perímetro, mayor cercanía a la subestación, la orografía, la superficie mínima, el número de propietarios afectados, los accesos a la zona y su antropización. Igualmente, en el análisis se han valorado los impactos paisajísticos, los movimientos de tierras, la ocupación del suelo y los impactos sobre flora y fauna.

3.5.1. Criterios de selección de alternativas.

A partir de la selección del punto de conexión, se van a analizar de manera general los elementos limitantes que se ubiquen en dicho territorio, con el objetivo de no considerar las alternativas que tengan condicionantes ambientales significativos.

Se han elegido tres emplazamientos diferentes como idóneos para su instalación. Por ello se van a analizar de manera general los elementos limitantes que se ubiquen en dicho territorio, con el objetivo de no considerar las alternativas que tengan condicionantes ambientales significativos. En esta fase se verifica la localización del proyecto frente a grandes áreas de interés ambiental; éstas se subdividen en dos grupos: el primer grupo serían elementos limitantes estrictos, es decir,

aquellas zonas en las que, en caso de ubicarse el proyecto, la viabilidad del mismo se vería comprometida debido a la gran afección ambiental que supondría, estas zonas serían:

- Espacios Naturales Protegidos (ENP).
- Zonas integrantes de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC y ZEPA).
- Geoparques.
- Zonas Patrimonio de la Humanidad.
- Zonas incluidas en el Diploma Europeo.
- Zonas Ramsar.
- Lugares de Importancia Hidrológica (LIH).
- Reservas de la Biosfera.
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

El segundo grupo de este nivel estaría compuesto por aquellas zonas con figuras de protección limitantes, pero en sentido menos estricto, es decir, las cuales, en el caso de solapar con el proyecto, aunque habría que tomar en cuenta una serie de medidas protectoras, correctoras y compensatorias, no supondrían la inviabilidad del mismo o un aumento excesivo de los costes del proyecto que pudieran llegar a ser tan elevados que lo hicieran inviable. Cabe destacar que, siempre que sea posible, se procurará evitar la afección a las figuras de protección que se van a enumerar, con el objetivo de garantizar una mínima afección ambiental. Las figuras de protección que se recogen en este grupo son:

- Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia (PEPMF).
- Plan de Ordenación del Territorio.
- Zonas Importancia de Aves Esteparias (ZIAE).
- Important Birds Area (IBAs).

A pesar de no ser una figura de protección oficial, las IBAs designadas destacan por un alto valor ambiental derivado de la diversidad faunística y vegetal que albergan. Por ello, se procurará evitar que los proyectos solapen con ellas, en el caso de que sea imposible tal acción, se propondrán una serie de medidas protectoras y compensatorias para tratar de corregir el impacto.

El siguiente paso en este proceso sería considerar los diferentes inventarios de recursos naturales existentes en la zona:

- Hábitats de Interés Comunitario (HIC).
- Georrecursos.

- Especies de fauna protegidas.
- Especies de flora protegidas.
- Bosques isla y setos.
- Árboles singulares.
- Paisajes sobresalientes.

Por último, una vez se han tenido en cuenta todas las figuras de protección e inventarios, analizamos la aptitud de la parcela en sí para la implantación del proyecto fotovoltaico, en este sentido es importante:

- Los usos del suelo de la finca o fincas en cuestión, intentando evitar la afección de vegetación natural, así como evitando emplazar el proyecto en usos del suelo que impliquen la retirada de vegetación leñosa.
- La pendiente de la parcela, orografía del terreno, inundabilidad, así como la existencia de elementos singulares desde el punto de vista geológico, morfológico y edafológico son factores a considerar. De forma que se faciliten las labores de montaje, la propia obra a ejecutar y eliminen posibles afecciones y riesgos naturales como erosión, deslizamiento de laderas, inundaciones, etc.
- Orientación de la parcela para optimizar la producción de energía, una orientación N-S mejorará la eficiencia.
- Características paisajísticas del entorno, se evitará ubicar las alternativas en zonas con una fragilidad paisajística alta.
- Cercanía a núcleos poblacionales o carreteras: En la medida de lo posible se evitará la ubicación de alternativas en zonas aledañas a núcleos habitados, con el objetivo de reducir las molestias durante las distintas fases del proyecto (obra, puesta en marcha y desmantelamiento), así como para reducir el impacto visual asociado al desarrollo de proyectos de este tipo.

3.5.2. Estudio global para la selección de alternativas.

3.5.2.1. Selección del ámbito geográfico.

Como ya se ha adelantado, dada la ubicación del punto de conexión, se ha considerado únicamente el término municipal de Córdoba como más idóneo para la ubicación de las plantas y las alternativas

de proyecto, por ser el más próximo al punto de conexión debido a su extensión. En el caso de no encontrar lugares idóneos en los citados términos, que cumplan con todas las características antes enunciadas, se procedería a analizar los términos municipales colindantes con similares características en el recurso insolación.

3.5.2.2. Selección en base a las Áreas de Interés Ambiental.

Las áreas de interés ambiental son un condicionante importante a tener en cuenta a la hora de establecer las zonas idóneas para la implantación del proyecto. Por ello se evitará ubicar alternativas en: espacios naturales protegidos, espacios de la Red Natura 2000 (ZEC, LIC y ZEPA), Geoparques, Zonas Patrimonio de la Humanidad, Zonas incluidas en el Diploma Europeo, Zonas Ramsar, Zonas LIH, Reservas de la Biosfera y Zonas ZEPIM (limitantes estrictos). Intentando también no afectar a Zonas protegidas del PEPMF, Zonas ZIAE e IBAs.

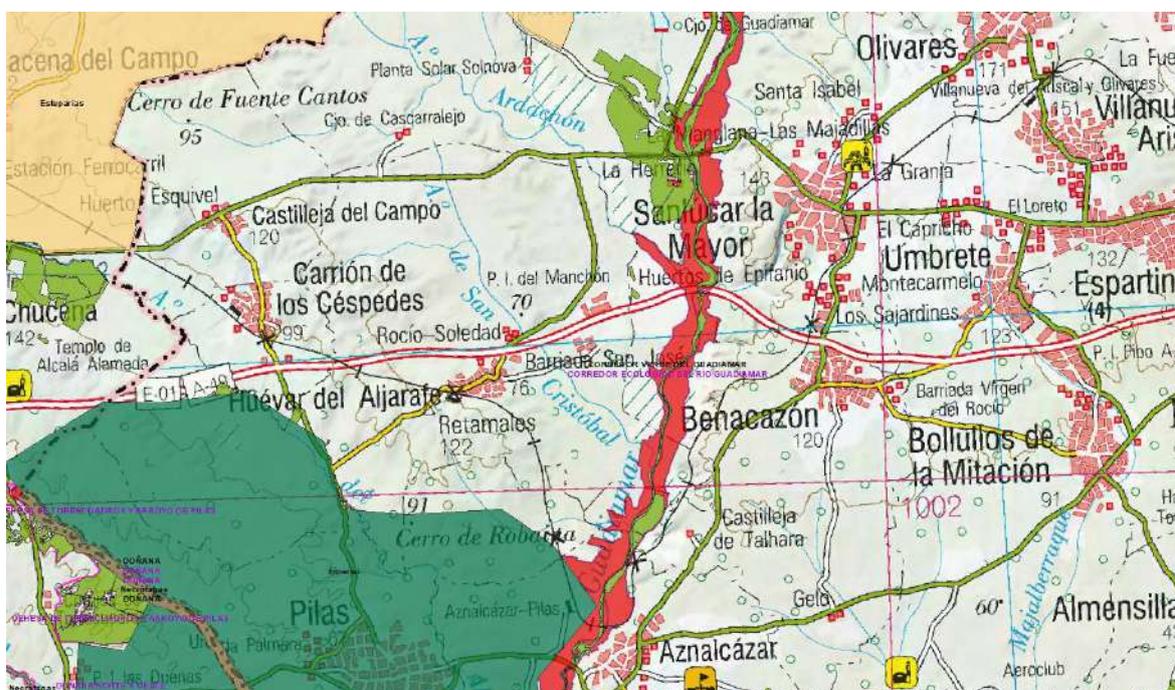


Figura 5. Principales zonas de interés ambiental.

Se toma esta determinación con el objetivo de garantizar la mínima afectación ambiental posible, conservando los valores que llevaron a la elección de dichas zonas y reduciendo a la mínima expresión la afectación ambiental derivada del desarrollo de los proyectos. Las zonas de interés ambiental en el área de estudio son:

- Paisaje Protegido “Corredor Verde del Guadiamar”
- Red Natura 2000 ZEC “Corredor Verde del Guadiamar”

- Monte Público “Corredor Verde de Benacazón”.
- Plan de Conservación Necrófagas.
- Plan de Conservación Esteparias.
- Plan de Conservación Águila Imperial.
- Plan de Conservación Lince Ibérico.
- Reserva de la Biosfera “Doñana”.

A continuación, consideramos los diferentes inventarios de recursos naturales existentes en la comarca: Zonas con HIC, Georrecursos, Especies de flora y fauna protegidas, Bosques isla y setos, Árboles singulares y Paisajes sobresalientes.

3.5.2.3. Selección en base a la aptitud de la parcela.

Teniendo en consideración los siguientes criterios:

- Topografía y Orientación: Factor enfocado a un mayor rendimiento de la planta fotovoltaica. Barreras geográficas: La zona no debe presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar. La zona debe ser lo más llana posible e inactiva desde el punto de vista sísmico.

Con el objetivo de minimizar las labores previas de acondicionamiento del terreno y para evitar problemas a la hora de la captación de la radiación en los paneles fotovoltaicos, se preferirán zonas de escasa pendiente.

- Afección al paisaje. Visibilidad. La ocupación del territorio por las infraestructuras energéticas va a modificar el paisaje de la zona, por lo un factor importante será el grado de visibilidad del proyecto.
- Tamaño de parcela y usos del suelo: El tamaño de la parcela va a condicionar la potencia instalada del proyecto. Se necesita un mínimo de superficie tanto para el campo solar como para el resto de infraestructuras auxiliares. Además, el uso del suelo actual de la parcela va a condicionar su coste económico de adquisición.

Se seleccionarán preferentemente zonas sin vegetación o con existencia de vegetación agrícola de escaso porte, descartando zonas con presencia de vegetación natural.

Con la combinación de estos condicionantes ambientales, se define la Capacidad de Acogida del Territorio, es decir, las áreas potencialmente más viables ambientalmente para la búsqueda de alternativas de implantación de una planta solar fotovoltaica.

Por otro lado, hay que comentar que el promotor contempla dos proyectos que van a compartir las infraestructuras de evacuación. Para minimizar los impactos ambientales derivados de las mismas y, en particular, de las infraestructuras de evacuación, se han buscado parcelas colindantes o muy próximas entre sí. De esta manera, queda justificado que el análisis de alternativas sea similar para los dos proyectos.

3.5.3. Descripción de las alternativas.

A continuación, se presentan las características más importantes de las alternativas consideradas para el diseño de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica.

Alternativa 0. No actuación.

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, por lo que no implicaría ninguna acción sobre el entorno y por tanto no se generaría ningún impacto ambiental de tipo negativo.

No obstante, en el caso de no instalarse esta nueva infraestructura, la necesidad energética actual condicionaría el desarrollo de otras instalaciones de obtención de energía, por lo que deberán considerarse los impactos indirectos de esta Alternativa 0 (no realización del proyecto).

Entre las ventajas que presenta este tipo de obtención de electricidad respecto a los métodos tradicionales cabe destacar:

- Es una de las fuentes más económicas, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de carbón (considerado tradicionalmente como el combustible más barato), las centrales de combustible e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes ambientales de gestión de residuos y vigilancia ambiental.
- La generación de electricidad a partir del sol no produce gases contaminantes, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.
- Cada kWh de electricidad generada por energía solar en lugar de carbón, evita:

- 0,60 kg de CO₂, dióxido de carbono.
 - 1,33 g de SO₂, dióxido de azufre.
 - 1,67 g de NO_x, óxido de nitrógeno.
- La energía solar es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático.
 - Además, se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante la extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia a la atmósfera, al suelo, al agua, a la fauna, a la vegetación, etc.
 - Otra de las ventajas de las energías renovables es que evitan la dependencia exterior. De esta manera se reducen las pérdidas en transporte y se garantiza un suministro propio de la energía: La energía solar se obtiene de forma mecánica y por tanto es directamente utilizable. En cuanto a su transformación en electricidad, ésta se realiza con un rendimiento excelente y no a través de aparatos termodinámicos con un rendimiento de Carnot siempre pequeño.
 - Al finalizar la vida útil de la instalación, el desmantelamiento no deja huellas (siempre que tras las obras de desmantelamiento se desarrolle un proyecto de restauración e integración paisajística adecuado).
 - Su desarrollo da lugar a un importante incremento tecnológico e industrial. Según datos recogidos en la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) las energías renovables generan cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales, lo cual supone un impacto positivo de notable magnitud en la socioeconomía local y nacional. Además, una planta fotovoltaica contribuye al aumento de los ingresos municipales, induciendo un equilibrio interterritorial, ya que dichas infraestructuras suelen instalarse en zonas rurales.
 - Por último, cabe destacar las exigencias y objetivos establecidos en la normativa, tanto estatal como a nivel europeo. Así, la Comisión de las Comunidades Europeas en su comunicación “*Eficiencia energética: alcanzar el objetivo del 20%*”, con fecha 13/11/2008, establece el ahorro energético como la forma más inmediata y rentable que tiene la UE de tratar las cuestiones energéticas clave de la sostenibilidad, la seguridad del abastecimiento y la competitividad, tal y como se establece en los objetivos estratégicos de la “política

energética para Europa”. Los responsables de la UE han insistido en la necesidad de aumentar la eficiencia energética como parte de los objetivos “20-20-20”, para 2020: reducir un 20% el consumo de energía primaria, reducción vinculante del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero y presencia de un 20% de energías renovables para 2020.

Tanto el objetivo de las emisiones de gases de efecto invernadero como el de las energías renovables implican mejoras de la eficiencia energética y, a la inversa, una actuación ambiciosa en el campo de la eficiencia energética facilitará en gran medida el logro de los objetivos europeos sobre el clima, especialmente en el marco de la Decisión sobre el esfuerzo compartido. Por otro lado, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece en su artículo 78.2 un objetivo nacional mínimo de participación de las energías renovables en el consumo de energía final bruto del 20% en 2020. Asimismo, el artículo 78.4 establece la necesidad de aprobar por parte del gobierno planes nacionales de ahorro y eficiencia energética y planes de energías renovables, que contemplen medidas de orientación y fomento de la oferta y el consumo energético que hagan posible el cumplimiento de los objetivos señalados y que permitan la posibilidad efectiva de desarrollo de energías renovables en todas las Comunidades Autónomas.

Se concluye por tanto que el balance de beneficios e inconvenientes de una planta fotovoltaica, frente a otras instalaciones de obtención de energía más tradicionales, se decanta a favor del primero. No obstante, será necesario desarrollar un análisis más exhaustivo y concreto de las instalaciones proyectadas y del medio afectado para asegurar que la planta solar sea un proyecto compatible con el entorno. Es por ello que se presenta a continuación el análisis comparativo del resto de alternativas proyectadas.

Alternativa 1. Planta Solar Fotovoltaica en el Paraje Cuarto Bajo del término municipal de Huevar del Aljarafe.

La alternativa 1 se ubica en el Paraje Cuarto Bajo del término municipal de Huevar del Aljarafe (Sevilla). El uso dado al terreno hasta la fecha ha sido “agrario”, concretamente cultivo de olivar de secano. La superficie total de las fincas, es aproximadamente de 11,58 Ha.

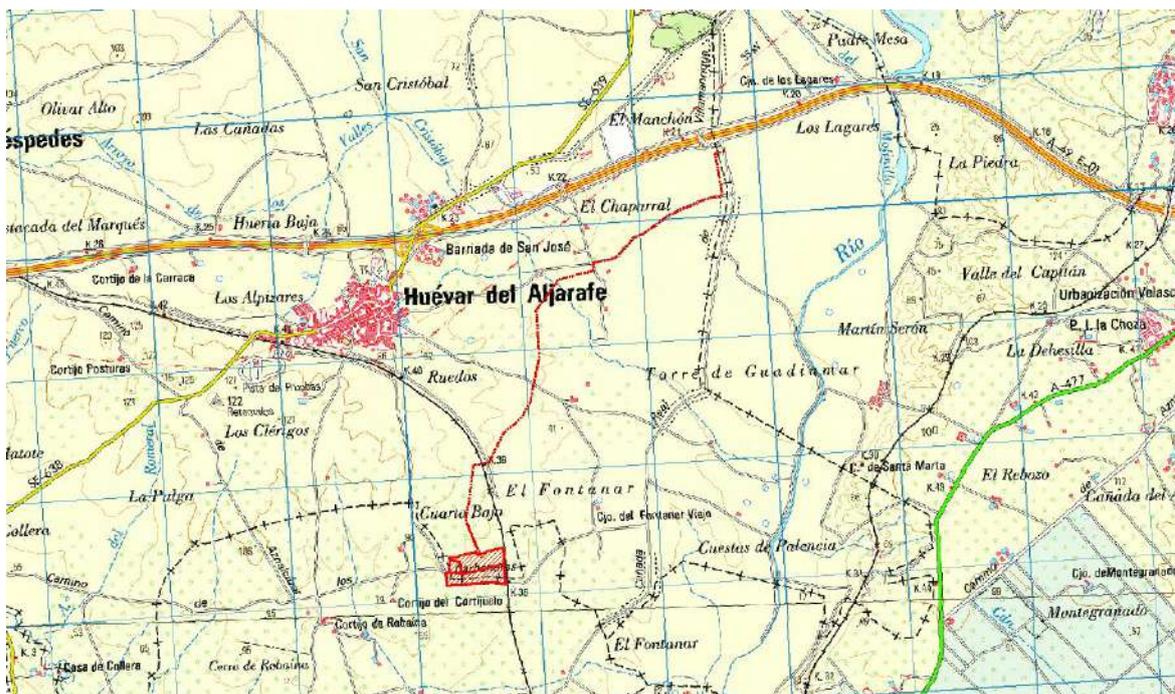


Figura 6. Localización de la Alternativa 1.

La principal vía de acceso seleccionada para la planta fotovoltaica es el Camino de Romaina desde el núcleo urbano de Huevar del Aljarafe.

Esta Alternativa tendría garantizada la disponibilidad de los terrenos, implica una menor complejidad logística.

La planta solar tendría un buen rendimiento energético ya que las orientaciones solares son sur.

El punto final de evacuación sería la subestación Subestación “BENACAZÓN, muy próximo al área de estudio. La línea de evacuación tendría una longitud aproximada de 4,63 Km discurriendo por terrenos de cultivos agrícolas y zonas urbanizadas.

La implantación no afecta a espacios protegidos, ni espacios de la Red Natura 2000, ámbitos de conservación de especies amenazadas espacios de la Red Natura 2000.

Alternativa 2. Planta Solar Fotovoltaica en el Paraje Montegrinado del término municipal de Benacazón.

La alternativa 2 se ubica en el paraje Montegrinado al sur del término municipal de Benacazón. El uso dado al terreno hasta la fecha ha sido “agrario”, concretamente cultivo de olivar. La superficie total de las fincas, es aproximadamente de 33,3 Ha.

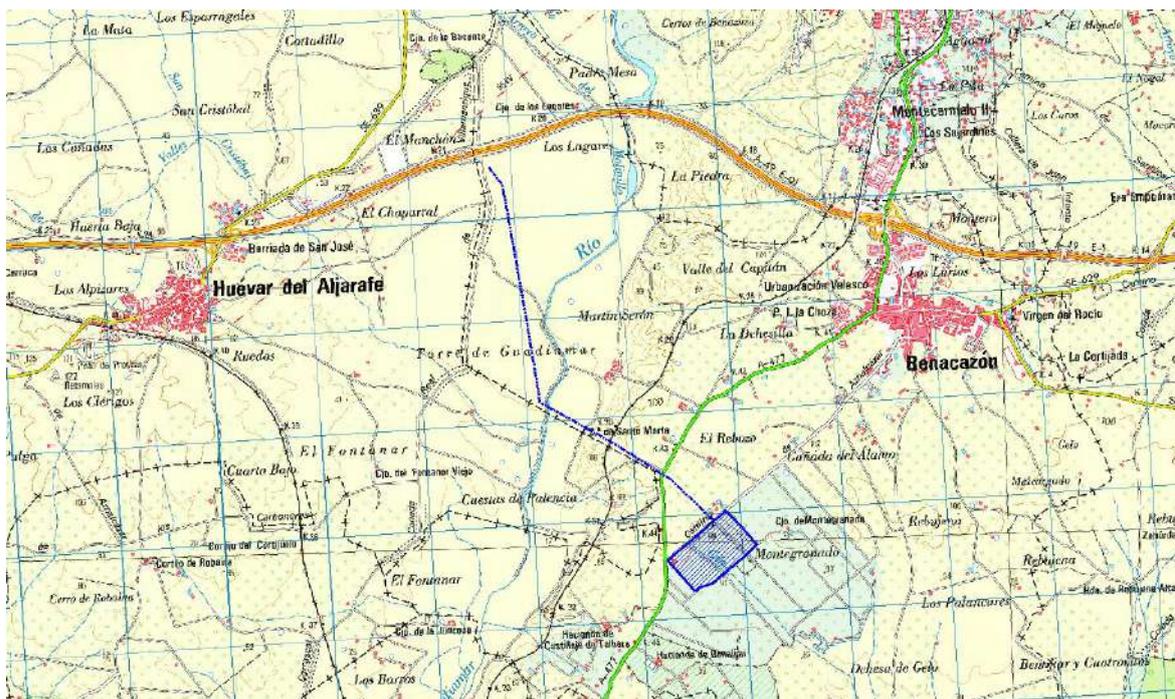


Figura 7. Localización de la Alternativa 2.

Los terrenos se localizan a unos 2 Km al suroeste de Benacazón por el Camino de Aznalcázar.

Esta Alternativa no tendría garantizada la disponibilidad de los terrenos.

El punto final de evacuación sería la Subestación de Benacazón. La línea de evacuación tendría una longitud aproximada de 4,43 km teniendo que cruzar el espacio protegido del “Corredor Verde del Guadamiar”.

Alternativa 3. Planta Solar Fotovoltaica en el Paraje Dehesa de Huevar del término municipal de Huevar del Aljarafe.

La alternativa 3 se ubica en el paraje Dehesa de Huevar del término municipal de Huevar del Aljarafe. El uso dado al terreno hasta la fecha ha sido “agrario”, concretamente cultivo de secano. La superficie total de la finca es aproximadamente de 27,45 Ha.

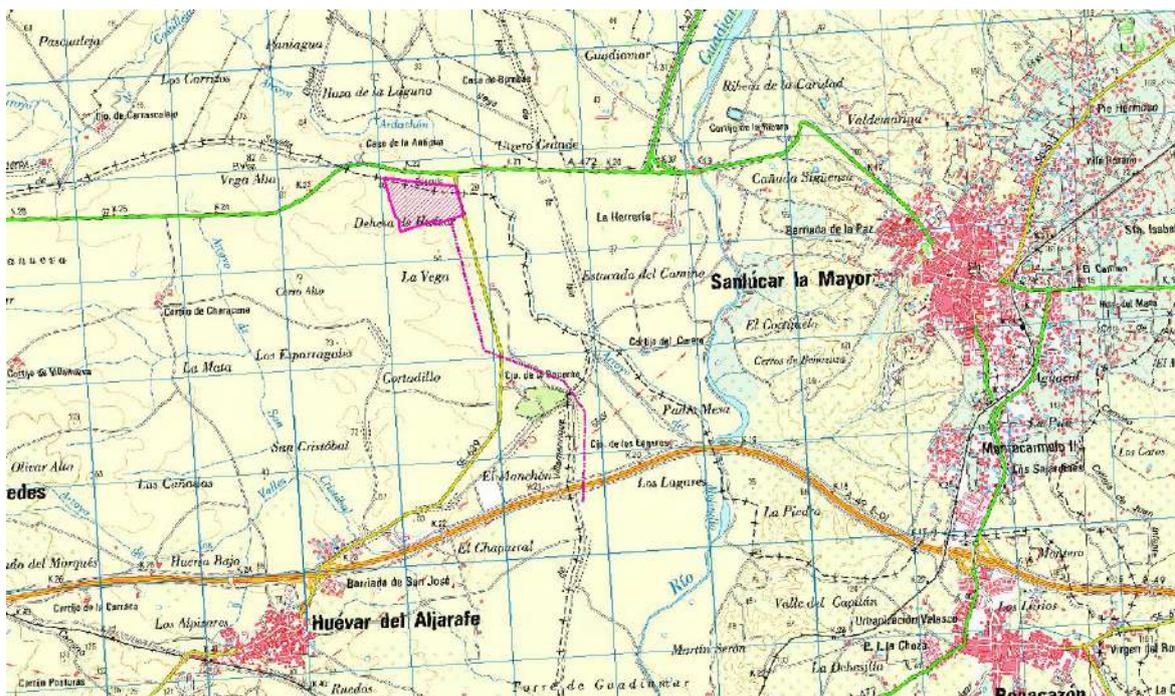


Figura 8. Localización de la Alternativa 3.

Los terrenos se localizan al norte del límite municipal de Huevar, a apenas 4 km de distancia de Sanlúcar la Mayor.

Esta Alternativa no tendría garantizada la disponibilidad de los terrenos.

El punto final de evacuación sería la Subestación de Benacazón. La línea de evacuación tendría una longitud aproximada de 3,35 km.

3.5.4. Criterios y valoración.

Para evaluar las alternativas se ha usado el Método de Jerarquías Analíticas desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty. Conlleva el siguiente proceso:

- Identificación de los criterios asociados al problema de decisión.
- Estructuración de los factores de forma jerárquica, desde los más generales a los más concretos.
- Establecimiento de la importancia relativa de los elementos de cada jerarquía a partir del método de comparación por pares.
- Agregación de los pesos de cada nivel de la jerarquía: pesos compuestos o globales.

- Ordenación de las alternativas en función de la puntuación alcanzada.

Evaluar las alternativas significa comparar las generadas con respecto a un conjunto de criterios (evaluación multicriterio), con el fin de ordenarlas de mayor a menor interés, agruparlas en bloque de preferencia o seleccionar una de ellas, la que se considera mejor, para desarrollarla posteriormente.

De manera general, la evaluación multicriterio de alternativas se va a desarrollar mediante la formalización de una matriz de datos para la evaluación y de la aplicación de un método de decisión a la matriz de datos

La primera restricción impuesta a la hora de buscar posibles emplazamientos para una planta solar de estas características es la viabilidad técnica del proyecto, existiendo importantes condicionantes a considerar en la elección de la ubicación.

Los criterios usados son los siguientes:

- Criterios Ambientales.
- Criterios técnicos.
- Criterios socioeconómicos.

Se aplicarán coeficientes de ponderación (de 0 a 1) a cada uno de los factores analizados y, para cada factor y alternativa, se puntuará de 1 a 5 (de menor a mayor viabilidad), obteniendo de este modo la valoración cuantitativa de cada una de las alternativas planteadas.

A continuación, se describen estos criterios utilizados.

3.5.4.1. Criterios ambientales.

En cualquier proyecto que tenga como objetivo la ocupación de gran cantidad de territorio, es importante considerar los efectos medioambientales de su implantación. En este caso, se trata de ubicar una planta solar fotovoltaica. Entre los criterios ambientales que se van a considerar cabe destacar:

- Climatología. Niveles de irradiación solar. Se deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica de la planta solar.

- Topografía y Orientación: Factor enfocado a un mayor rendimiento de la planta fotovoltaica. Barreras geográficas: La zona no debe presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar. La zona debe ser lo más llana posible e inactiva desde el punto de vista sísmico.
- Afección al patrimonio natural (flora y fauna) y cultural. Debido a la necesidad de una gran ocupación de suelo, la afección a la flora y fauna, así como a posibles yacimientos puede ser importante. Por ello, se deben buscar zonas de baja naturalidad y con poca representación de vegetación natural, es decir, zonas mayoritariamente agrícolas. También se deberá evitar zonas donde exista vegetación leñosa para no tener que proceder a su retirada que supondría pérdida de hábitats naturales, así como cualquier afección sobre el patrimonio histórico.
- Afección a cursos fluviales y/o espacios naturales protegidos. Al igual que el anterior criterio, se procurará evitar la afección al dominio público hidráulico, así como a las citadas figuras de protección, con el objetivo de garantizar una mínima afección ambiental que es lo que se pretende.
- Afección al paisaje. Visibilidad. La ocupación del territorio por las infraestructuras energéticas va a modificar el paisaje de la zona, por lo un factor importante será el grado de visibilidad del proyecto.

En primer lugar, se analizan los niveles de irradiación solar, ya que se deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica de la planta solar.

CRITERIO	VALOR
<3.5 Kwh/m ² /día	1
3-5 Kwh/m ² /día	3
>5 Kwh/m ² /día	5

Tabla 37. Valores del criterio “Irradiación solar”.

La pendiente que presenta el lugar de actuación tiene especial importancia en el desarrollo de la actividad propuesta; dado los efectos que el desarrollo de las tareas de implantación, mantenimiento y producción energética.

Por otra parte, el acceso de maquinaria pesada en condiciones de pendiente elevada y suelo sin protección, supondría una aceleración de los posibles efectos erosivos. Por estos motivos, diferentes bibliografías identifican diversos valores de pendiente que no deben ser rebasados para

asegurar poder realizar todas las tareas requeridas. Algunos autores indican pendientes por debajo de 10%; en otros casos se dan prioridad a pendientes por debajo de 7%, y siempre por debajo de 15% por ser casi impracticables para la maquinaria y con elevado riesgo de daños por erosión (Vega *et al*, 2010).

Entonces se ha propuesto para valores de pendiente por encima de 15% una penalización, con una valoración de 1. El resto de valores se han valorado con 3 para pendientes entre 15% y 7%, y con 5 para pendientes por debajo de 7%, circunstancia óptima. La tabla recoge estas valoraciones.

CRITERIO	VALOR
>15%	1
7-15%	3
<7%	5

Tabla 38. Valores del criterio “Topografía”.

Debido a la necesidad de una gran ocupación de suelo, la afección a la flora y fauna puede ser importante. Por ello, se deben buscar zonas de baja naturalidad y con poca representación de vegetación natural, es decir, zonas mayoritariamente agrícolas. También se deberá evitar zonas donde exista vegetación leñosa para no tener que proceder a su retirada que supondría pérdida de hábitats naturales. La siguiente tabla recoge las valoraciones propuestas:

CRITERIO	VALOR
Existe afección a flora o fauna protegida y/o yacimientos catalogados.	1
Existe una afección leve por la presencia de especies representativas de fauna o existencia de vegetación natural o restos de yacimientos históricos.	3
No existe afección a vegetación natural y la afección a fauna es poco significativa. No existen yacimientos históricos.	5

Tabla 39. Valores del criterio “Afección a flora o fauna y cultural”.

Al igual que el anterior criterio, se procurará evitar la afección a espacios naturales y/o espacios protegidos por legislación ambiental, con el objetivo de garantizar una mínima afección ambiental que es lo que se pretende. La siguiente tabla recoge las valoraciones propuestas:

CRITERIO	VALOR
Existe afección a espacios naturales o protegidos y/o produce interrupción del drenaje natural de cursos fluviales.	1
Existe una afección leve o indirecta a algún espacio natural o cursos fluviales	3
No existe afección a ningún espacio natural o espacio protegido ni a cursos fluviales.	5

Tabla 40. Valores del criterio “Afección a cursos de agua y espacios naturales”.

La ocupación del territorio por las infraestructuras energéticas va a modificar el paisaje de la zona, por lo un factor importante será el grado de visibilidad del proyecto. La siguiente tabla recoge las valoraciones propuestas:

CRITERIO	VALOR
El proyecto es muy visible. Su cuenca visual es muy amplia.	1
La visibilidad es moderada, siendo visible desde puntos significativos.	3
La visibilidad es limitada, apenas es visible desde puntos significativos.	5

Tabla 41. Valores del criterio “Visibilidad”.

3.5.4.2. Criterios técnicos.

Los criterios técnicos escogidos para la caracterizar la viabilidad del proyecto son:

- Productividad.
- Afección a servidumbres públicas.
- Proximidad al punto de evacuación otorgado por la Compañía Eléctrica de la energía producida (punto otorgado por la Compañía Eléctrica).
- Vías de comunicación: Accesos para vehículos y personas, tanto exteriores como interiores.
- Tipo de suelo.

La producción energética es el principal factor que va a definir la viabilidad de un proyecto de energía solar. Esta producción depende de varios elementos, como la potencia instalada, la tecnología utilizada y las características de implantación, relacionado éstas con la topografía y pendiente de la zona.

CRITERIO	VALOR
>10.000 Mwh/año	1
10.000 – 50.000 Mwh/año	3
>50.000 Mwh/año	5

Tabla 42. Valores del criterio “Producción”.

La existencia de servidumbres públicas por carreteras, vías pecuarias y dominio público hidráulico puede reducir la superficie de implantación del proyecto y, por lo tanto, condicionar la viabilidad del mismo por imposibilidad legal y/o técnica de implantación, así como por reducción de la superficie disponible para el campo solar.

CRITERIO	VALOR
Existen servidumbres que condicionan la viabilidad del proyecto.	1
Existen servidumbres públicas que condicionan el proyecto, aunque no lo limitan.	3
No existen servidumbres o no se ven afectadas	5

Tabla 43. Valores del criterio “Servidumbres Públicas”.

La proximidad al punto de evacuación otorgado por la Compañía Eléctrica de la energía producida (punto otorgado por la Compañía Eléctrica) es muy importante, ya que en función de la distancia a dicho punto de evacuación aumentarán los costes ligados a las infraestructuras de evacuación (línea eléctrica).

CRITERIO	VALOR
>10.000 m de distancia	1
5.000 – 10.000 m	3
<5.000 m	5

Tabla 44. Valores del criterio “Distancia a punto de evacuación”.

La proximidad a vías de comunicación reducirá la necesidad de construcción de nuevos viales de acceso, tanto en la fase de construcción como en la fase de obras, así como la necesidad de permisos por ocupación de terrenos.

CRITERIO	VALOR
Sin acceso directo. Necesidad de construcción de nuevos viales.	1
Acceso directo desde caminos o carreteras secundarias	3
Acceso directo desde carreteras principales	5

Tabla 45. Valores del criterio “Accesos”.

En función de la geología y tipo de suelo se puede condicionar geotécnicamente la implantación de la planta solar, debido a las cimentaciones necesarias para las placas solares y resto de equipos auxiliares.

CRITERIO	VALOR
Existen importantes limitaciones que condicionan la viabilidad del proyecto.	1
Existen algunas limitaciones geotécnicas, pero no impiden el proyecto.	3
La geología y/o el tipo de suelo no afectan al proyecto	5

Tabla 46. Valores del criterio “Tipo de Suelo”.

3.5.4.3. Criterios socioeconómicos.

Las características físicas y administrativas de los terrenos, así como los costes de construcción y generación de empleo son factores a considerar para mostrar el grado de rentabilidad económica. Entre los mismos cabe destacar:

- Tamaño de parcela. Usos del suelo.
- Coste de construcción.
- Empleo.

El tamaño de la parcela va a condicionar la potencia instalada del proyecto. Se necesita un mínimo de superficie tanto para el campo solar como para el resto de infraestructuras auxiliares. Además, el uso del suelo actual de la parcela va a condicionar su coste económico de adquisición.

CRITERIO	VALOR
Parcelas pequeñas y/o usos del suelo de alto coste, urbanizados o urbanizables.	1
Parcelas medianas y/o usos del suelo de coste medio o rentabilidad media.	3
Parcelas grandes y/o usos del suelo de bajo coste o con baja rentabilidad.	5

Tabla 47. Valores del criterio “Tamaño y uso de las parcelas”.

Cuando se pretende estudiar las posibilidades que tiene un lugar ecológicamente apto para la instalación de planta solar, la primera circunstancia que se va a tener en consideración es el actual uso de suelo. Existirán usos que no podrán ser modificados, bien por sus características particulares o bien por la existencia de un grado de protección, legislado o no. Es el caso de los usos urbanos o industriales, o las masas de agua que presentan unas características totalmente incompatibles con la actividad propuesta.

Por otra parte, las zonas protegidas, o que tienen cultivos estratégicos de algún modo, no serán adecuados para realizar un cambio de uso de suelo.

Se buscan zonas agrícolas de bajo rendimiento y con reducidos costes para el cambio de uso del suelo.

El coste de construcción del proyecto va a estar ligado a las condiciones técnicas y ambientales.

CRITERIO	VALOR
El coste de construcción hace que el proyecto sea inviable económicamente.	1
El coste de construcción reduce la rentabilidad del proyecto.	3
El coste de construcción hace que la rentabilidad del proyecto sea buena.	5

Tabla 48. Valores del criterio “Costes de construcción”.

En referencia a los beneficios sociales que supone para un territorio la instalación de una instalación energética, uno de los factores principales a tener en cuenta es la situación respecto al empleo que presenta la región considerada. La instalación de una actividad que genere puestos de trabajo supone un aumento de la actividad económica en el lugar y la calidad de vida, lo que se puede considerar un beneficio social importante.

CRITERIO	VALOR
El proyecto no afecta positivamente a la economía de la zona	1
El proyecto afecta levemente a la económica de la zona	3
El proyecto afecta positivamente a la económica de la zona.	5

Tabla 49. Valores del criterio “Beneficio Economía”.

3.5.4.4. Ponderación de factores. Pesos.

Los factores y criterios identificados anteriormente, tanto los factores principales como los secundarios, se han ponderado con el fin de establecer la importancia relativa de cada uno de ellos respecto al resto, para la selección de la alternativa más adecuada entre las propuestas.

En general, los pesos se pueden asignar únicamente indicando un rango de forma que se muestra cual es el primero, segundo, etc. Otra forma es asignar un valor numérico cuyo mayor o menor valor va a mostrar el grado de importancia de un factor respecto a otro.

En este estudio se ha trabajado sólo con pesos numéricos. La especificación de estos números se puede obtener mediante diferentes métodos generalmente aceptados. Se puede utilizar métodos de asignación directa de pesos, en los que el decisor da directamente el peso a cada factor, o de asignación indirecta.

A continuación, se muestra la asignación de pesos a los factores primarios y secundarios.

Criterio	Peso asignado
Criterio Ambiental	0,6
Criterio Técnico	0,25
Criterio económico	0,15

Tabla 50. Asignación de pesos a los criterios primarios.

Criterio	Peso asignado
Criterios Ambientales:	
• Climatología	0,15
• Topografía.	0,15
• Afección flora y fauna.	0,20
• Afección a espacios naturales.	0,30
• Afección al paisaje.	0,20
Criterio Técnicos:	
• Productividad.	0,15
• Afección a servidumbres.	0,20
• Distancia punto evacuación.	0,25
• Acceso.	0,10
• Tipo de suelo	0,30
Criterios económicos:	
• Parcelas. Usos del suelo.	0,40
• Costes de construcción.	0,30
• Empleo.	0,30

Tabla 51. Asignación de pesos a los criterios secundarios.

3.5.4.5. Grado de consistencia de la matriz.

Una importante consideración para valorar la calidad de la decisión final, es la consistencia de los juicios que se han tomado. Debe tenerse en cuenta que la consistencia perfecta es compleja de obtener, siendo esperable una cierta inconsistencia como ocurre en la mayoría de comparaciones de pares, al ser juicios determinados por humanos.

Si el grado de consistencia es aceptable, se puede continuar con el proceso de decisión. Si no lo fuera, se debería reconsiderar y modificar la matriz antes de continuar con el proceso.

El índice de consistencia se expresa en la fórmula:

$$IC = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1}$$

El índice de consistencia aleatoria se expresa en la fórmula:

$$IA = \frac{1.98(n - 2)}{n}$$

Siendo “n” el tamaño de la matriz y “λ” el máximo valor propio que representa una medida de la consistencia de los juicios.

La razón de consistencia (RC), está diseñada de forma que los valores que excedan de 0,10 son señal de Juicios inconsistentes que deben reconsiderarse.

$$RC = \frac{IC}{IA} = 0,08$$

Nota: $RC \leq 0,10$: Consistencia Razonable $RC > 0,10$: Inconsistencia

Por tanto, los juicios emitidos son razonables.

3.5.5. Análisis de criterios. Resultados obtenidos.

3.5.5.1. Criterios ambientales.

Climatología.

La provincia de Sevilla y en concreto la zona de implantación presenta unas condiciones de irradiación solar muy favorables, encontrándose en la zona sur del país donde se presentan valores muy altos de radiación solar, tal y como se puede observar en la siguiente imagen donde se muestra la radiación solar promedio de la región, situándose el emplazamiento seleccionado en la zona de más de 5 kWh/m²día:

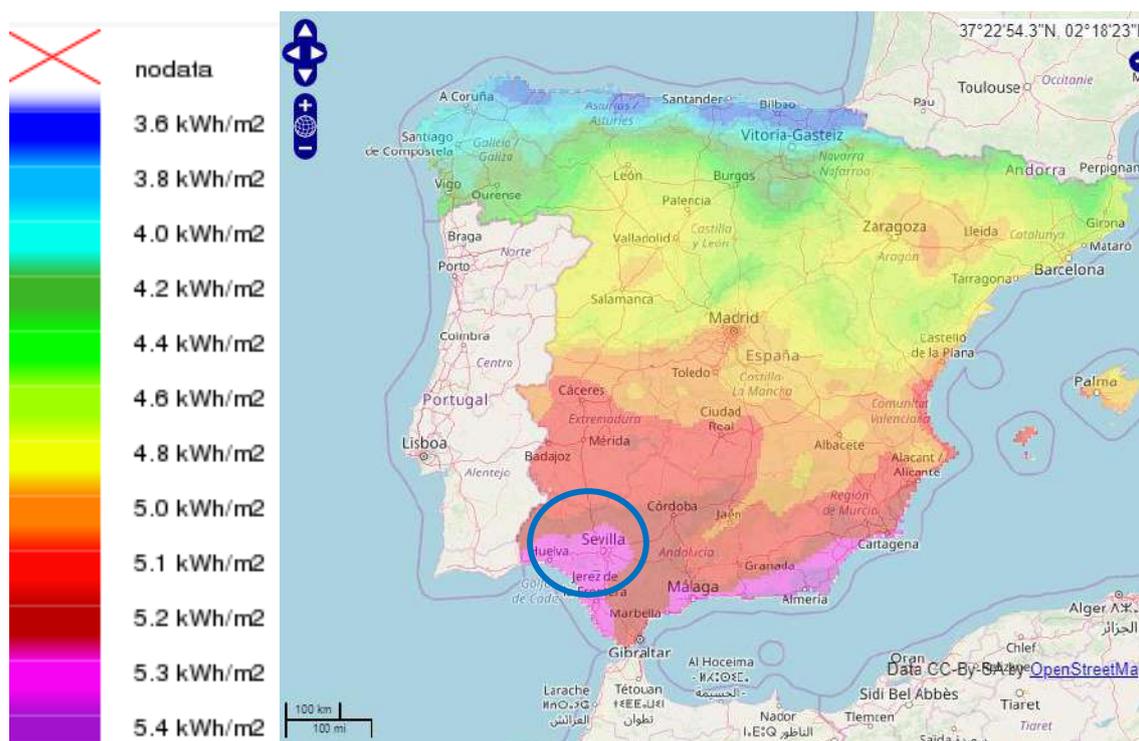


Figura 9. Índices de Irradiación solar Global. (Fuente: Portal ADRASE, grupo de Radiación Solar del CIEMAT.)

En este caso, las 3 alternativas estudiadas tienen similares índices de radiación solar.

Topografía y orientación.

La zona no debe presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar, orientaciones norte ni una inclinación superior a 10º en la incidencia del sol sobre los terrenos. La zona debe ser lo más llana posible.

Como se puede observar en la siguiente figura, la zona de estudio se caracteriza por ser terrenos relativamente llanos.

Respecto a los ámbitos de estudio, las Alternativas 1 y 2 presentan buenas orientaciones con respecto a la trayectoria solar. Por su parte, el ámbito de la Alternativa 3 presenta una topografía más ondulada propia de campiña y con orientaciones Este.

Por ello, la alternativa 3 es menos favorable debido a una mayor complejidad técnica, con necesidad de un mayor movimiento de tierras y una menor productividad energética.

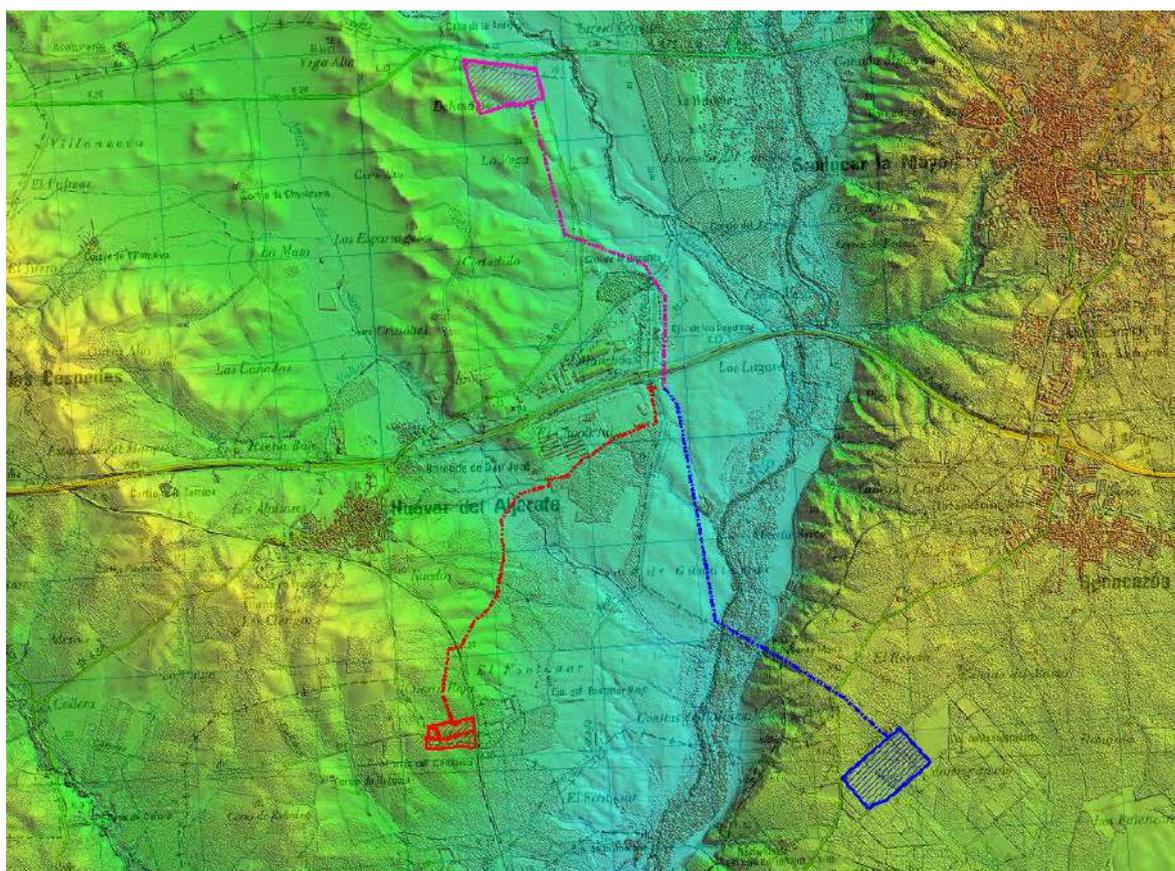


Figura 10. Orografía de la zona de estudio.

Afección al patrimonio natural (flora y fauna) y cultural.

Se buscan zonas de baja naturalidad y con poca representación de vegetación natural, es decir, zonas mayoritariamente agrícolas. También se intentan evitar áreas donde no exista vegetación herbácea y pastizales para no afectar a hábitats esteparios.

La Alternativa 1 se sitúa en una zona sin vegetación natural dedicada a cultivos de olivar. Se sitúa dentro del ámbito del Plan de Conservación del Lince ibérico, próximo al Plan de Conservación del Águila Imperial y colindante con la Reserva de la Biosfera de Doñana. Por su parte, la línea de evacuación no tiene afecciones relevantes, únicamente un cruzamiento sobre la Cañada Real de Villamanrique.

La Alternativa 2 se sitúa en una zona sin vegetación natural dedicada a cultivos de olivar. Se sitúa dentro del ámbito del Plan de Conservación del Lince ibérico, próximo al Plan de Conservación del Águila Imperial y la Reserva de la Biosfera de Doñana. Además, ocupa “Espacios Agrarios de Interés” con protección territorial del Plan de Ordenación del Territorio del Área Metropolitana de Sevilla. Por su parte, la línea de evacuación tiene cruzamiento sobre el Corredor Verde del Guadiamar, espacio protegido de la RENPA y de la Red Natura 2000, Monte Público, con Hábitats de Interés Comunitario y “Escarpes” de la Cornisa Oeste del Aljarafe, con protección territorial dentro del Plan de Ordenación del Territorio del Área Metropolitana de Sevilla.

La Alternativa 3 se sitúa en una zona sin vegetación natural dedicada a cultivos herbáceos de secano, que constituyen hábitats esteparios propios de aves amenazadas. Se sitúa próximo a un Plan de Conservación del Aves Esteparias, en terrenos con avistamientos de especies como sisón, avutarda o aguilucho cenizo. Por su parte, la línea de evacuación tiene cruzamiento con la Cañada Real de Villamanrique y con Hábitats de Interés Comunitario.

Afección a cursos fluviales y espacios naturales.

Se procura evitar la afección a las figuras de protección, espacios naturales protegidos, con el objetivo de garantizar una mínima afección ambiental.

En las Alternativas 1 y 3 no existen espacios naturales protegidos, por lo que la afección ambiental no será alta. Por su parte, la Alternativa 2 tiene cruzamiento sobre el Corredor Verde del Guadiamar, espacio protegido de la RENPA y de la Red Natura 2000, Monte Público, con Hábitats de Interés Comunitario y “Escarpes” de la Cornisa Oeste del Aljarafe, con protección territorial dentro del Plan de Ordenación del Territorio del Área Metropolitana de Sevilla.

Afección al paisaje. Visibilidad.

En general, la visibilidad de las distintas alternativas no es muy alta debido a la reducida potencia proyectada (inferior a 5 MW).

Se considera que la superficie destinada al campo solar será similar a todas las alternativas y que existen diferentes puntos de observación próximos (núcleos urbanos, carreteras, etc.) para tener una afección visual similar. No obstante, en el caso de la Alternativa 2, tiene un cruce sobre un espacio protegido.

Resumen de la valoración.

A continuación, se incluye la matriz de valoración de los criterios ambientales:

ALTERNATIVAS	RADIACIÓN SOLAR	TOPOGRAFÍA	AFECCION FLORA/FAUNA	AFECCION EENNPP	PAISAJE	PUNTUACIÓN
Peso Asignado	0,15	0,15	0,2	0,3	0,2	1
ALTERNATIVA 1	5	5	5	5	3	4,6
ALTERNATIVA 2	5	5	3	1	1	2,6
ALTERNATIVA 3	5	3	1	5	3	3,5

Tabla 52. Matriz de valoración de criterios ambientales.

Como se puede comprobar, la Alternativa con una mayor puntuación y, por lo tanto, un menor impacto ambiental es la Alternativa 1 fundamentalmente por su menor afección ambiental.

3.5.5.2. Criterios técnicos.

Productividad.

Ya se ha comentado que la producción energética es el principal factor que va a definir la viabilidad de un proyecto de energía solar.

Se considera que se instalaría la misma potencia en las tres Alternativas, utilizando la misma tecnología. Por otro lado, las características de implantación relacionadas la topografía en la Alternativa 3 es más desfavorable, al ubicarse en zonas con orientaciones solares este, por lo que la productividad sería inferior a una ubicación con terrenos de orientación sur.

Afección a servidumbres públicas.

En este caso, las tres Alternativas estarían afectadas por servidumbres, ya sean dominio público viario, pecuario o hidráulico. No obstante, estos dominios no limitan el proyecto a priori, ya que únicamente establecen la necesidad de retranquearse y respetar la servidumbre.

No obstante, la línea de evacuación de la Alternativa 2 tendría un cruce sobre el Río Guadiamar y la línea de la Alternativa sobre la Autovía A-49 que implicaría una mayor complejidad técnica.

Proximidad al punto de evacuación.

El punto de evacuación sería la Subestación de Benacazón. En este caso, todas las alternativas se sitúan a una distancia inferior a 10 Km.

Accesos.

A priori, todas las alternativas tendrían accesos directos a través de carreteras o caminos rurales.

Tipo de suelo.

En función de la geología y tipo de suelo se puede condicionar geotécnicamente la implantación de la planta solar, debido a posibles cimentaciones y movimientos de tierras. Como ya se ha comentado, debido a la orografía de los terrenos anteriormente descrita, en la Alternativa 3 se requiere un mayor movimiento de tierras para acondicionamiento de terrenos, accesos y viales nuevos, etc., que producirían un mayor impacto ambiental.

Resumen de la valoración.

A continuación, se incluye la matriz de valoración de los criterios técnicos:

ALTERNATIVAS	PRODUCTIVIDAD	AFECCION SERVIDUMBRES	DISTANCIA PUNTO EVACUACION	ACCESOS	TIPO SUELO	PUNTUACIÓN
Peso Asignado	0,15	0,2	0,25	0,1	0,3	1
ALTERNATIVA 1	5	5	5	5	5	5
ALTERNATIVA 2	5	3	5	5	5	4,6
ALTERNATIVA 3	3	3	5	5	3	3,7

Tabla 53. Matriz de valoración de criterios técnicos.

Como se puede comprobar, la Alternativa con una mayor puntuación sería la 1, fundamentalmente por tener una menor complejidad técnica con menos afecciones, evitando movimientos de tierras para acondicionamiento de terrenos y mejora de la productividad.

3.5.5.3. Criterios socioeconómicos.

Tamaño de parcelas. Usos del suelo.

Todas las alternativas se ubican parcelas con superficie suficiente albergar el proyecto. No obstante, sólo la Alternativa 1 tendría garantizada la disponibilidad de los terrenos, lo que implica una menor complejidad logística.

Coste de construcción.

Como se ha comentado anteriormente, debido a la orografía de los terrenos anteriormente descrita, en la Alternativa 3 se requiere un mayor movimiento de tierras para acondicionamiento de terrenos, accesos y viales nuevos, etc., que producirían un mayor impacto ambiental y un aumento de los costes de construcción. Por otro lado, teniendo en cuenta la necesidad de construir una línea de evacuación, los costes de construcción serían menor para la Alternativa 1, con menores afecciones y complejidad técnica.

Empleo.

Puesto que se considera el mismo proyecto, la misma potencia instalada y la misma tecnología para las 3 alternativas, la generación de empleo será igual para todas.

Resumen de la valoración.

A continuación, se incluye la matriz de valoración de los criterios económicos:

ALTERNATIVAS	USOS DEL SUELO	COSTE CONSTRUCCIÓN	EMPLEO	PUNTUACION
Peso Asignado	0,4	0,3	0,3	1
ALTERNATIVA 1	5	5	5	5
ALTERNATIVA 2	3	3	5	3,6
ALTERNATIVA 3	3	3	5	3,6

Tabla 54. Matriz de valoración de criterios económicos.

Como se puede comprobar, la Alternativa con una mayor puntuación y, por lo tanto, una mayor viabilidad y rentabilidad económica es la Alternativa 1 fundamentalmente por su menor coste de adquisición de terrenos y menores costes de construcción.

3.5.5.4. Valoración final.

Una vez analizados y valores los factores y criterios secundarios se construyen la matriz de valoración global de las Alternativas, obteniéndose los siguientes resultados:

	Criterios Ambientales	Criterios Técnicos	Criterios Económicos	Puntual
Peso global	0,6	0,25	0,15	1
ALTERNATIVA 1	4,6	5	5	4,8
ALTERNATIVA 2	2,6	4,6	3,6	3,3
ALTERNATIVA 3	3,5	3,7	3,6	3,6

Tabla 55. Matriz de valoración global.

Se concluye que, según las premisas anteriormente citadas, la Alternativa 1 es la más adecuada respecto a las otras alternativas.

Esta Alternativa 1 es la que menor afección ambiental en términos genéricos tiene, la complejidad técnica es baja y es la menos costosa y más viable económicamente.

La Alternativa 2 tiene una complejidad técnica mayor, con afección ambiental a espacios naturales protegidos y fauna es mayor, cruzando el “Corredor Verde del Guadiamar”.

Por su parte, la Alternativa 3 también presenta importantes condicionantes técnicos y ambientales debido a una orografía del terreno, y su situación en cultivos herbáceos y hábitats propios de aves esteparias amenazadas.

En resumen, podemos destacar las siguientes potencialidades de esta Alternativa 1 sobre el resto de localizaciones estudiadas:

- Se trata de una zona con pendientes llanas y con buenas orientaciones.
- Los accesos son mínimos, reduciendo complejidad y costes.
- Los costes de construcción son razonables, sin la necesidad de realizar excesivos movimientos de tierra.
- Disponibilidad de suelos.
- Reducido impacto ambiental sobre vegetación y fauna.
- Proximidad al punto de conexión final, por lo que la afección ambiental es menor debido a una menor longitud de la línea de evacuación.

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN.

4.1. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVES.

En este apartado, se realiza un estudio y análisis de las componentes del Medio Físico, Perceptual y Socioeconómico potencialmente afectados por las instalaciones de la planta fotovoltaica, así como las infraestructuras de evacuación.

Es imprescindible la descripción de la situación preoperacional para poder prever las alteraciones que se pueden ocasionar en el entorno y constituye además la base de datos a partir de la cual comenzamos el presente trabajo y que nos dará una idea de la magnitud alcanzada por los posibles impactos. Por tanto, se pretende inventariar todos los factores en la caracterización del medio, previsiblemente afectados por la ejecución del proyecto.

4.1.1. Medio físico.

4.1.1.1. Climatología.

Si bien a escala mundial o incluso a escala del continente europeo toda Andalucía podría englobarse dentro de un mismo tipo climático: el mediterráneo, una mirada de detalle en su interior permite establecer algunas distinciones entre unos ámbitos y otros, lo que conduciría a una cierta forma de regionalización climática. Esta regionalización partiría de una triple distinción entre climas costeros, climas de interior y climas de montaña. A su vez la fragmentación de cada uno de estos tipos nos ha llevado a establecer un total de seis tipos climáticos para la comunidad andaluza.

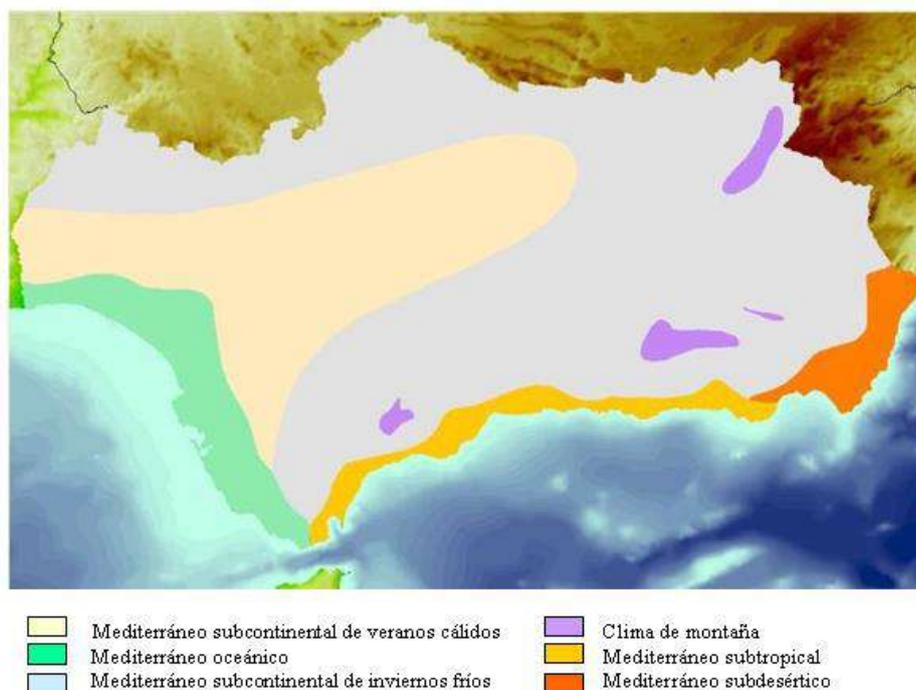


Figura 11. Tipos Climáticos de Andalucía (Fuente: Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente).

La zona de actuaciones posee un clima suave, generalmente cálido y templado, con predominancia de una estación húmeda en otoño-invierno y otra seca en verano. La temperatura media anual es de 17,9°C de media y la precipitación media anual es de 556 mm. Estas características se reproducen en el siguiente climodiagrama:

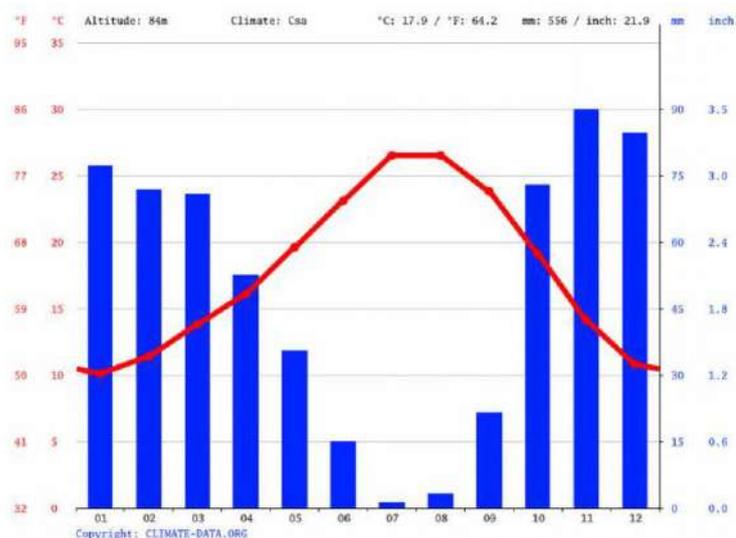


Figura 12. Climodiagrama. Fuente: climate-data.org

La precipitación se comporta de manera irregular, asociado al régimen de circulación de los vientos con dirección dominante de oeste a este permite la penetración de masas de aire cargadas de humedad procedentes del océano por el golfo de Cádiz, las cuales se enfrían y condensan

rápidamente al contactar con los relieves serranos. Éstos van a ejercer una importante sombra de lluvia en la zona, reduciendo la magnitud de las precipitaciones. Por contra, un régimen de vientos procedentes del Este confieren ausencia de precipitaciones y temperaturas generalmente más elevadas.

Con relación a la precipitación, la menor cantidad de lluvia ocurre en julio, con un promedio de 1 mm, mientras que en noviembre es el mes más lluvioso, con un promedio de 84 mm.

La zona presenta una importante oscilación térmica anual. Aunque suelen ser raras las heladas, los inviernos suelen ser fríos sin llegar al rigor continental y los veranos cálidos.

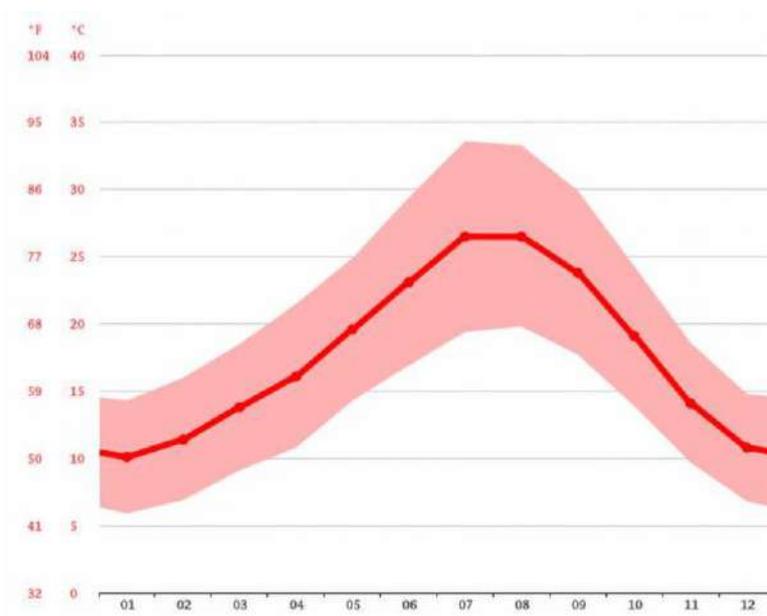


Figura 13. Oscilación térmica anual. Fuente: *climate-data.org*

Las temperaturas son más altas en promedio en julio, alrededor de 26.5 °C, mientras que la temperatura media del mes más frío, enero, es de 10.1 °C.

4.1.1.2. Geología.

En Andalucía se encuentran representadas las grandes unidades geoestructurales de la Península Ibérica correspondientes a las dos orogenias europeas más importantes.

La unidad hercínica Macizo Hespérico- y la unidad alpina -Cadenas Béticas- integran las franjas norte y sur del territorio andaluz, hallándose separadas por la Depresión del Guadalquivir.

Las formaciones del Macizo Hespérico, con alineaciones aflorantes dirigidas aproximadamente del NO hacia el SE, desaparecen al llegar al río Guadalquivir, hundiéndose con una suave inclinación, para constituir su basamento, bajo conjuntos rocosos más modernos. Las relaciones paleogeográficas entre el Hespérico y las formaciones paleozoicas de las zonas internas béticas ubicadas más al sur, serían en cambio muy remotas, habida cuenta que estas últimas áreas se han emplazado en lugar que ahora ocupan tras una serie compleja de movimientos horizontales relativos de las placas ibérica y africana durante el Mesozoico y Terciario.

En el caso de Andalucía, la amplia extensión relativa de su territorio explica, que, de norte a sur, aparezcan tres grandes unidades morfoestructurales, que se corresponden con tres dominios geológicos diferentes:

Unidades Morfoestructurales	Unidades Geológicas
Sierra Morena	Macizo Hespérico
Cordillera Bética	Cordillera Bética
Depresión del Guadalquivir y cuencas interiores	Depresiones Neógenas

Tabla 56. Unidades Geológicas de Andalucía.

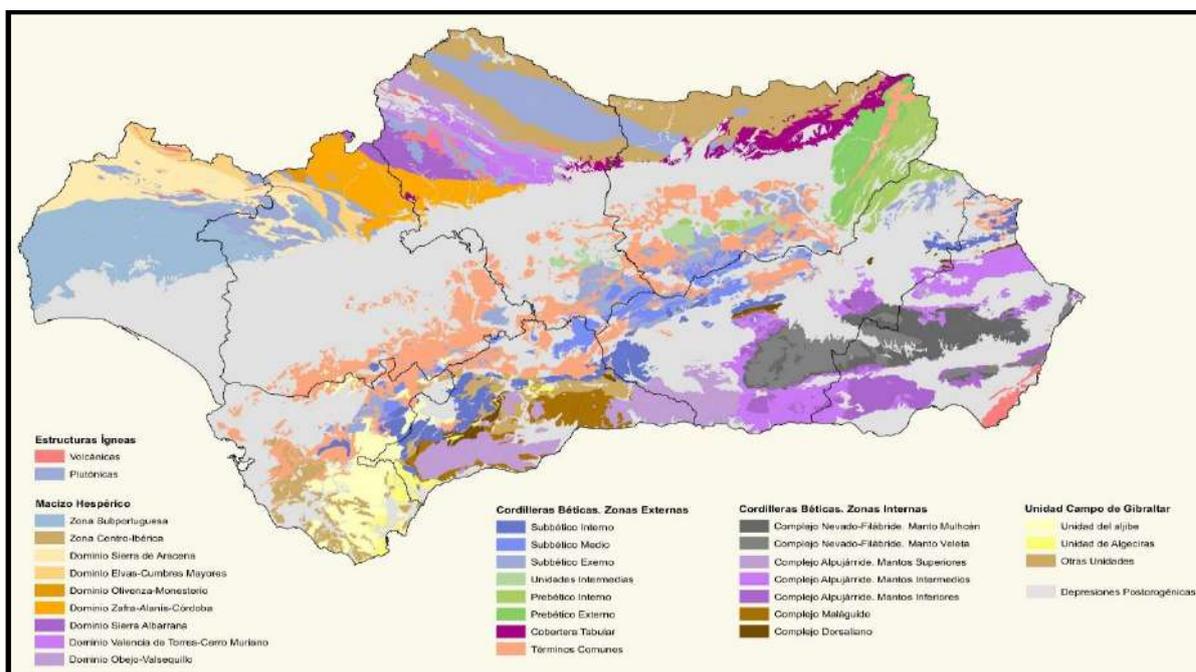


Figura 14. Mapa geológico de Andalucía en el que se marca la distribución superficial de las diferentes unidades geológicas que afloran en Andalucía.

Geológicamente, la planta y la Línea de evacuación se sitúan en la Hoja 983 “Sanlúcar La Mayor” del Mapa Geológico Nacional 1/50.000 del IGME sobre terrenos Terciarios y Cuaternarios.

La Hoja de Sanlúcar la Mayor, situada en la parte suroccidental de la cuenca del Guadalquivir, en los límites de las provincias de Sevilla y Huelva, está constituida casi en su totalidad por los sedimentos neógenos marinos y transgresivos, sobre el Paleozoico de la Meseta, que aflora en pequeña extensión en el borde noroccidental de la Hoja.

Enclavada dentro de la cuenca del Guadalquivir, unidad estructural andaluza, que se extiende como una larga banda comprendida entre la zona Subbética, que la cabalga en su límite meridional, y el Paleozoico de la Meseta, sobre el que es transgresivo, cuya línea de contacto corresponde, a grandes rasgos, con la antigua orilla del mar desde Huelva a Córdoba, presenta un suave relieve ondulado, como corresponde a la naturaleza eminentemente margoso-limosa de los sedimentos; lo cual, unido a la meteorización y al intenso cultivo de las tierras, han dado lugar a una extraordinaria escasez de afloramientos.

La planta se localiza en su totalidad en terrenos del Mioceno Superior, discordantes y transgresivos sobre los sedimentos anteriormente descritos se superpone una serie marina, constituida de muro a techo por calizas, margas y limos arenoso-calcáreos, datada como Mioceno Superior. La geología de la planta se corresponde con Limos arenoso-calcáreos amarillos.

Limos arenoso-calcáreos amarillos.

Concordante con el tramo anterior encontramos un paquete constituido por limos arenoso-calcáreos de un color amarillento que se extienden ampliamente por la zona centro-sur de la Hoja.

Presentan estratificación de masiva a muy difusa, aunque localmente sea más neta con bancos que oscilan de 30 cm. a 1,5 m.

Los afloramientos, al igual que los del tramo inferior, son escasos y sólo en canteras, taludes de la vía férrea y barrancos han podido ser muestreados.

El tránsito con el tramo infrayacente de las margas azules, si bien es neto en numerosos puntos, en otros, bien porque el techo de las margas sea más arenoso, bien porque el cultivo de las tierras, como causa principal, haya producido mezcla de materiales, se hace muy difuso y difícil de cartografiar.

Su microfauna es abundantísima, se han determinado: *Orthomorphina tenuicostata*, *Globigerinoides obliquus extremas*, *Uvigerina tenuistriata siphogenerinoides*, *Bolivina appenninica*, *Globorotalia ex. gr. menardi*, *Globorotalia martinezi*, *Globigerina nepenthes*, *Globigerina decoraperta*, *Bolivina arta*, *Globorotalia lupeae*, *Bolivinoidea miocenicus*, *Cassidulina laevigata*,

Ehrenbergina alicantina, *Marginulina costata coarctata*, *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*, *Sphaeroidinellopsis seminulun*, *Globorotalia pseudobesa*, *Orbulina universa*, *Orbulina bilobata*, *Bulimina aculeata*, *Globigerinoides trilobus*, *Marginulina costata*, *Globigerina bulloides*, *Globigerinoides quadrilobatus*, *Cymbaloporetta squamosa*, *Globorotalia scituía*, *Uvigerina peregrina*, *Globigerinoides obliquus amplus*, *Globorotalia incompta*, *Cassidulina laevigata carinata*, *Bolivina dilatata*, *Globoquadrina altispira*, *Globigerina apertura*, *Globorotalia aff. acostaensis*, *Hopkinsina bononiensis*, *Reussella spinulosa*, *Discorbis orbicularis*, etc., y numerosas especies más, que nos permiten atribuir igualmente este tramo al Andaluciense.

La línea eléctrica geológicamente se localiza en su primer tramo sobre limos arenoso-calcáreos amarillos, en el segundo tramo más al norte se corresponde con Margas azules y en el tercer tramo se localiza sobre Terrazas aluviales.

Margas azul-verdosas.

Suprayacente y concordante con la formación anterior encontramos un paquete cuya potencia aflorante en el ámbito de la Hoja no supera los 30-35 m. y que se extiende ampliamente por las zonas centro y sur de la misma.

Constituido por margas azules y azul-verdosas con estratificación muy difusa o nula, presentan localmente laminación paralela y zonas más calcáreas con estructuras en bolos y fractura astillosa a foliar-concoidea.

Hacia el techo, localmente se hacen más limo-arenosas, lo que ha dificultado en cartografía su separación del tramo superior.

Son muy escasos los buenos afloramientos de margas azules, sólo las canteras y el corte de los barrancos más profundos han permitido una recogida de muestras que han proporcionado una microfauna abundantísima de: *Globorotalia* sp. (ancestral gr. margaritas), *Globigerinoides obliquus extremas*, *Bolivina apenninica*, *Globorotalia martinezi*, *Globigerinoides aff. obliquus extremus*, *Uvigerina stratissima*, *Cassidulina laevigata*, *Ehrenbergina alicantina*, *Orthomorphina tenuicostata*, *Uvigerina tenuistriata siphogenerinoides*, *Bulimina aculeata*, *Cymbaloporetta squamosa*, *Orbulina universa*, *Ammonia beccarii*, *Globigerinoides trilobus*, *Valvulineria bradyana*, *Sphaeroidina bulloides*, *Hopkinsina bononiensis*, *Cibicides floridanus miocenicus*, *Orbulina suturalis*, *Orthomorphina* sp., *Sphaeroidinellopsis subdehiscens*, *Planulina ariminensis*, *Globorotalia miozea*, *Globoquadrina altispira*, *Vaginulina aff. bradyi*, *Eponides praecinctus*, *Bolivina aff. spathulata*, *Cassidulina laevigata carinata*, *Marginulina costata*, *Uvigerina peregrina*, *Virgulina schreibersiana*, *Reussellaspiniuosa*,

Eponides praecinctus, *Robulus calcar*, etc., y muchas otras especies, que nos permiten atribuir este tramo al Andaluciense.

Terrazas.

Se encuentran a la altura de 30 y 20 m., respectivamente. La terraza alta sólo se conserva en la zona norte, cerca de la confluencia de ambos ríos, en tanto que al Sur está totalmente erosionada.

Su litología es esencialmente cuarcítica, con algunos cantos de esquistos, pizarras y limolitas metamórficas en la más antigua. La matriz es arenoso cuarzosa y con restos de margas y algunos cantos acorazados, en tanto que la segunda es prácticamente cuarcítica con mayor proporción de arena y limo-lutita.

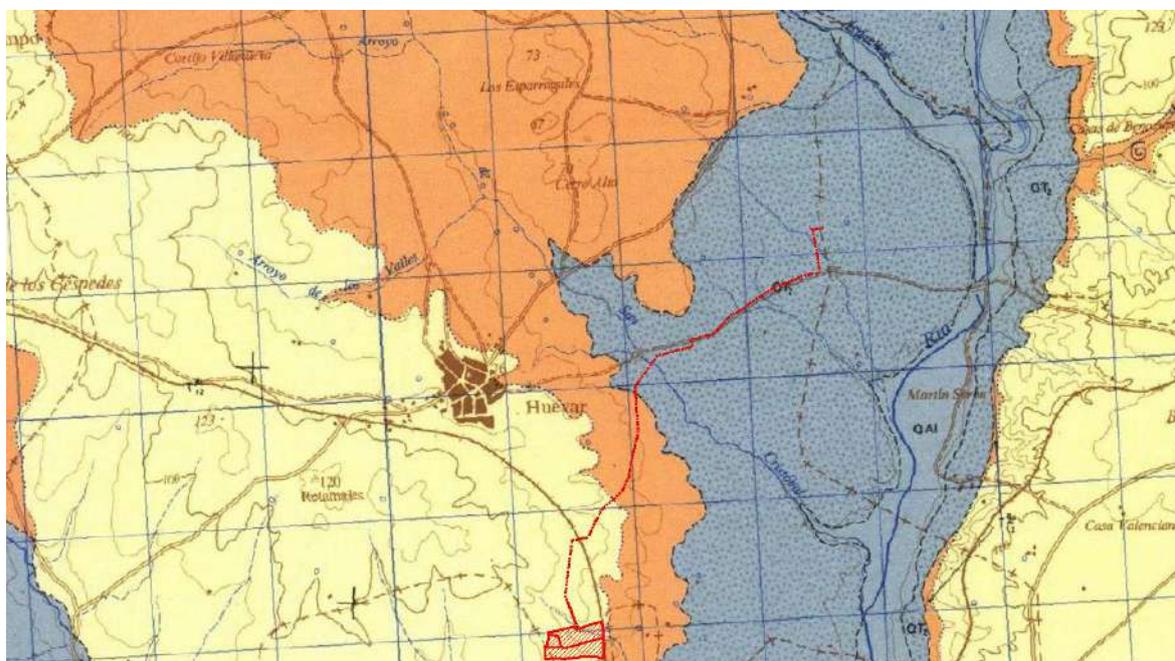


Figura 15. Localización de las instalaciones sobre el Mapa Geológico Nacional 1/50.000 del ITGME. En rojo planta fotovoltaica y la línea eléctrica de evacuación.

Lugares de interés geológico e inventario de georrecursos.

En el ámbito no se localiza ningún georrecurso incluido en el *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico* (Instituto Geológico y Minero de España) ni en el *Inventario Andaluz de Georrecursos* (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía).

4.1.1.3. Geomorfología.

En cuanto a la geomorfología, el Mapa Geomorfológico de Andalucía (REDIAM) que se muestra a continuación, encontramos los siguientes sistemas, fisiografías dominantes y unidades geomorfológicas, todos dentro del Dominio Continental:

Planta fotovoltaica:

- Morfología de Glacis.

Línea de evacuación:

- Morfología de Glacis.
- Colinas de disección en depresión periférica.
- Terrazas en general.

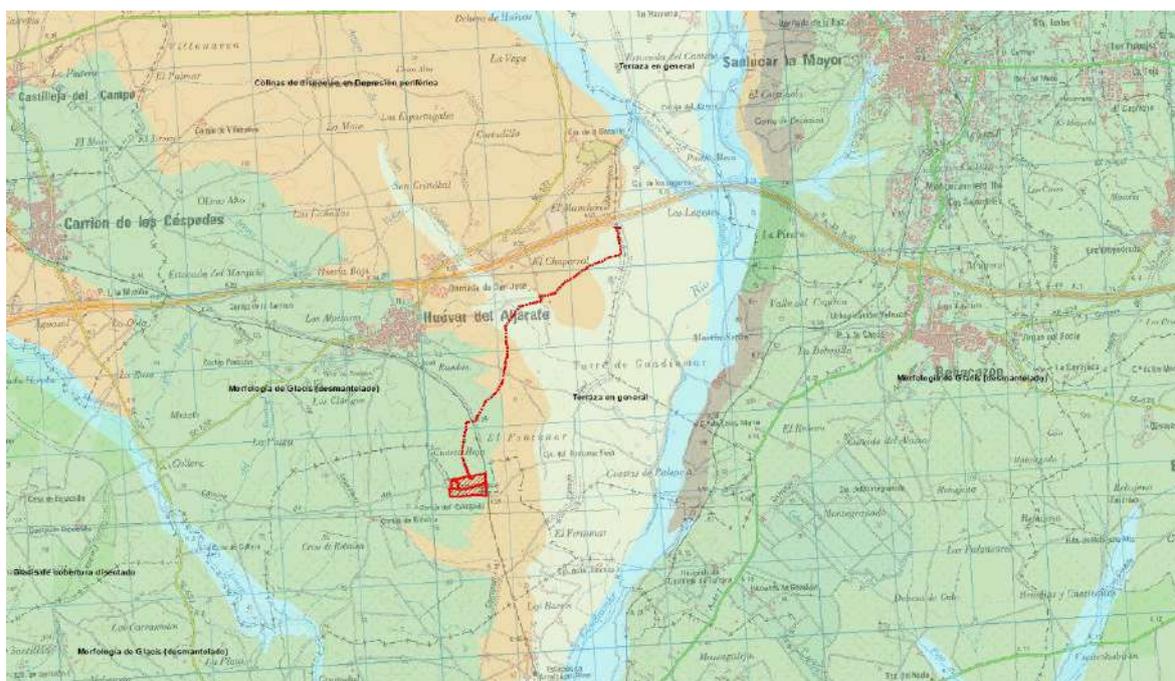


Figura 16. Mapa Geomorfológico. En rojo planta fotovoltaica y la línea eléctrica de evacuación.

Esta geomorfología ha originado una topografía heterogénea en las distintas zonas del proyecto que, además, se ha visto modificada de forma más o menos intensa según los distintos aprovechamientos antrópicos del terreno.

4.1.1.4. Geotecnia.

La geotecnia es el área de la ingeniería civil que estudia el comportamiento de suelos bajo la intervención de cualquier tipo de obra civil. Su finalidad es la de proporcionar interacción suelo/obra en lo que se refiere a estabilidad, resistencia (vida útil compatible) y viabilidad económica. Para ello se lleva a cabo el estudio del comportamiento mecánico del subsuelo, de las tensiones y deformaciones que el suelo experimenta bajo diferentes estados de carga utilizando los mapas geotécnicos que son mapas geológicos en los que se incluyen las características geotécnicas necesarias para el cálculo de estructuras industriales y urbanas, suministrando además datos cualitativos y cuantitativos del terreno.

La importancia de la cartografía geotécnica se debe a que mediante estudios de investigación de la estructura tectónica de la corteza terrestre, composición de las rocas que forman la parte más superficial de la misma, análisis de los fenómenos geológicos actuales- aguas subterráneas y geomorfología-, y con las experiencias habidas en otras zonas geológicas y geográficas similares, se establece una distribución de las condiciones geotécnicas de la corteza terrestre, se explica el carácter zonal y regional de la distribución de los procesos y fenómenos geotécnicos, se descubren los factores que rigen las condiciones geológicas para la construcción, y se predice los cambios que en las condiciones geotécnicas pueden producir esas construcciones.

En el Mapa Geotécnico General Hoja 75 (Sevilla) se establece la correspondencia de los terrenos de estudio, en su mayor parte se corresponde con el área geotécnicas II₂.

Área geotécnica II₂.

Está formada por rocas detríticas predominantes, gravas, arenas y areniscas, entre las que se intercalan, a veces, paquetes arcillosos. Dan lugar a una morfología suave: alomada, con gran frecuencia de pendientes inferiores al 10 por ciento y que nunca sobrepasan el 20 por ciento. La estabilidad es buena, y solamente la erosión fluvial en la cabecera de algunos arroyos puede dar lugar a pequeñas cárcavas y abarrancamientos.

El drenaje superficial es bastante malo debido a las bajas pendientes y al predominio de materiales permeables por porosidad intergranular. Hay acuíferos con caudales importantes a profundidad menor de los 10 m.

La capacidad de carga es de valor medio y los asentos del mismo orden de magnitud. Los niveles arcillosos intercalados pueden originar asentos diferenciales.

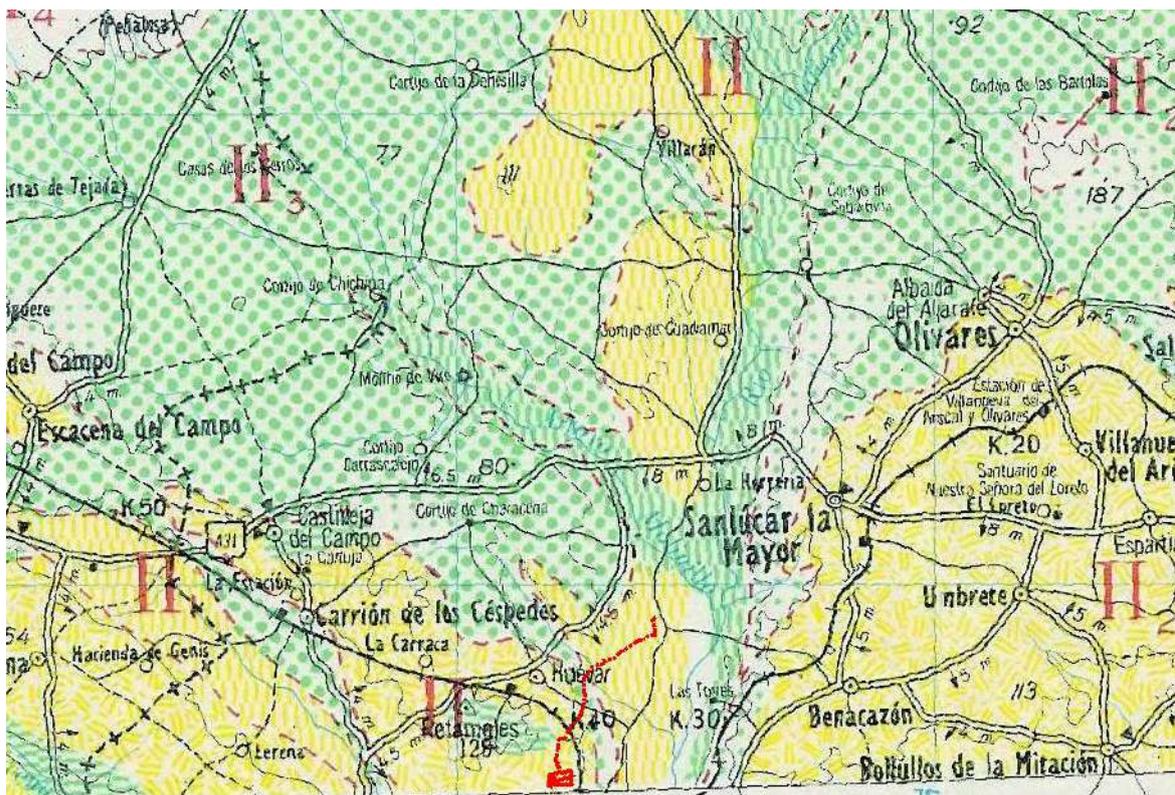


Figura 17. Detalle del Mapa Geotécnico escala 200.000 (IGME). En rojo planta fotovoltaica y la línea eléctrica de evacuación.

4.1.1.5. Hidrología e hidrogeología.

Hidrología superficial.

Hidrológicamente, el área de estudio se localiza al oeste de la provincia de Sevilla, en la cuenca alta de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

La cuenca hidrográfica del río Guadalquivir tiene una extensión de 57.527 km² y se extiende por 12 provincias pertenecientes a cuatro comunidades autónomas, de las que Andalucía representa más del 90% de la superficie de la demarcación.

Se ha detectado un cruzamiento del tramo aéreo de la línea de evacuación con “Arroyo de San Cristóbal”.

Se tendrán en cuenta en todo momento las medidas correctoras oportunas para minimizar las posibles afecciones producidas por dichos elementos.

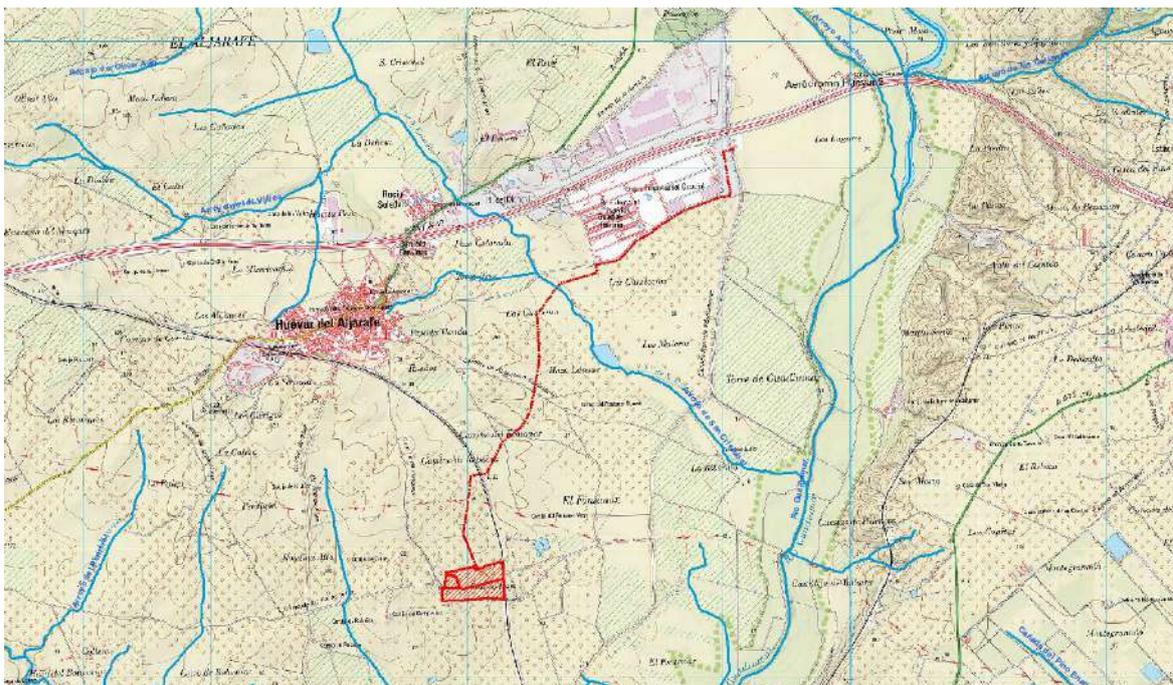


Figura 18. Arroyos próximos a la planta fotovoltaica. Fuente: Elaboración Propia.

Es necesario tener presentes las prescripciones legales de rango superior que tienen especial relevancia respecto a la implantación de cualquier instalación en la zona de influencia del Dominio Público Hidráulico, para cada una de las partes del espacio fluvial: cauces, su zona de servidumbre, su zona de policía, la zona de flujo preferente y las zonas inundables.

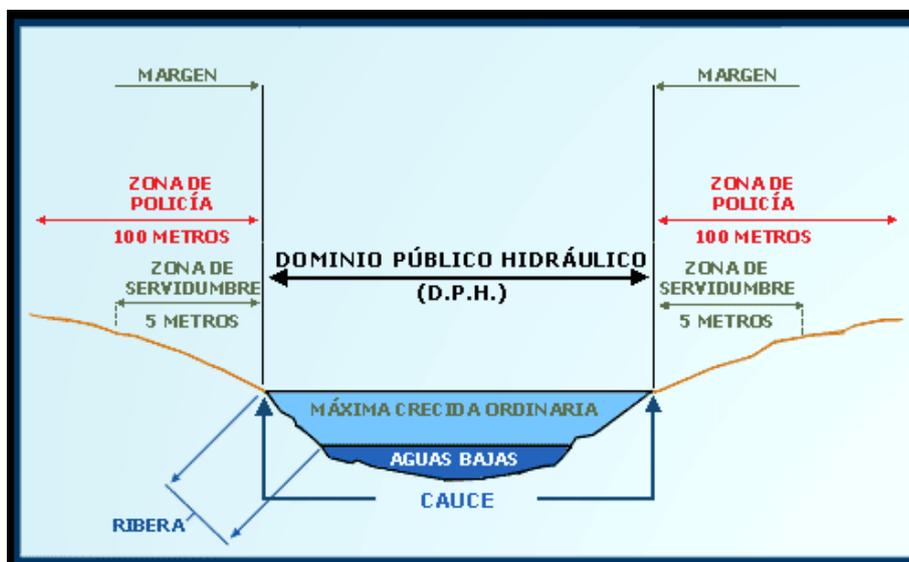


Figura 19. Dominio Público Hidráulico. Ver que las riberas están por debajo del nivel de la máxima crecida ordinaria y por tanto son dominio público hidráulico. Las márgenes, zona de servidumbre y zona de policía están fuera del dominio público hidráulico. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica).

El flujo de agua de los cauces existentes no será interrumpido por ningún elemento de la planta fotovoltaica permitiéndose siempre la libre circulación del agua.

Hidrogeología.

Los terrenos se localizan en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, sobre varias Masas de Aguas Subterránea:

- Unidad 05.50. Aljarafe.
- Unidad 05.51. Almonte. Marismas.

Unidad 05.50. Aljarafe.

La masa de agua queda limitada por una poligonal cuya extensión es de unos 650 km². El límite septentrional viene definido por las margas azules del Mioceno superior, que afloran en la zona de la Vega de Gerena, y por las margas arenosas miocenas. Al oeste está limitada por estas mismas margas azules y el aluvial del río Guadalimar. Al este también por las margas azules y por la masa 05.73 Aluvial del Guadalquivir-Sevilla. Al sur por los depósitos cuaternarios de la Marisma, aunque el acuífero se prolonga por debajo.

Los materiales permeables que constituyen esta masa son margas arenosas, arenas y limos arenosos del Plioceno basal, y tiene transiciones graduales que responden a variaciones de la fracción arenosa. En algunas zonas también se incluyen arenas blancas del Plioceno y Cuaternario y la llamada “formación roja”, compuesta por cantos rodados cuarcíticos, arenas y arcillas. El espesor total del acuífero varía los 10 y 80 m.

El zócalo impermeable está constituido por las margas azules del Mioceno superior.

El acuífero se comporta como libre en la mayor parte de su extensión, salvo en su sector meridional, que se sitúa bajo los materiales de la Marisma y pasa a estar semiconfinado por los limos que se encuentran en la base de la misma.

La alimentación se produce casi exclusivamente por infiltración del agua de lluvia y retorno de los riegos. No se descarta que exista alguna infiltración a través de los ríos, pero de poca importancia global.

El acuífero es muy sensible a las extracciones por bombeos. Puede llegar a recuperarse en años lluviosos, pero que no llega a hacerlo en años secos.

El flujo subterráneo se realiza principalmente en sentido norte-sur, hacia las marismas del Guadalquivir.

Unidad 05.51. Almonte. Marismas.

La FGP de Arenas del Pliocuaternario de “Aljarafe” constituye la prolongación oriental del sistema acuífero Almonte-Marismas en la margen izquierda del Guadiamar, hasta alcanzar el río Guadalquivir, por lo que su diferenciación responde exclusivamente a cuestiones de índole administrativa (Borja et al, 2001). Se trata de un acuífero detrítico de carácter libre cuando aflora y confinado bajo la marisma en el sector Sur. La superficie total de afloramiento, que coincide prácticamente con el resalte topográfico de la comarca sevillana del Aljarafe, es de unos 350 km². Está constituido fundamentalmente por las arenas y limos arenosos basales del Mioceno superior (Messiniense-Pleistoceno) que, en conjunto, presentan espesores que no suelen superar los 80 m. Estos materiales descansan sobre la formación de Margas Azules que constituye su límite Norte y substrato impermeable, que desciende progresivamente hacia el Sur (Borja et al, 2001).

El acuífero se recarga fundamentalmente por infiltración directa del agua de lluvia caída sobre su afloramiento y, en menor medida, por el retorno de riegos. Las salidas se producen por drenaje difuso hacia las cotas más bajas en el entorno de los ríos Guadiamar y Guadalquivir, y también hacia la marisma y por bombeos para riegos y abastecimientos a numerosas urbanizaciones que han proliferado en este entorno de Sevilla (IGME-Diputación Provincial de Sevilla, 2003).

La circulación del agua subterránea predominante es de Norte a Sur, con gradiente hidráulico entre el 1 y 5%. Los recursos medios se estiman entre 25 y 30 hm³ /a. Hacia el Sur de Aznalcázar este acuífero se encuentra hidráulicamente conectado con el sistema acuífero Almonte-Marismas y el aluvial del río Guadiamar (Borja et al, 2001).

La información hidrogeológica disponible sobre el acuífero aluvial puede calificarse como escasa y de carácter muy puntual. El balance hídrico del documento IGME (2001) estima un total de entradas y de salidas de 36 hm³/a. Del total de las salidas se calcula que 3 hm³/a corresponden a ríos y arroyos ganadores de la FGP de Terrazas del Guadiana y del Guadalquivir, aunque hay que tener en cuenta la relativa validez de un balance hídrico en una zona como esta con una alta variación pluviométrica interanual y con una alta capacidad de extracción por bombeo. Por último, se estiman las recargas disponibles del acuífero en 25 hm³/a.

4.1.1.6. Edafología.

El suelo es un ente de la Naturaleza cuyas características son el resultado de una larga evolución hasta alcanzar un equilibrio con las condiciones naturales. En dichas condiciones naturales no está incluida la acción de las civilizaciones humanas.

El suelo es un componente del medio natural, y por ello se le considera como un suelo virgen, no explotado. Pero es evidente que la continua y abusiva utilización por parte del hombre ha truncado los procesos de evolución de los suelos y ha condicionado negativamente sus propiedades. Como resultado de todo ello, el suelo se degrada, entendiéndose como degradación del suelo toda modificación que conduzca a su deterioro. La degradación de un suelo es consecuencia de la utilización del mismo por el hombre, bien como resultado de actuaciones directas (agrícola, forestal, agroquímicos y riego...) o por acciones indirectas (actividades industriales, eliminación de residuos, transporte...).

Además, no sólo se deben considerar los suelos desde un punto de vista ecológico, sino que hay que hacer hincapié también en el potencial productivo de los mismos. El suelo es por tanto el soporte de las actividades humanas: cultivos agrícolas, repoblaciones, aprovechamientos forestales, pastores, etc. Una faceta clave para el estudio del medio físico es la productividad o fertilidad de los suelos, siendo ésta un aspecto complejo que integra características y propiedades del suelo en sentido estricto, junto con prácticas culturales y características ambientales.

Finalmente, el suelo se constituye como el receptor de los impactos. Dichos impactos pueden ejercerse de diversas maneras, que sólo en casos aislados podrán interpretarse de manera separada, sobre las características y potencialidades del suelo: erosión, empobrecimiento de su fertilidad, compactación, pérdida irreversible por recubrimientos artificiales, etc.

Por todo lo anterior, queda patente la gran importancia que tiene el conocer en profundidad la naturaleza edáfica de los suelos que constituyen el soporte de nuestras actividades.

Los suelos donde se localiza la planta y la línea eléctrica se corresponden con las unidades 47 y 58 (Luvisoles crómicos).

Luvisoles crómicos. Pertenece al grupo de suelos condicionados por un clima templado húmedo o subhúmedo. Presenta un horizonte B árgico (mayor contenido en arcilla que el superior) y un porcentaje de saturación por bases (V) superior o igual al 50% en todo el horizonte B. El horizonte árgico tiene un matiz 7,5 YR y chroma > 4 o con matiz más rojo que 7,5 YR. Carecen de un horizonte E álbico (la arcilla y los sesquióxidos de hierro libres han sido lavados); carecen de propiedades vérticas, así como de un horizonte cálcico o de concentraciones de caliza pulverulenta blanda en una profundidad de 125 cm a partir de la superficie. También carecen de propiedades gléicas (debidas a saturación de agua prolongada, por una capa freática poco profunda) en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie y carecen de propiedades estágnicas (debidas a saturación de agua prolongada, por una capa freática colgada).

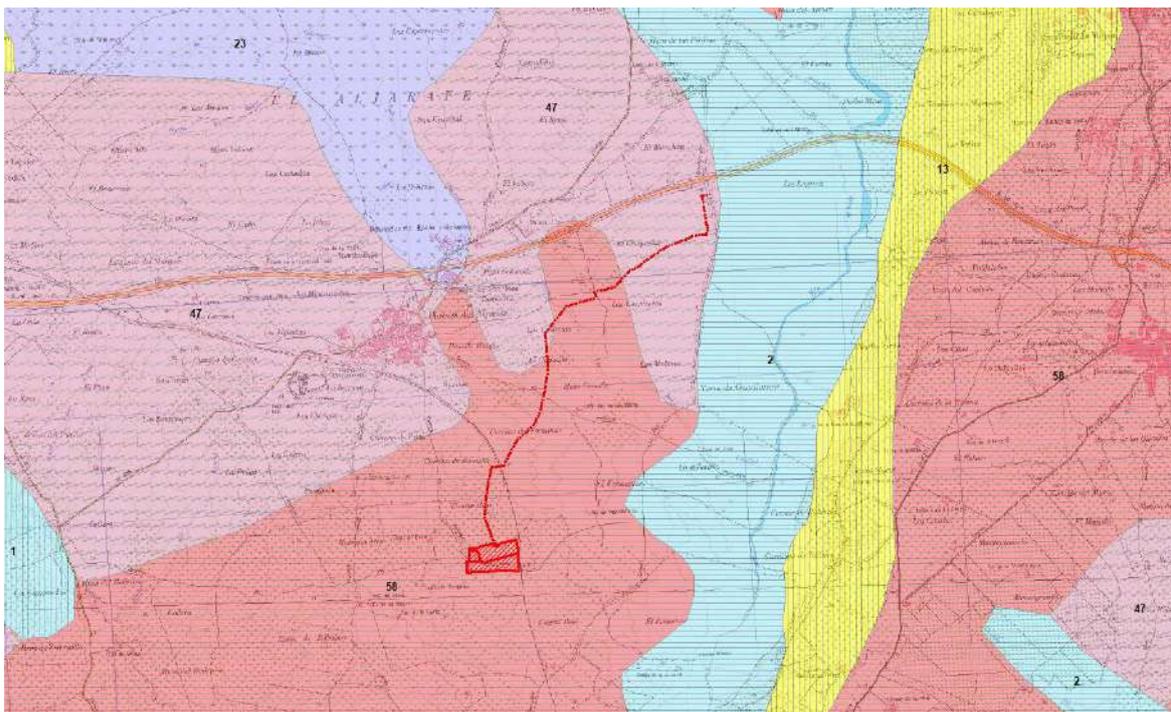


Figura 20. Unidades Edáficas de la zona de estudio. Fuente: Mapa de Suelos de Andalucía 1/400.000. En rojo planta fotovoltaica y línea eléctrica de evacuación.

A continuación, se describen las principales unidades edáficas identificadas en el área de estudio.

Unidad 47.

Los suelos de esta Unidad se encuentran en casi todas las provincias andaluzas, desarrollados sobre materiales margocalizos, sobre todo terciarios, y aluviones o derrubios de los mismos.

Son terrenos suavemente ondulados en los que se ha acentuado la erosión de suelos rojos; también presentan recarbonatación de los horizontes superiores, motivada por seculares labores agrícolas.

En laderas predominan Cambisoles cálcicos (degradación de Luvisoles antiguos que todavía perduran en hondonadas, junto con Fluvisoles). La panorámica de estas zonas muestra un mosaico de estos suelos perfectamente destacable en las fotografías aéreas.

Cuando la erosión es más intensa, especialmente en las partes altas, aparecen al descubierto los horizontes cálcico (blanco pulverulento con nódulos) o petrocálcico (blanco endurecido), o bien el sustrato geológico más o menos consolidado, según la naturaleza del mismo, generalmente de color amarillento; en estas áreas se localizan a veces Litosoles, e incluso Regosoles calcáreos.

Unidad 58.

Incluye en ella gran parte de los suelos rojos o pardo-rojizos cuyo perfil desarrolla horizontes argílicos bien definidos, sobre materiales calizos detríticos consolidados.

Se localiza sobre todo en áreas de terrazas y glaciares de erosión tanto del Valle del Guadalquivir como de otras depresiones y cuencas andaluzas importantes.

Su suave relieve, ofrece suficiente estabilidad para permitir el desarrollo de perfiles con horizontes argílicos (Luvisoles cálcicos e inclusiones de Luvisoles crómicos). No obstante, si el relieve es alomado, se asocian a otros suelos fuertemente calcáreos (Regosoles calcáreos y Cambisoles cálcicos) procedentes de su degradación erosiva, por deforestación ancestral y laboreo excesivo.

El Luvisol cálcico presenta, en el máximo grado de desarrollo, un perfil de tipo A.AB-Bt-Bk-BC-Ck-C; el horizonte de acumulación de carbonato cálcico (Bk o Ck) puede ser de tipo nodular o de costras calizas, tanto más endurecidas cuanto mayor sea la evolución. Asimismo la intensidad del color rojo de los horizontes Bt y su textura se correlacionan con la edad y naturaleza del material originario: los horizontes argílicos más arcillosos se encuentran en suelos desarrollados sobre terrazas antiguas y sedimentos calcáreos poco consolidados, más que sobre areniscas y calcarenitas.

4.1.1.7. Vegetación.

Vegetación potencial.

De acuerdo con Rivas Martínez (1987), “entendemos como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o espacios termoclimáticos que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal. En la práctica, tales unidades bioclimáticas se conciben y delimitan en función de aquellas fitocenosis que presentan evidentes correlaciones con determinados intervalos o cesuras termoclimáticas”.

De los seis pisos bioclimáticos identificados en la Región mediterránea (crioromediterráneo, oromediterráneo, supramediterráneo, mesomediterráneo, termomediterráneo e inframediterráneo), en el área de estudio se han identificado el piso termomediterráneo y el mesomediterráneo.

Las series de vegetación del área de estudio se corresponde con la Serie termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae* S.Faciación típica.

Distribución: Potencialmente ocupa todas las zonas basales de Andalucía, desde el nivel del mar hasta 500-600 m de altitud, sobre sustratos calizos o sobre otro tipo de sustratos, pero con pH básico. Se trata de una serie de vegetación de óptimo bético que se extiende por un bioclima termomediterráneo, al menos seco, y se asienta sobre sustratos ricos en bases. De forma disyunta se presenta por algunos puntos de la provincia Murciana Almeriense. Tiene su máxima extensión en el sector Hispalense.

Descripción: Como cabeza de serie tenemos los encinares termófilos de *Smilax mauritanicae-Quercetum rotundifoliae*, presididos por la encina y con diferentes elementos termófilos como *Chamaerops humilis*, *Olea europea var. sylvestris*, *Smilax áspera*, *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Aristolochia baetica* o *Rubia longifolia*. Como orla y primera etapa de sustitución de este bosque aparece un coscojar-espinar-lentiscal, que varía en su composición de unas unidades a otras. (*Asparago-Rhamnetum oleoidis*, *Bupleuro-Pistacietum lentisci*). Son formaciones de arbustos termófilos donde abundan los elementos espinosos mezclados con *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea subsp. sylvestris*, etc.

En etapas más degradadas y sobre los suelos delgados con algunos afloramientos de la roca madre, encontramos los matorrales-tomillares de la alianza *Micromerio-Coridothymion capitati*. Se trata de tomillares y romerales basófilos pertenecientes fundamentalmente al piso termomediterráneo, destacando, por su extensión, las asociaciones *Teucrio lusitanici-Coridothymetum capitati* y *Odontito-Thymetum baetici*. Son tomillares desarrollados sobre suelos tipo litosol y con coberturas bajas, de menos del 60-70 %. Los elementos característicos son en su mayoría caméfitos heliófilos con claro predominio de cistáceas y labiadas, las cuales algunas de ellas tienen una utilidad para la industria de extracción de esencias aromáticas (*Thymus zygis subsp. gracilis*, *Thymus baeticus*, *Teucrium lusitanicum*, *Fumaria thymifolia*, *Helianthemum hirtum*, *Micromeria graeca*, y *Thymbra capitata*), acompañados de alguna especie termófila de lavanda como *Lavandula dentata* o *Lavandula multifida* también por *Rosmarinus officinalis*, *Cistus clusii*, *Ulex parviflorus*, *Cistus albidus*, etc. En los claros de estos matorrales se suelen desarrollar, a inicios de primavera, pastizales terofíticos de *Trachynion distachyae*, generalmente comunidades de *Velezio rigidiae-Asteriscetum aquaticae*.

Mezclados con estos tomillares heliófilos suelen formar mosaico en el paisaje, en las exposiciones más soleadas y con mayor horas de insolación, las fitocenosis de gramíneas vivaces de la clase *Lygeo-Stipetea* presididas por *Stipa tenacissima*, *Dactylis glomerata*, *Avenula bromoides*, *Hyparrhenia hirta var. pubescens*, etc. acompañadas por *Thymus zygis subsp. gracilis*, *Thymus mastichina* o *Teucrium pseudo-chamaepitys*. Las formaciones dominadas por *Hyparrhenia hirta var.*

pubescens suelen ser frecuentes en bordes de caminos transitados por el ganado y/o formar mosaico con los tomillares termófilos y pastizales terofíticos citados anteriormente. Son formaciones sabanoides muy térmicas presididas por esta gramínea vivaz termófila, y suele ir acompañada por otras vivaces como *Stipa parviflora*, *Brachypodium retusum* o *Dactylis hispánica*. En zonas próximas a cultivos, trigales, viñedos y olivares, son frecuentes las fitocenosis herbáceas como fruto de la acción antrópica y ganadera. Estas formaciones pertenecen a la clase *Stellarietea mediae*, y destacan los amapolares en trigales de *Papaveri-Diplotaxietum virgatae*, las formaciones viadas de *Hordeo-Glossopappetum macroti* y las formaciones de *Lavateretum arboreo-creticae* en cunetas y vías próximas a cultivos.

Comunidad	Especies directrices	Fisionomía
Encinar termófilo	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Smilax aspera</i>	Bosque que en su máximo desarrollo sería un bosque denso y monoespecífico de encina (<i>Quercus rotundifolia</i>), con una orla de matorrales esclerófilos termófilos
Lentiscal con espinos	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Rhamnus oleoides</i> <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	Matorral arbustivo denso formado por arbustos esclerófilos termófilos.
Lentiscal	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	Matorral arbustivo denso formado por arbustos esclerófilos termófilos (sierras costeras de Almería, Granada y Málaga).
Retamal-Escobonal	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Genista spartioides</i>	Formaciones de cobertura media-alta y porte arbustivo (2 m), donde dominan genisteas áfilas y con tallos clorofílicos (biotipo retamoide).
Comunidad de Genista haenseleri	<i>Genista haenseleri</i> <i>Phlomis purpurea</i> <i>Thymra capitata</i>	Comunidad de porte medio constituida por nanofanerófitos y carnéfitos. Aparece sobre suelos derivados de las dolomías en las sierras Blancas de Marbella y Ojen (Málaga).
Espartal	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lapiedra martinezii</i>	Pastizal vivaz de gramíneas donde domina el esparto, su cobertura es media.
Aulagar-romeral	<i>Ulex baeticus</i> <i>Cistus clusii</i>	Matorral rico en labiadas y leguminosas, de cobertura alta, con aspecto de aulagar-romeral

Comunidad	Especies directrices	Fisonomía
Aulagar	<i>Asperula hirsuta</i> <i>Ulex baeticus</i> subsp. <i>scaber</i>	Comunidad constituida por caméfitos y nanofanerófitos xerófilos dominada por <i>Ulex baeticus</i> subsp. <i>scaber</i> .
Romeral-Tomillar	<i>Satureja cuneifolia</i> subsp. <i>obovata</i> <i>Thymus baeticus</i> <i>Cistus clusii</i>	Matorral rico en labiadas, de composición muy variable en las distintas unidades biogeográficas (ver series de vegetación). Abundantes en las zonas basales de las sierras costeras de Granada y Almería.
	<i>Teucrium lusitanicum</i> <i>Thymra capitata</i>	Matorral rico en labiadas, de composición muy variable en las distintas unidades biogeográficas. Su distribución es Hispalense y Anticariense.
Bolinar	<i>Genista umbellata</i> <i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>caesia</i>	Matorral bajo, denso y poco diversificado donde domina la bolina (<i>Genista umbellata</i>).
Albaidar	<i>Anthyllis cytisoides</i>	Formaciones de caméfitos, y algunos hemipterófitos, dominados por la albaida (<i>Anthyllis cytisoides</i>) con cobertura baja-media y una escasa riqueza específica.
Yesqueral	<i>Brachypodium retusum</i> <i>Ruta angustifolia</i> <i>Teucrium pseudocharmaepitys</i>	Formaciones de pastizal vívaz-tomillar, con abundante presencia de hemipterófitos y nanocaméfitos, donde domina el yesquero (<i>Brachypodium retusum</i>).
Cerrillar	<i>Aristida coerulea</i> <i>Hyperthelia hirta</i>	Pastizal hemipterófito denso de talla mediana, dominado por gramíneas. Presenta algunas diferencias en su composición en las distintas unidades fitogeográficas.
Tomillar subnitrófilo	<i>Artemisia barrelieri</i> <i>A. campestris</i> subsp. <i>glutinosa</i>	Tomillar abierto donde dominan las bojás, junto a otros elementos de bajo porte. La comunidad tiene en conjunto baja cobertura y diversidad.

Datos botánicos aplicados a la Gestión del Medio Natural Andaluz III: Modelos de Gestión de la vegetación. Consejería de Medio Ambiente

Factores que la determinan: Se trata de una serie de vegetación de distribución termomediterránea asentada sobre sustratos básicos y bajo ombrotipo seco-subhúmedo.

Grado de conservación y factores de amenaza: Muy alterada por las actividades antrópicas. Los factores de amenaza son el sobrepastoreo, los incendios, la deforestación o prácticas forestales inapropiadas, la introducción de especies exóticas, la agricultura y sus cambios recientes, las actividades recreativas y la construcción de infraestructuras.

Variantes: Dentro de la serie se pueden distinguir dos variantes, una sobre rocas carbonatadas o típica, y otra desarrollada sobre esquistos, filitas y cuarcitas, siempre con ombrotipo seco, factor que limita la aparición de alcornoques, esto implica el desarrollo del encinar antes descrito, pero con elementos típicamente silicícolas en las comunidades de degradación: faciación calcífuga con *Cytisus malacitanus*.

Vegetación actual.

Las parcelas se encuentran actualmente ocupada, en su mayor parte, por cultivos agrícolas, no existiendo en el ámbito donde se instalará la planta solar fotovoltaica especies arbóreas o arbustivas autóctonas. La vegetación natural existente en el ámbito de la Planta Solar dista mucho

de la potencial, estando constituida por especies herbáceas que se distribuyen de forma dispersa en los bordes de los caminos existentes.

Por su parte, la línea eléctrica atraviesa de cultivos agrícolas, aunque tiene cruzamientos sobre ríos y arroyos con vegetación natural de ribera, pastizales, cultivos con vegetación natural, etc. En la siguiente figura se representan los usos del suelo del área de estudio.

El trabajo de campo realizado para identificar los principales grupos taxonómicos presentes en el área de estudio se diseñó específicamente para representar a la mayoría de las especies. Para ello, se identificaron los principales tipos de ecosistemas presentes y se establecieron dos transectos fijos, uno para el área de cultivo que ocupará la planta, y otro a lo largo de la vía pecuaria por la que discurre la conducción subterránea.

En el caso de la zona agrícola, se estableció un recorrido fijo en el que se fue identificando a las plantas más comunes. Dado que es una zona cultivada en la que se practica la eliminación de herbáceas por competencia, la diversidad de especies fue escasa.

Para la determinación precisa de las especies se han seguido las claves de *Flora vascular de Andalucía Occidental* y, en caso de duda, se ha consultado el tomo correspondiente de la *Flora ibérica* (ver apartado de bibliografía), según la familia a la que pertenecía la especie objeto.

Además, se realizaron entrevistas con naturalistas expertos, agricultores y otros usuarios del área de estudio para solicitar información sobre las especies de flora observadas, al objeto de completar la información.

Debido a los distintos usos y aprovechamientos que ha soportado la finca donde se va instalar la planta fotovoltaica, la vegetación actual difiere de la potencial. De hecho, solo es posible localizar vegetación silvestre en linderos y arroyuelos, donde se han observado las siguientes especies:

<i>Anchusa azurea.</i>	<i>Avena sterilis</i>	<i>Belis annua.</i>
<i>Biscutella auriculata.</i>	<i>Borago officinalis.</i>	<i>Bromus hordaceus.</i>
<i>Caléndula arvensis.</i>	<i>Chrysanthemum coronarium.</i>	<i>Cynodon dactylon.</i>
<i>Diplotaxis virgata.</i>	<i>Ecballium elaterium.</i>	<i>Echium plantagineum.</i>
<i>Juncus bufonius.</i>	<i>Lactuca serriola.</i>	<i>Lavatera/Malva sp.</i>
<i>Oxalis pes-caprae.</i>	<i>Poa annua.</i>	<i>Rumex crispus.</i>
<i>Silene colorata.</i>	<i>Silybum marianum.</i>	<i>Trifolium campestre.</i>

Esta composición florística, así como la total ausencia de las especies acompañantes de los ecosistemas maduros potenciales descritos en el apartado anterior, evidencia que el terrenos

donde se proyectan las presentes actuaciones es un área degradada por las actividades agrícolas, como corresponde a la presencia de las especies citadas, propias de espacios ruderales y nitrófilos alterados. Por otra parte, no se ha detectado en el entorno inmediato la presencia de especies de flora amenazada.

El Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 (MFE50) es fruto de un proyecto continuo de actualización periódica y uso multidisciplinar, y fue desarrollado entre los años 1998 y 2007 por el Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente, constituyendo la cartografía oficial de la situación de las masas forestales en España.

De las numerosas unidades que aparecen cartografiadas en este mapa las que se corresponden con algún tipo de vegetación (tanto natural como cultivada) se han clasificado de la siguiente manera:

- Arbolado.
- Arbolado ralo.
- Arbolado disperso.
- Desarbolado.
- Humedales.
- Cultivos.
- Artificial.
- Agua.

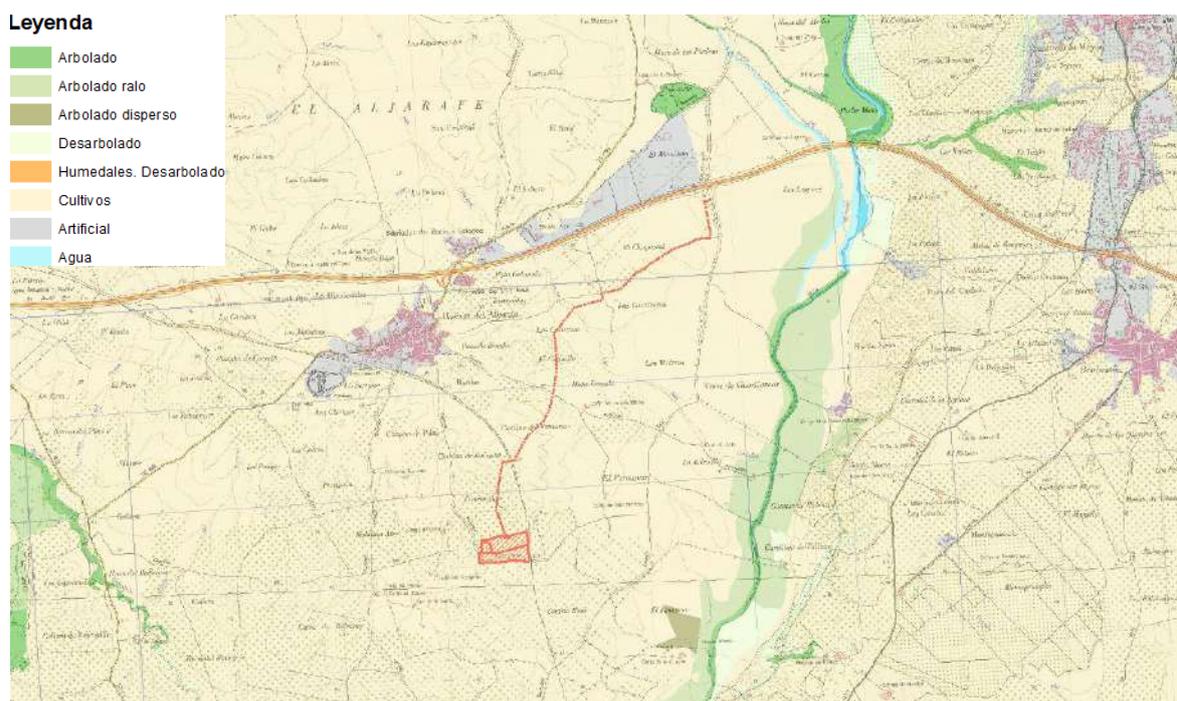


Figura 21. Mapa Forestal de España en el área de estudio.

Hábitats Naturales de Interés Comunitario.

La diversidad de comunidades vegetales existentes origina un mosaico de hábitats de interés comunitario que va a ser analizado a continuación, teniendo en cuenta también la relación existente entre ellos. La elaboración del inventario de hábitats de interés comunitario presentes se ha realizado tomando como fuente de referencia la distribución de los hábitats de interés comunitario en Andalucía a escala 1:10.000 (año 1996-2011), correspondiente al Informe Sexenal 2007-2012 (abril 2013), de la Consejería de Medio Ambiente. Para completar este inventario se han consultado también otras fuentes, además de las observaciones en campo.

En el ámbito de estudio se han cartografiado los siguientes hábitats de interés comunitario (para su conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación según el Real Decreto 1977/1995, de 7 de diciembre, en aplicación nacional de la Directiva 92/43/CE, de 21 de mayo, y que complementa la Ley 4/89):

En base a las fuentes consultadas, se han localizado varios Hábitats de interés comunitario que no se verán afectados por las infraestructuras proyectadas:

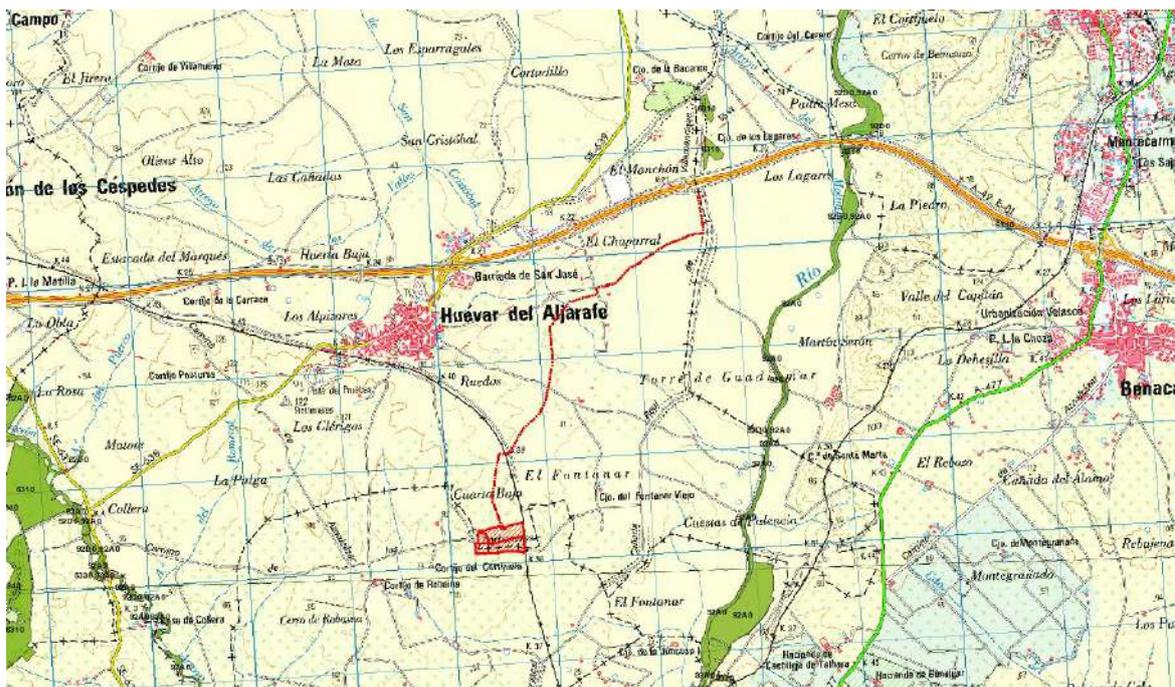


Figura 22. Situación de la planta fotovoltaica respecto a Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: Elaboración Propia.

Flora amenazada.

Se ha consultado la base de datos del FAME, determinándose la inexistencia de cuadrículas 1x1 Km en el área de estudio con la posible presencia de especies de flora amenazada.

4.1.1.8. Fauna.

Consideraciones generales.

Previamente a los trabajos de campo se realizó una revisión bibliográfica para crear una lista de especies citadas en el área de estudio, que sirviera como referencia de las especies que previsiblemente se detectarían en el campo. Se usó como documento base el *Atlas de las Aves Reproductoras de España* y el *Libro Rojo de las Aves de España*, a partir del cual se generó un listado de especies a las que se añadieron citas mencionadas en la bibliografía en caso de encontrarse.

Asimismo, se empleó la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

El significado de la fauna andaluza, en cuanto a vertebrados se refiere, en relación con la de la España peninsular es notable. Tanto en aves como en mamíferos, anfibios y reptiles aparecen en Andalucía más del cincuenta por ciento de las especies que se censan en la Península, a pesar de representar sólo el 17% del territorio peninsular.

En la tabla comparativa siguiente se muestran los datos globales sobre biodiversidad de vertebrados referida.

Grupo zoológico	España	Andalucía	%
Mamíferos	82	48	58
Aves	400	240	60
Reptiles	5	27	50
Anfibios	28	16	57
Peces	51	19	5

Tabla 57. Diversidad de vertebrados.

Diversidad pro grupos faunísticos.

De acuerdo con la información más actualizada de los Atlas de vertebrados de España (peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), así como de los muestreos llevados a cabo en las cuadrículas UTM de 10 x 10 Km que abarcan el área de estudio, se pueden encontrar 140 especies. A nivel global los vertebrados sólo representan una proporción bastante pequeña en comparación con los invertebrados, ya que estos engloban la mayor parte de la biodiversidad. No obstante, no existen datos cuantitativos acerca de la riqueza específica del municipio, debido a la ausencia de estudios o atlas.

AVES (Atlas de las Aves de España - SEO/BirdLife y Libro Rojo de las aves de España):

Abejaruco común (<i>Merops apiaster</i>)	Aguilucho Lagunero Occidental (<i>Circus aeruginosus</i>)
Abubilla (<i>Upupa epops</i>)	Buitrón (<i>Cisticola juncidis</i>)
Agateador común (<i>Certhis brachydactyla</i>)	Carricero Común (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)
Aguililla calzada (<i>Hieraetus pennatus</i>)	Carricero tordal (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)
Alcaraván común (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	Chorlitejo Chico (<i>Charadrius dubius</i>)
Alcaudón común (<i>Lanius senator</i>)	Chorlitejo patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>)
Alcaudón real (<i>Lanius excubitor</i>)	Críalo Europeo (<i>Clamator glandarius</i>)
Alzacola (<i>Cercothichas galactotes</i>)	Curruca cabecinegra (<i>Sylvia melanocephala</i>)
Alcotán europeo (<i>Falco subbuteo</i>)	Curruca mirlona (<i>Sylvia hortensis</i>)
Ánade azulón (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Curruca rabilarga (<i>Sylvia undata</i>)
Ánade friso (<i>Anas strepera</i>)	Alondra común (<i>Alauda arvensis</i>)
Arrendajo (<i>Garrulus glandarius</i>)	Curruca Tomillera (<i>Sylvia conspicillata</i>)
Autillo Europeo (<i>Otus scops</i>)	Focha común (<i>Fulica atra</i>)
Avión común (<i>Delichon urbica</i>)	Fumarel cariblanco (<i>Chlidonias hybridus</i>)
Avión roquero (<i>Ptyonoprogne rupestris</i>)	Gallineta Común (<i>Gallinula chloropus</i>)
Avetorillo común (<i>Oxobrychus minutus</i>)	Garceta Común (<i>Egretta garzetta</i>)
Avoceta común (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	Garcilla bueyera (<i>Bubulcus ibis</i>)
Azor común (<i>Accipiter gentilis</i>)	Garcilla cangrejera (<i>Ardeola ralloides</i>)

Bisbita Campestre (<i>Anthus campestris</i>)	Garza Real (<i>Ardea cinerea</i>)
Búho real (<i>Bubo bubo</i>)	Garza imperial (<i>Ardea purpurea</i>)
Buitrón (<i>Cesticola Juncidis</i>)	Gaviota patiamarilla (<i>Larus cachinnans</i>)
Busardo ratonero (<i>Buteo buteo</i>)	Gorrión Chillón (<i>Petronia petronia</i>)
Calamón común (<i>Porphyrio porphyrio</i>)	Oropéndola (<i>Oriolus oriolus</i>)
Calandria (<i>Melanocorypha calandra</i>)	Paloma Bravía (<i>Columba livia</i>)
Cárabo común (<i>Strix aluco</i>)	Paloma torcaz (<i>Columba palumbus</i>)
Carbonero común (<i>Parus major</i>)	Paloma zurita (<i>Columba oenas</i>)
Carraca (<i>Coracias garrulus</i>)	Papamoscas gris (<i>Muscicapa striata</i>)
Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	Pardillo común (<i>Carduelis cannabina</i>)
Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	Pato colorado (<i>Netta rufina</i>)
Charrancito común (<i>Sterna albifrons</i>)	Perdiz Roja (<i>Alectoris rufa</i>)
Chochín (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	Petirrojo (<i>Erithacus rubecula</i>)
Chotacabras Cuellirrojo (<i>Caprimulgus ruficollis</i>)	Pico picapinos (<i>Dendrocopos major</i>)
Cigüeña blanca (<i>Ciconia ciconia</i>)	Pinzón vulgar (<i>Fringilla coelebs</i>)
Cigüeñuela común (<i>Himantopus himantopus</i>)	Pito real (<i>Picus viridis</i>)
Codorniz común (<i>Coturnix coturnix</i>)	Porrón europeo (<i>Aythya ferina</i>)
Cogujada común (<i>Galerida cristata</i>)	Rabilargo (<i>Cyanopica cyanus</i>)
Cogujada montesina (<i>Galerida theklae</i>)	Rascón europeo (<i>Rallus aquaticus</i>)
Collalba rubia (<i>Oenanthe hispanica</i>)	Ruiseñor bastardo (<i>cettia cetti</i>)
Colirrojo real (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	Ruiseñor común (<i>Luscinia megarhynchos</i>)
Cuco común (<i>Cuculus canorus</i>)	Somormujo lavanco (<i>Podiceps cristatus</i>)
Cuervo (<i>Corvus corax</i>)	Tarabilla común (<i>Saxicola torquata</i>)
Culebrera europea (<i>Circaetus gallicus</i>)	Terrera Común (<i>Calandrella brachydactyla</i>)
Curruca capirotada (<i>Sylvia atricapilla</i>)	Tórtola común (<i>Streptopelia turtur</i>)
Escribano soteño (<i>Emberiza cirius</i>)	Tórtola turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)
Estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>)	Totovía (<i>Lullula arborea</i>)
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	Trepador azul (<i>Sitta europaea</i>)
Golondrina dáurica (<i>Hirundo daurica</i>)	Triguero (<i>Miliaria calandra</i>)
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	Urraca (<i>Pica pica</i>)
Gorrión molinero (<i>Passer montanus</i>)	Vencejo común (<i>Apus apus</i>)
Gorrión moruno (<i>Passer hispanoliensis</i>)	Vencejo pálido (<i>Apus pallidus</i>)
Grajilla (<i>Corvus monedula</i>)	Verdecillo (<i>Serinus serinus</i>)
Herrerillo capuchino (<i>Parus cristatus</i>)	Verderón Común (<i>Carduelis chloris</i>)
Herrerillo común (<i>Parus caeruleus</i>)	Zampullin común (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)
Jilguero (<i>Carduelis carduelis</i>)	Zarcero Común (<i>Hippolais polyglotta</i>)
Lavandera blanca (<i>Motacilla alba</i>)	Zorzal charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)
Lavandera boyera (<i>Motacilla flava</i>)	Zorzal común (<i>Thurdus philomelos</i>)
Lechuza común (<i>Tyto alba</i>)	Martín Pescador (<i>Alcedo atthis</i>)
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	Martinete común (<i>Nycticorax nycticorax</i>)
Mito (<i>Aegithalos caudatus</i>)	Milano negro (<i>Milvus migrans</i>)

Mochuelo común (<i>Athene noctua</i>)	Milano real (<i>Milvus milvus</i>)
---	--------------------------------------

Tabla 58. Especies de aves.

MAMÍFEROS (Mamíferos de España, Blanco 1998, Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía y Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España):

Nutria paleártica (<i>Lutra lutra</i>)
Musaraña gris (<i>Crocidura russula</i>)
Rata parda (<i>Rattus norvegicus</i>)
Rata de agua (<i>Arvicola sapidus</i>)
Rata negra (<i>Rattus rattus</i>)
Ratón casero (<i>Mus domesticus</i>)
Ratón moruno (<i>Mus spretus</i>)
Ratón de campo (<i>Apodemus sylvaticus</i>)
Musgaño enano (<i>Suncus etruscus</i>)
Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)
Liebre ibérica (<i>Lepus granatensis</i>)
Erizo europeo (<i>Erinaceus europaeus</i>)
Zorro rojo (<i>Vulpes vulpes</i>)
Meloncillo (<i>Herpestes ichneumon</i>)
Gineta (<i>Genetta genetta</i>)
Lirón careto (<i>Alomys quercinus</i>)
Tejón (<i>Meles meles</i>)
Topillo mediterráneo (<i>Microtus duodecimcostatus</i>)
Turón (<i>Mustela putorius</i>)
Jabalí (<i>Sus scrofa</i>)
Ciervo rojo (<i>Cervus elaphus</i>)
Gamo (<i>Dama dama</i>)
Gato montés europeo (<i>Felis silvestris</i>)
Lince ibérico (<i>Lynx pardinus</i>)
Murciélago de cueva (<i>Miniopterus schreibersii</i>)
Murciélago de borde claro (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)
Murciélago enano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Murciélago hortelano (<i>Eptesicus serotinus Schreber</i>)
Murciélago mediano de herradura (<i>Rhinolophus mehelyi</i>)
Murciélago ratonero ribereño (<i>Myotis daubentonii</i>)
Nóctulo pequeño (<i>Nyctalus leisleri</i>)

Tabla 59. Especies de mamíferos.

ANFÍBIOS Y REPTILES (Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal de Pleguezuelos 1997, Anfibios Españoles de Salvador y García-París 2001, Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España y Catálogo Nacional de Especies Amenazadas):

Camaleón común (<i>Chamaeleo chamaeleon</i>)
Culebra bastarda (<i>Malpolon monspessulanus</i>)
Culebra de cogulla (<i>Macroprotodon cucullatus</i>)
Culebra de collar (<i>Natrix natrix</i>)
Culebra de escalera (<i>Elaphe scalaris</i>)
Culebra de herradura (<i>Coluber hippocrepis</i>)
Culebra lisa meridional (<i>Coronella girondica</i>)
Culebra viperina (<i>Natrix maura</i>)
Culebrilla ciega (<i>Blanus cinereus</i>)
Víbora hocicuda (<i>Vipera latastei</i>)
Eslizón ibérico (<i>Chalcides bedriagai</i>)
Eslizón tridáctilo (<i>Halcides striatus</i>)
Galápago europeo (<i>Emys orbicularis</i>)
Galápago leproso (<i>Mauremys leprosa</i>)
Gallipato (<i>Pleurodeles walt</i>)
Lagartija cenicienta (<i>Psammodromus hispanicus</i>)
Lagartija colilarga (<i>Psammodromus algirus</i>)
Lagartija colirroja (<i>Acanthodactylus erythrurus</i>)
Lagartija ibérica (<i>Podarcis hispanica</i>)
Lagarto ocelado (<i>Lacerta lepida</i>)
Rana común (<i>Rana perezi</i>)
Ranita meridional (<i>Hyla meridionalis</i>)
Salamandra común (<i>Salamandra salamandra</i>)
Salamanquesa común (<i>Tarentola mauritanica</i>)
Salamanquesa rosada (<i>Hemidactylus turcicus</i>)
Sapillo moteado (<i>Pelodytes punctatus</i>)
Sapo común (<i>Bufo bufo</i>)
Sapo corredor (<i>Bufo calamita</i>)
Sapo de espuelas (<i>Pelobates cultripes</i>)
Sapo partero ibérico (<i>Alytes cisternasii</i>)
Tortuga mora (<i>Testudo graeca</i>)
Tritón ibérico (<i>Triturus boscai</i>)
Tritón jaspeado (<i>Triturus marmoratus</i>)

Tabla 60. Especies de reptiles y anfibios.

Las aves forman el grupo mejor representado en lo que a riqueza se refiere.

Diversidad por biotopos.

A partir de la estructura de la vegetación, el uso humano y el medio físico se han considerado los siguientes hábitats básicos: roquedos, medio urbano, zonas húmedas, bosque de galería, zonas alteradas, repoblaciones y monte mediterráneo.

Las comunidades faunísticas asociadas a estos ambientes son las siguientes:

1. Comunidad faunística de los campos de cultivos.

- El mosaico agrícola dominante en el entorno del emplazamiento incluye mayoritariamente parcelas de cultivos herbáceos y olivar.
- La avifauna más característica de este ambiente está compuesta principalmente por passeriformes como la cogujada común, la alondra común, el jilguero, el pardillo común y el triguero, y con presencia de otras especies de mayor tamaño como el cernícalo vulgar.
- Entre los mamíferos son característicos el zorro rojo, el ratón de campo y la liebre ibérica y entre los reptiles, la culebra de herradura, la salamaguesa común y la lagartija andaluza.

2. Comunidad faunística de los cauces y ambientes acuáticos.

- Este ambiente está representado principalmente por la relativa proximidad a cursos fluviales y la balsa de riego. Los cauces que discurren por el entorno próximo del área del proyecto son de escasa entidad y de carácter estacional sin características adecuadas para albergar grupos de fauna acuática.
- Entre los peces de estos cauces de especies autóctonas destaca el barbo.
- Entre las aves son características el ánade real, entre otras acuáticas, así como el ruiseñor común, el mirlo común, los carriceros, etc.; por su parte, las aves divagantes e invernantes utilizan estos accidentes fluviales como corredores de interconexión entre diferentes ámbitos geográficos o bien como zonas de alimentación, como la garcilla bueyera.
- Entre los mamíferos característicamente asociados a este ambiente destacan la nutria y la rata de agua, pero además los cauces son importantes corredores de dispersión para otros carnívoros como el meloncillo y el tejón.
- Los cauces y charcas son el hábitat de la mayoría de los anfibios presentes, como la rana perezi, el sapo común o la salamandra.

- Finalmente, los reptiles más característicos son el galápago leproso y la culebra.
3. Zonas urbanas o urbanizadas.
- Hay especies que muestran una gran dependencia por el medio antrópico, siendo las más conocidas: el gorrión común, estornino, paloma, golondrina común, avión común, vencejo común, etc.

Fauna amenazada.

La ubicación del ámbito de estudio, su gradiente altitudinal, el clima y la variedad de hábitats han propiciado la elevada diversidad faunística existente.

De acuerdo con el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía, el estado de conservación de los grupos zoológicos puede resumirse en la siguiente tabla.

	Nº especies	Categorías UICN					
		RE	CR	EN	VU	LR	DD
Peces	19	1	4	5	7	2	0
Anfibios	7	0	0	0	2	3	2
Reptiles	14	0	1	6	4	2	1
Aves	92	2	12	14	22	21	21
Mamíferos	48	1	6	7	20	4	10
TOTAL	180	4	23	32	55	32	34

Tabla 61. Estado de Conservación de los Vertebrados Amenazados de Andalucía. Fuente: Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía (2001). Elaboración propia.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

Todas las especies que se encuentran en las categorías de Extintas, En peligro de extinción o Vulnerable son las que conforman el **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas**.

En la actualidad el Catálogo recoge 587 taxones, la mayoría de ellos vertebrados terrestres (principalmente aves) y plantas superiores. Requiere la continua revisión para la inclusión o exclusión de nuevos taxones y las modificaciones de la clasificación de otros; para ello se recurre a los resultados de recientes estudios sobre el estado de la conservación de la flora y fauna andaluza y a los censos y seguimientos de gran variedad de grupos y especies vegetales y animales, promovidos desde distintos programas desarrollados por la Consejería competente.

El **Listado y Catálogo de Flora y Hongos Amenazados de Andalucía** se define en el Anexo X del Decreto 23/2012 de flora y fauna.

Consultado el visor cartográfico desarrollado por la REDIAM que proporciona datos sobre la distribución de las especies de la flora y la fauna silvestres objeto de seguimiento periódico por parte de la consejería competente.

Con este visor se puede conocer de una forma ágil y sencilla la distribución de las especies, tanto amenazadas como no amenazadas, de las que se cuenta con información periódica disponible. Dicha información es la obtenida a partir del seguimiento efectuado en el marco de los diferentes planes y programas de recuperación y conservación, además del propio Programa de Seguimiento de Fauna Silvestre de Andalucía, a través del cual se censa anualmente, entre otros, tanto la invernada como la reproducción de la abundante avifauna presente en Andalucía.

La información proporcionada por el visor ha sido consultada por polígono, en esta opción, se delimita la zona de localización ampliada de la planta y de la línea eléctrica, y como resultado se muestra una tabla con las especies presentes en la zona seleccionada.

A continuación, se resumen las especies amenazadas existentes en el área de estudio:

Nombre	Nombre Común	Año	Tipo de dato	Catálogo Andaluz
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	2007 - 2010	Zona de nidificación de la especie	Vulnerable
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio azul	2005 - 2011	Censo de parejas reproductoras	Régimen de protección especial
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	2005 - 2012	Cuadrículas con presencia de colonia	Régimen de protección especial
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón	2007 - 2010	Machos escuchados en itinerarios dentro del área de distribución	Vulnerable
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	1993 - 1995	Datos de presencia del Estudio de parajes de interés para anfibios	Régimen de protección especial
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	1993 - 2002	Datos de presencia del Estudio de parajes de interés para anfibios	Régimen de protección especial
<i>Lynx pardinus</i>	Lince	2012 - 2015	Cuadrículas 1x1 km con indicios de presencia	En peligro de extinción

Tabla 62. Especies amenazadas y protegidas en el área de estudio.

La presencia de las especies de avifauna protegida será poco probable en el entorno agrícola donde se ubica la planta, ya que se trata de cultivos de olivar, y no constituyen hábitats esteparios propios de estas especies. En cuanto a los anfibios su presencia puede constatarse en las zonas encharcadas asociadas a las riberas de los arroyos.

Respecto a los indicios de la presencia de lince ibérico en el ámbito de actuación, no debemos descartar la posibilidad, aunque, al tratarse de espacios antropizados y fundamentalmente agrícolas con ausencia de masa forestal y disponibilidad de alimento baja (conejos), entendemos que las probabilidades no serán muy elevadas.

Por último, destacar que el ámbito de actuación queda fuera de los espacios IBA y ZIAE delimitados en Sevilla y que, revisado el ámbito de aplicación de los distintos Planes de Conservación para la fauna existentes en Andalucía, se constata que la PFV queda dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación del lince ibérico.

4.1.1.9. Espacios Naturales Protegidos y de interés.

Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).

Andalucía es un mosaico de paisajes únicos, generosos en naturaleza y vida, símbolos de identidad de esta tierra y de sus gentes.

Así pues, la importancia de este vasto territorio y, por tanto, la responsabilidad de su gestión, suponen un gran compromiso ante la comunidad internacional.

La **Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)** se conforma por un total de **249 áreas protegidas**, sobre las que pueden recaer una o más figuras de protección, mediante:

- **Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica.**
 - Parques Nacionales.
 - Parques Naturales.
 - Reservas Naturales.
 - Parajes Naturales.
 - Paisajes Protegidos.

- Monumentos Naturales.
- Reservas Naturales Concertadas.
- Parques Periurbanos.
- **Figuras de protección de la Red Natura 2000.**
 - Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA).
 - Zonas Especiales de Conservación (ZEC).
- **Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales:**
 - Patrimonio de la Humanidad.
 - Reservas de la Biosfera.
 - Geoparques Mundiales de la Unesco.
 - Humedales incluidos en el convenio Ramsar.
 - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

El ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica no se encuentra incluido dentro de ningún espacio de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).

Red Natura 2000.

En España, conforme a la Ley 42/2007, los **espacios protegidos Red Natura 2000** son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitat de las especies de interés que tienen un alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea.

Estos espacios son los denominados **Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)**, que posteriormente serán declarados **Zonas Especiales de Conservación (ZEC)**, y las **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**.

La Red Natura 2000 en Andalucía abarca, en el ámbito competencial de la Junta de Andalucía, un total de 2,67 millones de hectáreas, de las que 2,59 millones son terrestres y 0,07 millones marinas, y está integrada por **63 ZEPA** y **190 LIC**, de los que **163 están declarados ZEC**.

Además, en el espacio marino limítrofe a Andalucía, en el ámbito competencial de la Administración General del Estado, existen otras 7 ZEPA (0,51 millones de hectáreas) y otros **9 LIC** (0,6 millones de hectáreas), de los que **6 ya se han declarado ZEC** (0,04 millones de hectáreas).

En Andalucía, la declaración de un espacio como ZEC y/o ZEPA se hace **por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía**.

Respecto de las zonas de la Red Natura 2000, la planta fotovoltaica y la línea de evacuación no se sitúan sobre ningún espacio de la Red Natura 2000.

Los espacios más próximos se ubican a una distancia superior a 2 km:

- “Corredor Verde del Guadiamar” (ES61300015).

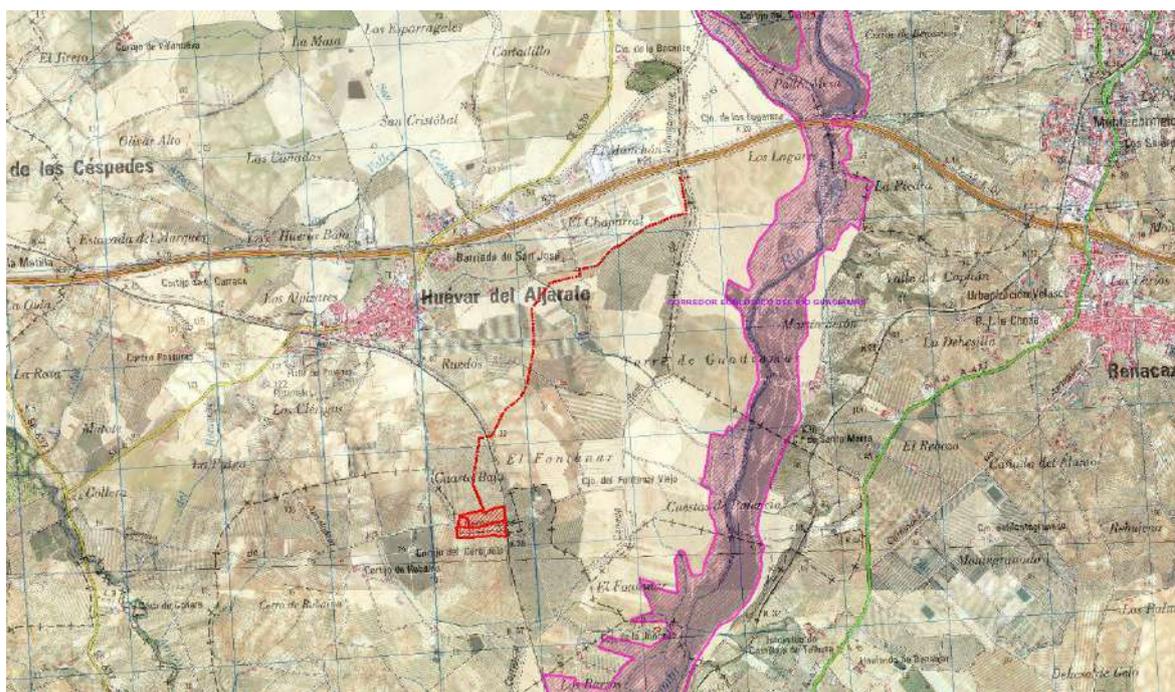


Figura 23: Situación de la planta fotovoltaica respecto a Red Natura 2000. Lugares de importancia Comunitarios (LIC).
Fuente: Elaboración Propia.

Espacios de interés para la avifauna.

Zonas de importancia para aves (IBA).

La planta fotovoltaica no se encuentra dentro de ninguna área de importancia para las aves (IBAS).

Áreas prioritarias para aves.

El Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, establece las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, por ello se procede a la delimitación de las áreas de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

Las instalaciones se sitúan dentro de un área prioritaria.

Montes Públicos.

Por Orden de 23 de febrero de 2012 se publicó la relación de montes que integran el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía (BOJA núm. 62, de 29 de Marzo de 2012), dándose así cumplimiento al imperativo legal que establecieron en su día, tanto la Ley Forestal de Andalucía 2/1992, de 15 de junio, como su Reglamento de aplicación, aprobado por Decreto 208/1997, de 9 de septiembre.

El Catálogo de Montes es un registro dinámico, sujeto a las circunstancias y avatares que pueden afectar a los terrenos forestales públicos, como elementos vivos del territorio que son. Así, tras su publicación y en ejercicio de la potestad investigadora y de recuperación de oficio que otorga la propia Ley Forestal 2/1992 y su Reglamento de aplicación a la actual Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural, continuaron las labores de aglutinación de información y de depuración de datos.

De esta manera mediante Orden de 21 de mayo (BOJA núm. 100, de 27 de mayo de 2015), se actualizó la relación de montes incluidos en el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía y se corrigieron datos en la relación publicada mediante Orden de 23 de febrero de 2012.

Durante los casi tres años transcurridos se ha constatado que hay suficientes cambios en la composición del Catálogo como para que sea necesario llevar a cabo una nueva actualización del mismo, estos cambios consisten fundamentalmente en nuevas incorporaciones de montes a la relación original, la baja de algunos otros por circunstancias legales sobrevenidas y la necesidad de

depurar algunos datos. De esta manera, por Orden de 13 de abril de 2018 se actualiza la relación de montes que componen el Catálogo.

En la Orden de 12 de abril de 2018 (BOJA núm.75, de 19 de abril de 2018), rectificada mediante Corrección de errores (BOJA núm. 87, de 8 de mayo de 2018), se menciona que "Los datos actualizados sobre cada uno de los montes que configuran el Catálogo de Montes de Andalucía podrán consultarse en el sitio web de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>". En el siguiente enlace se puede consultar el listado completo de montes incluidos en el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, así como acceder mediante un enlace a la ficha del monte que contiene toda la información pública del mismo.

Actualmente existen en Andalucía 1436 montes públicos, de los cuales 633 (44%) son de titularidad de la Comunidad Autónoma andaluza, 681 (47%) pertenecen a Ayuntamientos y los 122 restantes (9%) pertenecen a otras instituciones o entidades de derecho público (Diputaciones Provinciales, Ministerios, Seguridad Social, Beneficencia, etc.).

No existen Montes Públicos con afección de las instalaciones proyectadas.

Planes de Conservación y Recuperación de Especies.

La Consejería ejecuta desde hace varios años programas para la recuperación y conservación de las especies consideradas prioritarias e incluidas con las máximas categorías de protección en el **Catálogo Andaluz de Especies de Fauna Amenazada**.

Los **programas de recuperación y conservación** tienen como objetivo general común a todos ellos «garantizar la protección y conservación de las especies, a fin de mantener unas poblaciones estables y con garantías de viabilidad futura»; mientras que los **programas de reintroducción**, para aquellas especies extintas en la región, tienen como objetivo «establecer una población permanente con garantías suficientes de viabilidad genética y demográfica a largo plazo».

Para ello los programas incluyen el desarrollo de diferentes medidas, adaptadas a las necesidades de conservación de cada especie,

En la actualidad la Consejería ha aprobado los **Planes de Recuperación y Conservación de especies amenazadas**, herramienta de mayor alcance y que engloba las actuaciones que se han venido realizando a través de los Programas para determinadas especies, así como un conjunto de medidas y actuaciones dirigidas a la conservación de la biodiversidad.

La actuación se sitúa dentro del Plan de Recuperación y Conservación del Lince Ibérico y próximo del Plan de Conservación del Águila imperial.



Figura 24. Planes de Conservación de Especies más próximos al ámbito de estudio

4.1.2. Medio perceptual.

4.1.2.1. Unidades del paisaje.

Según el Catálogo de Paisajes de Sevilla, el ámbito de estudio se sitúa sobre la unidad de paisaje correspondiente al “El Aljarafe y El Campo”.

El área paisajística El Aljarafe y El Campo se localiza en el tercio central de la provincia de Sevilla, al este de la aglomeración urbana de la capital, que la define en la parte oriental. Es la vaguada del arroyo Riopudio el elemento separador entre los municipios de la margen izquierda del Guadalquivir y la conurbación urbana que forman la capital y los núcleos de población situados en el entorno del escarpe del Aljarafe.

Al sur, limita con el área paisajística correspondiente a las marismas, atendiendo el trazado de la línea de contacto entre ambas áreas a criterios fundamentalmente litológicos y morfológicos y apreciándose claramente la transición entre las marismas fluviales y sistemas endorreicos predominantes al sur, y las terrazas fluviales antiguas, coberteras detríticas, depósitos de piedemonte y colinas, lomas y llanuras que caracterizan geomorfológicamente esta área de El Aljarafe y el Campo. El borde occidental viene establecido por el límite provincial Sevilla – Huelva.

El paisaje del Aljarafe es un paisaje agrícola por excelencia, que presenta un carácter propio que lo diferencia claramente de la mayor parte de los restantes paisajes agrícolas sevillanos. Se caracteriza por un parcelario pequeño o mediano que sustenta un mosaico de cultivos, pero en el que predominan las plantaciones de secano en las lomas y colinas que, por tanto, son mayoritarias, frente a los regadíos, muy secundarios, limitados a tierras llanas aluviales, esencialmente del Guadiamar. La explotación tradicional del suelo se ha basado en el cultivo del olivar y de los cereales de secano, así como de los viñedos, aunque éstos han ido perdiendo peso por el desarrollo del olivar. Las tierras de regadío, amplificadas en cierta medida a lo largo de la segunda mitad del siglo XX en la zona sur, acogen hortícolas, cítricos y otros frutales. El hábitat agrícola asociado al paisaje también lo dota de singulares elementos como haciendas, cortijos, molinos y un sinfín de pequeñas instalaciones rurales, además de las propias estructuras urbanas de los pueblos, cuyo carácter tradicional se ha ido perdiendo en muchos casos a favor de morfologías modernas poco relacionables con el carácter ancestral del paisaje.

Más allá de la aparición de los pueblos que conforman el sistema de asentamientos del Aljarafe, el carácter rural del área se evidencia en el desarrollo de coberturas vegetales aisladas, como manchas de pinos piñoneros o encinares, el propio corredor verde del Guadiamar, otros setos riparios de sus afluentes y demás ríos y arroyos secundarios, así como bosques isla. Todos estos elementos se insertan de manera difusa en la trama agrícola y aportan una destacada diversidad y personalidad a este paisaje agrícola. Por último, cabe destacar la fuerte transformación de este espacio en el escarpe que separa la unidad del Aljarafe de la vega del Guadalquivir, donde la actividad urbanizadora y la proliferación de áreas industriales, comerciales, de ocio, etc., ha proyectado un tipo paisajístico caótico marcado por un desordenado mosaico de usos del suelo, hasta el punto de que paisajísticamente esta frontera natural del Aljarafe hoy día está más relacionada con la aglomeración metropolitana de Sevilla.

Junto a la agricultura, principal elemento definitorio del paisaje general del Aljarafe, el sistema de asentamientos de este ámbito es resultado de un largo proceso de ocupación humana que se concreta en los tipos paisajísticos urbanos.

Se trata, efectivamente, de un espacio territorializado desde muy antiguo, en el que existen múltiples vestigios arqueológicos como dólmenes megalíticos, tesoros tartésicos, villas romanas, alquerías medievales, haciendas, etc. No es extraño, por tanto, que la población constituya un elemento consustancial de sus paisajes puesto que éstos, en su mayor parte, se han configurado a partir de la actividad humana. Esta red de asentamientos, dentro de un marco poco frecuente en la provincia por el predominio de municipios de extensión reducida, se compone de pueblos de

carácter rural tradicional que forman una trama densa y repartida por todo el territorio, algunos de los cuales surgieron alrededor de villas o haciendas olivareras, que todavía es posible reconocer en el centro de los cascos antiguos de las poblaciones, constituyendo hitos de referencia del paisaje urbano. Entre los pueblos más identificativos del Aljarafe se puede citar a Sanlúcar la Mayor, Benazacón, Aznalcázar, Pilas, Espartinas, Bollullos de la Mitación o Almensilla.

En base a las ventajas ambientales conocidas respecto al entorno de la ciudad de Sevilla y Valle del Guadalquivir, muchos de estos núcleos han visto crecer destacadamente su trama urbana –y, por ende, su volumen demográfico–, especialmente en las últimas décadas. En la actualidad, el crecimiento periurbano, las urbanizaciones de tipologías actuales e, incluso, el desarrollo de zonas industriales, comerciales, de ocio, etc., de escala metropolitana, son elementos notables de la red de asentamientos conformadora de los paisajes urbanos y, como consecuencia, contribuyen a la diversidad paisajística del conjunto de El Aljarafe y El Campo.

Estas características se reconocen principalmente en el centro, suroeste y en el tercio oriental del Aljarafe. En este último sector, la transformación paisajística ha sido muy acentuada, acogiendo por completo la expansión occidental de la aglomeración urbana de Sevilla, presentando una estructura territorial desordenada y compleja, de consecuencias irreversibles en el paisaje tradicional, cuya comprensión no puede desligarse de la influencia que han tenido las coyunturas económicas vividas en las políticas territoriales nacionales, regionales y locales.

4.1.2.2. Valores paisajísticos.

Calidad visual del paisaje.

Dentro de la calidad visual se distingue: calidad visual intrínseca, calidad visual del entorno inmediato, calidad del fondo escénico.

Para determinar la calidad del paisaje en el que se pretende implantar la planta solar fotovoltaica, se ha utilizado un método indirecto de evaluación de la calidad visual. Los criterios de valoración de la calidad escénica empleados se corresponden con los aplicados por el *Bureau of Land Management* (1980)¹, a zonas previamente divididas en unidades homogéneas, según su fisiografía

¹ U.S.D.I. BUREAU OF LAND MANAGEMENT. (1980a). *Visual Resource Management*. Government Printing Office. Washington.

y vegetación. En cada unidad se valoran diversos aspectos como morfología, vegetación, agua, color, vistas escénicas, rareza, modificaciones y actuaciones humanas. Finalmente se obtiene una puntuación que permite clasificar la unidad en una de las siguientes clases:

- Clase A: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (19-33 puntos);
- Clase B: áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (12-18 puntos);
- Clase C: áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (0-11 puntos).

De acuerdo con el modelo de clases de calidad escénica aplicado por el *U.S.D.A. Forest Service* (1974)² las unidades paisajísticas pueden clasificarse en tres categorías:

- Clase A (Calidad Alta): áreas con rasgos singulares y sobresalientes;
- Clase B (Calidad Media): áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales;
- Clase C (Calidad Baja): áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

La asignación de puntuaciones se realiza sobre siete componentes principales del paisaje: morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y antropización. Según la metodología antes referida, la valoración se efectúa teniendo en cuenta las siguientes descripciones generales:

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN GENERAL					
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o	5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.	1

² USDE (United States, Department of Agriculture): *Visual Management System, Forest Service. Agriculture Handbook, núm 462, Washington, 1974.*

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN GENERAL					
	muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)					
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.	5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
Agua	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	3	Ausente o inapreciable.	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	6	Característico, aunque similar a otros en la región.	2	Bastante común en la región.	1
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	0	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.	-

Tabla 63. Asignación de puntuaciones se realiza sobre siete componentes principales del paisaje.

A continuación, se presentan las valoraciones del paisaje que han sido efectuadas mediante la metodología de valoración indirecta antes referida.

Componentes	Puntuaciones	Justificación
Morfología	1	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.

Componentes	Puntuaciones	Justificación
Vegetación	1	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
Agua	3	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.
Color	3	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.
Fondo escénico	3	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.
Rareza	2	Característico, aunque similar a otros en la región.
Antropización	0	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.

Tabla 64. Valoración del Paisaje. Elaboración propia.

La puntuación total es de 13 y por tanto el área estudiada pertenece a la Clase B, de acuerdo con la clasificación según calidad visual del Bureau of Land Management (1980). De acuerdo con el modelo de clases de calidad escénica aplicado por el U.S.D.A. Forest Service (1974) esta unidad pertenecería a la **Clase B, de Calidad Media**.

Fragilidad visual del paisaje.

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de detección que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Este concepto es similar al de vulnerabilidad visual y opuesto en cambio, al de capacidad de absorción visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

La fragilidad visual depende de la capacidad de absorción visual que tenga dicho paisaje y esta a su vez depende de la actividad que se vaya a realizar. Los parámetros usados para valorar la fragilidad visual de un paisaje son los siguientes.

- Visibilidad: posibilidad de que las futuras actuaciones sean vistas.
- Accesibilidad: tienen en cuenta el número potencial de observadores, de manera que la afección paisajística será más nociva en un área más frecuentada que en otra más solitaria.
- La accesibilidad de la observación se encuentra condicionada por la distancia a carreteras y pueblos y la accesibilidad visual:

- Distancia a carreteras y pueblos. La fragilidad visual adquirida aumenta con la cercanía a pueblos y carreteras (aumento de la presencia potencial de observadores).
- Accesibilidad visual desde carreteras y pueblos. La fragilidad visual de cada punto del territorio aumenta con la posibilidad que tiene cada punto de ser visto desde esos núcleos de potenciales observadores. Cuanto mayor sea el número de veces que un punto es visto al recorrer una carretera, mayor será la fragilidad visual de aquel punto.

La combinación de la fragilidad visual del punto y del entorno define la fragilidad visual intrínseca de cada punto del territorio, y la integración global con el elemento accesibilidad, la fragilidad visual adquirida.

Un caso particular es la metodología para la evaluación de la capacidad de absorción visual (*Visual Absorption Capability, VAC*), propuesta por Yeomans (1986).

Para la estimación de la fragilidad visual se ha empleado el método propuesto por Yeomans (1986)³, tal como aparece descrito en la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Este método tiene en cuenta para la valoración los factores biofísicos, que aparecen integrados en la siguiente fórmula: $CAV = P \times (E + R + D + C + V)$.

- P (Pendiente). A mayor pendiente, menor CAV. Este factor se considera el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- D (Diversidad de la vegetación).
- E (Estabilidad del suelo y erosionabilidad).
- V (Contraste suelo-vegetación).
- R (Regeneración potencial de la vegetación).
- C (Contraste de color roca-suelo).

³ YEOMANS, W. C.: *Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment*. In: Smardon, R.C., Palmer, J.E. and Felleman J.P. Eds). *Foundations for Visual project analysis*. John Wiley and Sons, New York, 1986.

Teniendo en cuenta estos factores y su relación con la Capacidad de Absorción Visual, los valores se asignan según la siguiente tabla:

Factor	Características	Valor de CAV-Nominal	Valor de CAV-Numérico
Pendiente P	Inclinado (pendiente >55%)	BAJO	1
	Inclinación suave (25-55%)	MODERADO	2
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de vegetación D	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	BAJO	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	MODERADO	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	ALTO	3
Contraste suelo-vegetación V	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	BAJO	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente	ALTO	3
Vegetación. Regeneración potencial	Potencial de regeneración bajo	BAJO	1
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
	Regeneración alta	ALTO	3
Contraste de color roca-suelo	Contraste alto	BAJO	1
	Contraste moderado	MODERADO	2
	Contraste bajo	ALTO	3

Tabla 65. Asignación de puntuaciones se realiza sobre los componentes del paisaje.

Tras aplicar la expresión matemática anteriormente citada y la tabla de asignación de valores, clasificaremos la CAV según la siguiente puntuación:

CAV Puntuación.	
Baja	< 15
Moderada	15-30
Alta	> 30

Tabla 66. Clasificación del CAV según su puntuación.

La asignación de puntuaciones para el paisaje de la zona de estudio ofrece los siguientes resultados:

Factor	Características	Valor de CAV-Nominal	Valor de CAV-Numérico
Pendiente P	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de vegetación D	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	ALTO	3
Contraste suelo-vegetación V	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
Vegetación. Regeneración potencial	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
Contraste de color roca-suelo	Contraste moderado	MODERADO	2
TOTAL	$CAV = P \times (E + R + D + C + V) = 3 (3+2+1+1+2)=$		27

Tabla 67. Valoración del CAV.

**Se ha realizado una equivalencia para el caso de la diversidad de vegetación en la zona de estudio, considerándola moderada teniendo en cuenta la evaluación realizada en el apartado de Calidad Visual.*

Tomando los valores individuales de los parámetros considerados se obtiene un valor de CAV de 27. Por tanto, la **capacidad de absorción visual** del ámbito de la actuación es **Moderada**, y por tanto su **Fragilidad Visual** puede considerarse **Moderada**.

4.1.2.3. Análisis de la visibilidad.

Una parte fundamental del EIA de una planta fotovoltaica es el análisis del impacto visual para calcular los impactos visuales en los recursos escénicos. Esto se hace generando mapas de las zonas con visibilidad teórica. El análisis de visibilidad resulta especialmente válido para las valoraciones de planta solares porque tienen una elevada ocupación de terreno y puede ser visualmente llamativas debido a sus superficies reflectantes y una geometría obviamente no natural que contrasta marcadamente con los paisajes naturales.

Para el análisis de las cuencas visuales se ha tenido en cuenta la importancia de la actividad y las condiciones del lugar escogido para la construcción de la planta, así como las características de los equipos que se instalarán. Se ha realizado atendiendo a la fase de explotación de la planta, que

supondrá la introducción de nuevos elementos antrópicos en el paisaje, ya que durante la fase de construcción no se produce una alteración permanente en el medio receptor.

Las propiedades visuales de un paisaje pueden definirse mediante multitud de parámetros objetivos, medibles y con capacidad de ser representados en una cartografía. De todos ellos, es la visibilidad o intervisibilidad, el concepto, a priori, más básico y sencillo de definir, definiéndose como la superficie visible directamente desde un punto determinado del terreno y bajo una serie de condiciones de observación.

En este sentido cuanto más extensa sea la cuenca visual mayor será su fragilidad. Conceptos como el de “Compacidad” y el de “Coeficiente de Forma” influyen en esta cuestión.

La “Compacidad” es un concepto que expresa lo accidentado de la topografía dentro de la cuenca visual. Valores de “Compacidad” muy pequeños indican cuencas escabrosas en donde existen muchas zonas ocultas y no visibles. Por el contrario, cuencas visuales con altos índices de “Compacidad” se refieren a cuencas visuales por lo regular de pequeño tamaño que no quedan para el observador partidas por planos de horizonte relativos interiores.

La “Forma” de la cuenca visual es también un factor a considerar. De hecho, las formas alargadas propias de valles más o menos cerrados son más sensibles a los impactos visuales; la propia tendencia a la focalidad refuerza la atracción del observador sobre cualquier actividad o agresión que sufra visualmente el paisaje.

La altura a que se sitúe el observador también influye en la fragilidad visual de su entorno. Como consecuencia de esta situación, los ángulos de incidencia visual situados muy por encima o por debajo del observador determinan vistas de la cuenca con mayor fragilidad, como resultado de una más alta exposición visual.

Es conveniente destacar el concepto de “Accesibilidad visual” por su influencia en la fragilidad del paisaje, De hecho, ésta aumenta en función del número de personas que puedan verlo; en este sentido las zonas más visibles, tiene que ser consideradas también afectadas por esta “Fragilidad Adquirida”.

Este conjunto de factores señalados, como son las vías de comunicación, las poblaciones o áreas de actividad y los lugares singulares de carácter histórico-cultural o incluso natural como ermitas, praderas festivas, cañadas, restos arqueológicos, etc.- aumentan el número de observadores y

suman como nueva componente la “Fragilidad Visual” a todo estudio o acción proyectual a realizar en el paisaje.

El análisis de visibilidad incluye la delimitación de la superficie de territorio desde donde se pueden divisar las instalaciones de la central, para su determinación se ha utilizado el Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.

El Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, se encuentra en formato ASCII matriz ESRI (asc). El análisis de visibilidad (cuencas visuales) se ha realizado con el Sistema de Información Geográfica QGIS.

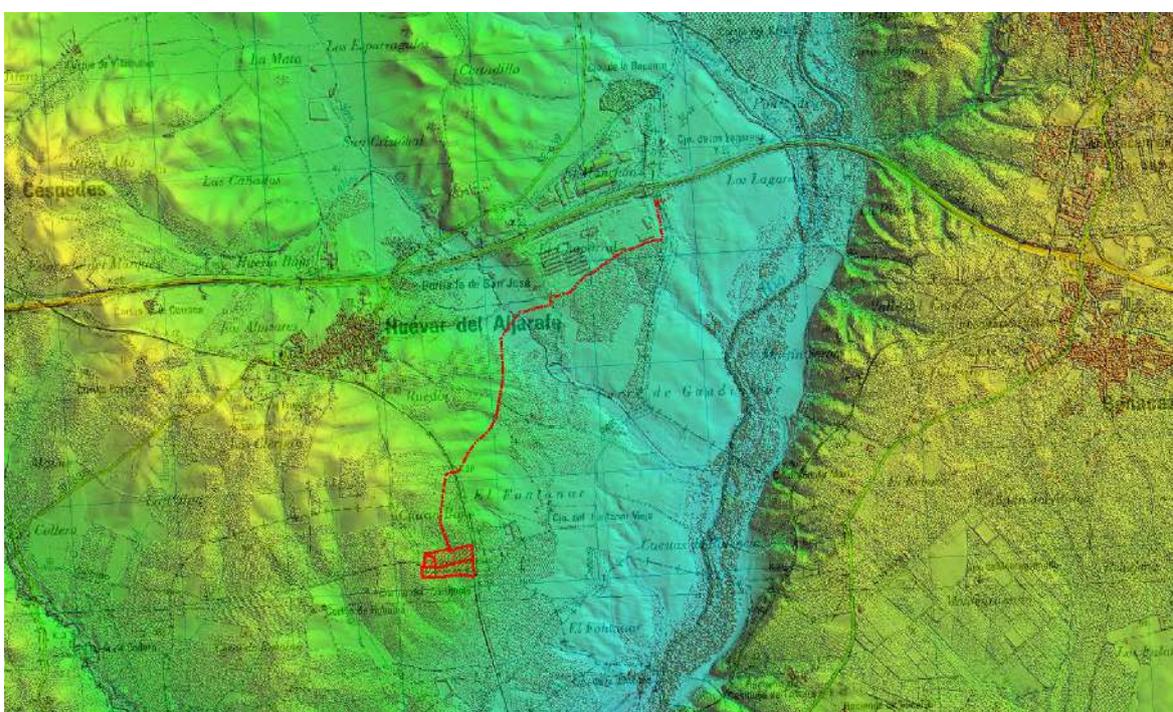


Figura 25. Modelo digital del terreno (5 m), del territorio analizado.

El objeto del análisis de visibilidad es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

Se trata de determinar desde que puntos puede verse la planta fotovoltaica, las vistas desde los núcleos urbanos y desde los puntos más cercanos de las carreteras. El análisis de visibilidad se realiza para todos los puntos de observación del territorio y se extiende hasta una distancia de 5 kilómetros, distancia a la cual ya no se diferencia el objeto del fondo.

Dada una superficie del terreno y un punto de vista, el problema clásico de la visibilidad es detectar la porción de terreno visible desde dicho punto, lo que se conoce como la cuenca visual.

Para la realización de este tipo de análisis es imprescindible contar con información altimétrica de la zona de estudio, pues solo a partir de ella es posible predecir, de forma teórica, que zonas son visibles o no. En los modelos ráster la altimetría se asocia al centro de cada celdilla y, por ende, a toda su superficie. Como consecuencia, la unidad mínima de información es la celdilla, y a ella se adjudican, en su caso, los valores de Visto/No Visto.

Para realizar el análisis de visibilidad con QGIS, se ha empleado el plugin Viewshed Analysis. El plugin Viewshed Analysis permite realizar avanzados análisis de visibilidad, devolviendo una imagen ráster que indica valores sí/no para cada píxel.

Entre sus principales características se encuentran:

- **Generación de visibilidad.** Con ella podemos conocer la cuenca visual desde un punto dado, es posible generarlas además de forma acumulada desde más de un punto.
- **Extracción del horizonte visible.** Permite conocer el horizonte topográfico que puede ver el observador desde un punto dado.
- **Profundidad de invisibilidad.** Indica el tamaño que debe de tener un objeto para ser visible desde el punto de observación.
- **Generación de redes de intervisibilidad.** Crea una red de relaciones visuales entre dos conjuntos de puntos (o dentro de un mismo conjunto).

La distancia desde el observador a la que llega el análisis, se ha establecido en 5 kilómetros.

La altura del observador sobre el modelo se ha estimado en 1,5 metros, y la altura de lo observado sobre el modelo, es decir la altura de las instalaciones se ha utilizado la altura del proyecto.

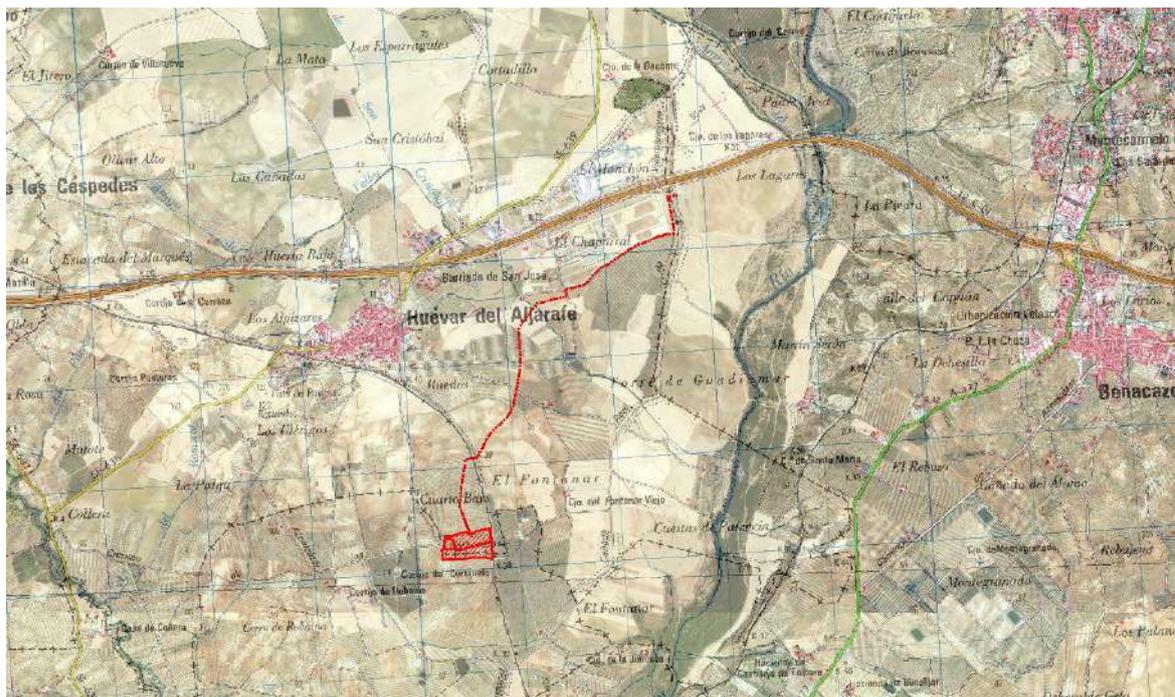


Figura 26. Ortofotografía del ámbito de la planta solar sobre los que se realizará el cálculo de visibilidad.

Debido a las características topográficas del terreno y a la inexistencia de obstáculos (arbolado, edificaciones, etc.) nos encontramos con una cuenca visual caracterizada por sus vistas abiertas y panorámicas. Se puede considerar que la cuenca visual alcanzaría un radio de 5 km, ya que se ha considerado como la distancia de observación máxima para el ojo humano que permite diferenciar elementos existentes. Dicha distancia máxima incluye, por tanto, las tres zonas de visibilidad que se suelen diferenciar en los estudios de paisaje:

- Zona próxima o primer plano (0-700 m). Los detalles cercanos son visibles, y se tiene una percepción máxima de ellos, tanto en tamaño como en intensidad y contraste de los tonos, y permite recibir percepciones distintas de las visuales (auditivas, olfativas y táctiles). En esta zona se localiza prácticamente toda la sensación de color, que se pierde rápidamente con la distancia.
- Zona media o segundo plano (700-1.500 m). Se perciben zonas generales y líneas. Los elementos individuales se agrupan como un todo, como en el caso de los grupos de árboles que se perciben como bosques o bosquetes. Los cambios de textura permiten identificar las diferentes cubiertas del suelo.
- Zona lejana o plano de fondo (1.500-5.000 m). En esta zona se pierden los detalles, pasando a percibirse siluetas. Los elementos se ven en términos de luz y sombra, y el color se vuelve

irreal y de difícil interpretación. Los cambios en la cubierta del suelo se detectan más por variaciones tonales que por cambios en la textura y color.

En el Modelo Digital de Visibilidad o Intervisibilidad, basado en el área visible o intervisibilidad (figura adjunta), es el resultado de calcular el área visual para cada punto del terreno, en unas condiciones concretas de observación (radio y ángulos de visibilidad, y altura del observador), y en una resolución de malla determinada, obteniendo como resultado un modelo ráster donde cada celda contiene el valor de la superficie visible desde esa misma localización, o porcentaje de área visible respecto del total posible en ese mismo radio.

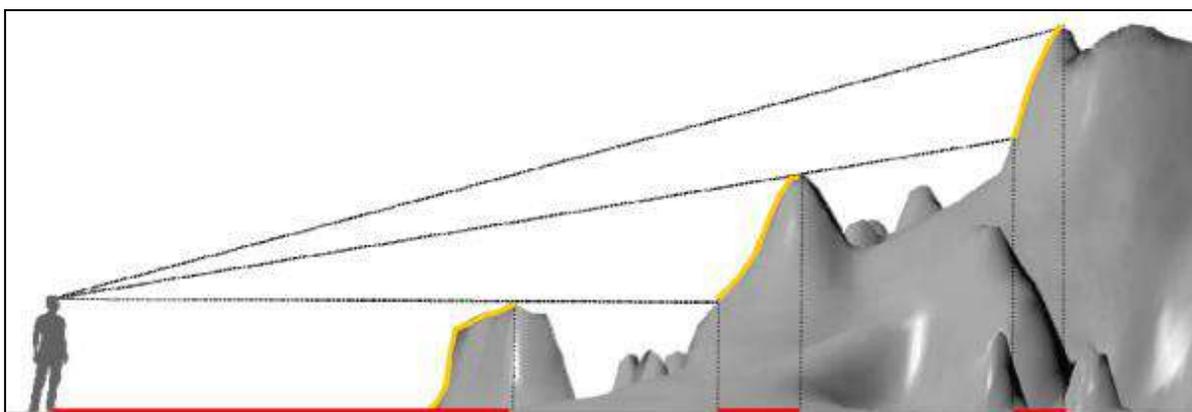


Figura 27. Visibilidad o intervisibilidad.

El resultado de análisis de visibilidad de la Planta Solar Fotovoltaica, es un fichero ráster que muestra la visibilidad acumulada, que incluye la visibilidad de cada punto en el radio de cinco kilómetros.

El fichero ráster se transforma en fichero vectorial y se calcula la visibilidad total, resultado de la sumatoria de la visibilidad acumulada.

A continuación, se muestra la cuenca visual de la planta fotovoltaica.

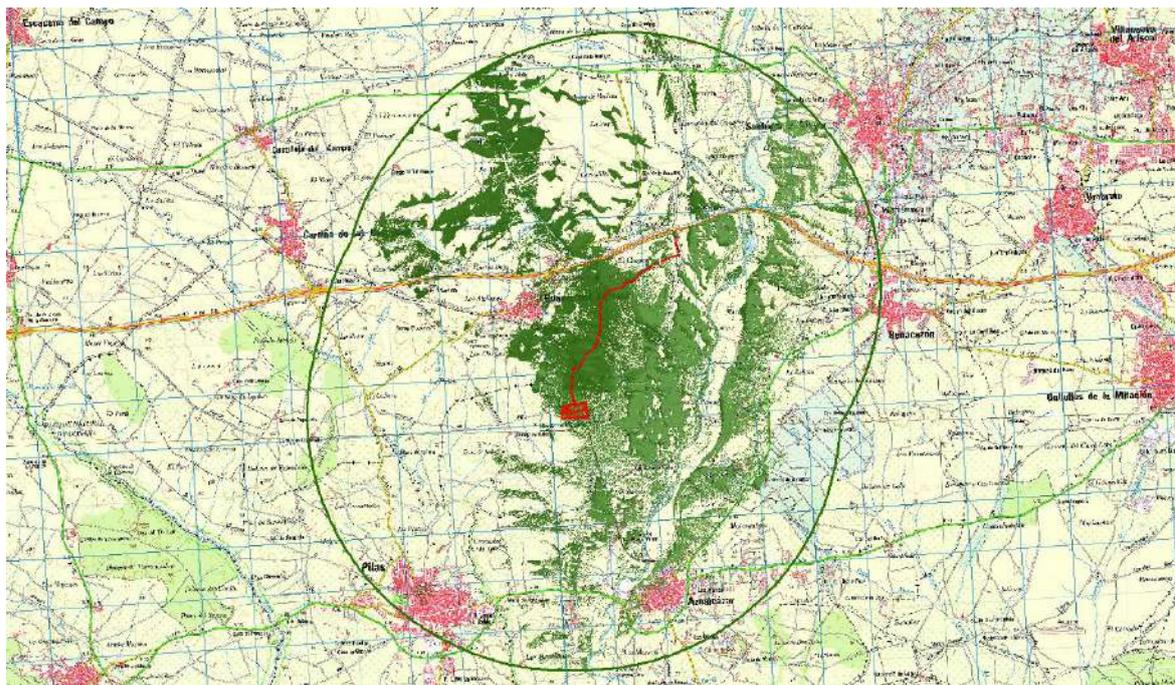


Figura 28. Cuenca visual, en color azul, de la planta fotovoltaica.

La cuenca visual en 5 km de radio, respecto a los puntos de observación, tiene 109,15 km² de área, y la superficie visible absoluta para la cuenca visual es de 25,58 km², siendo la compacidad del 23,44%.

A priori, la planta fotovoltaica y la línea eléctrica sería principalmente visible desde las zonas más próximas. La visibilidad desde núcleos urbanos o vías de comunicación será escasa y puntual.

La compacidad inferior al 25 % y una fragilidad visual considerada como Moderada determina que la zona tenga buena capacidad para absorber los impactos visuales, dada su composición u organización.

4.1.3. Medio socioeconómico.

La planta fotovoltaica se sitúa en el término municipal de Huevar del Aljarafe. A continuación, se describen las principales características socioeconómicas del municipio

4.1.3.1. Características de la población.

Según los datos publicados por el INE a 1 de Enero de 2022 **el número de habitantes en Huévar del Aljarafe es de 3.209**, 80 habitantes más que el en el año 2021. En el grafico siguiente se puede ver cuántos habitantes tiene Huévar del Aljarafe a lo largo de los años.

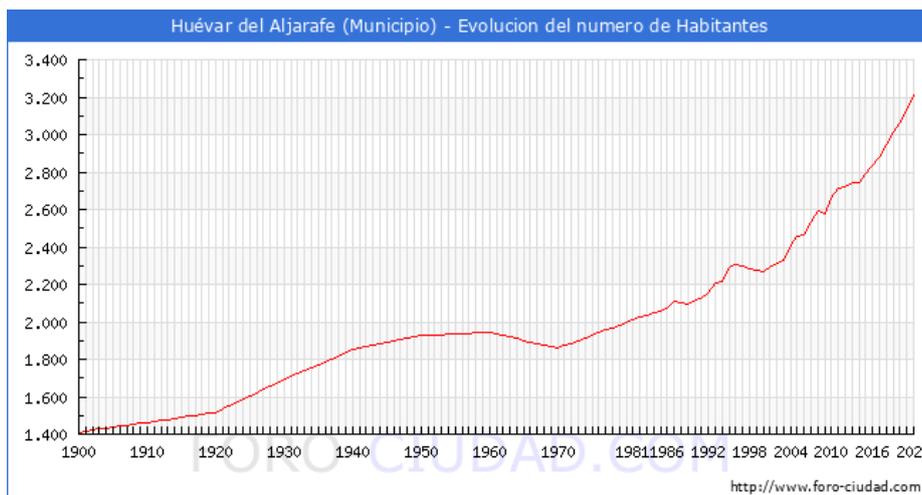


Figura 29. Evolución del número de habitantes.

Para analizar con un poco más detalle el perfil demográfico del municipio, se incluye la Pirámide de Población de Huevar del Aljarafe realizada a partir de los datos de 2022. De ella, se desprende que la base de la pirámide que es estrecha, lo que denota una natalidad muy baja. Por otro lado, la cúspide de la pirámide es ancha, lo que significa una población envejecida.

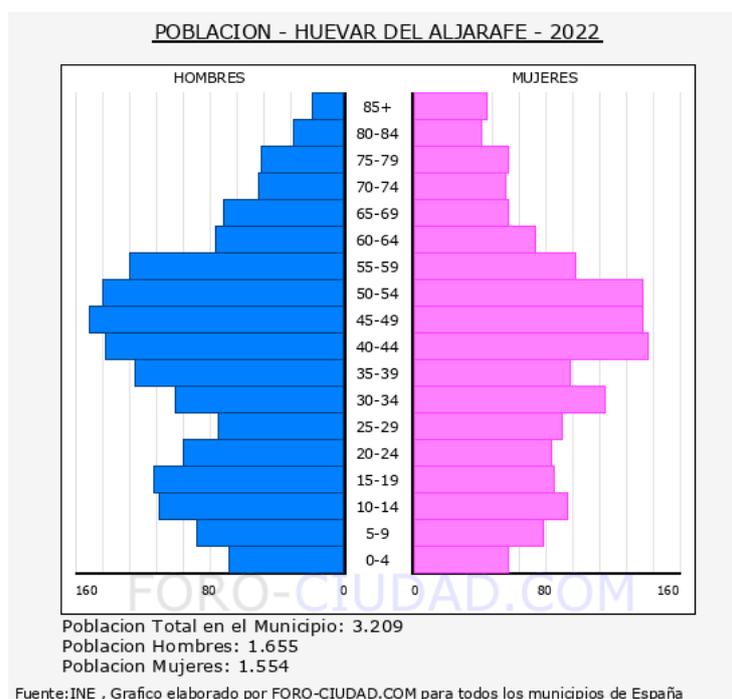


Figura 30. Pirámide de población de Córdoba.

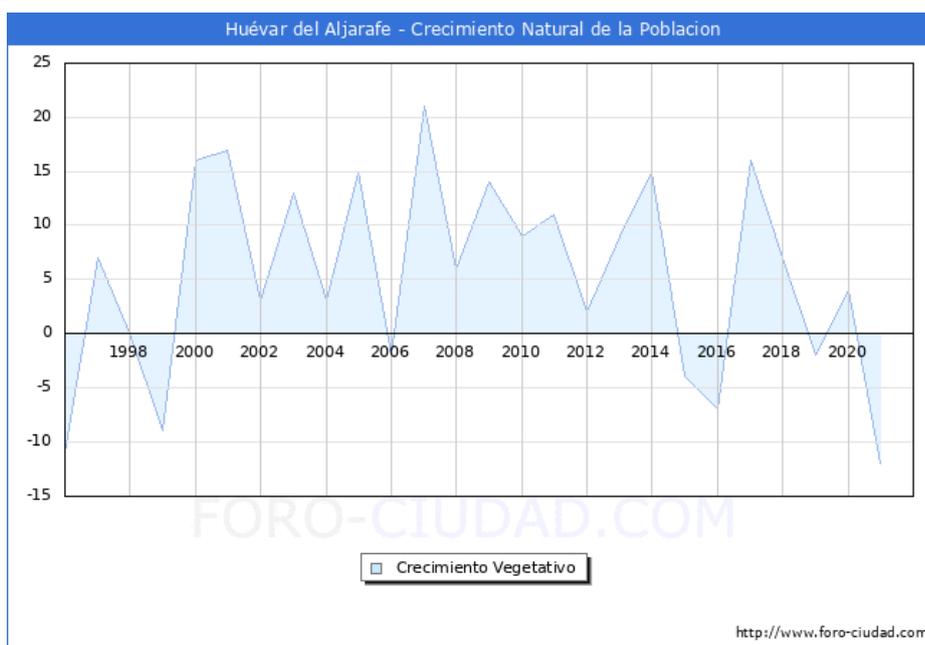
La media de edad de los habitantes de Huévar del Aljarafe es de 40,63 años, 1,67 años más que hace un lustro que era de 38,96 años.

La población menor de 18 años en Huévar del Aljarafe es de 621 (336 H, 285 M), el 19,4%.

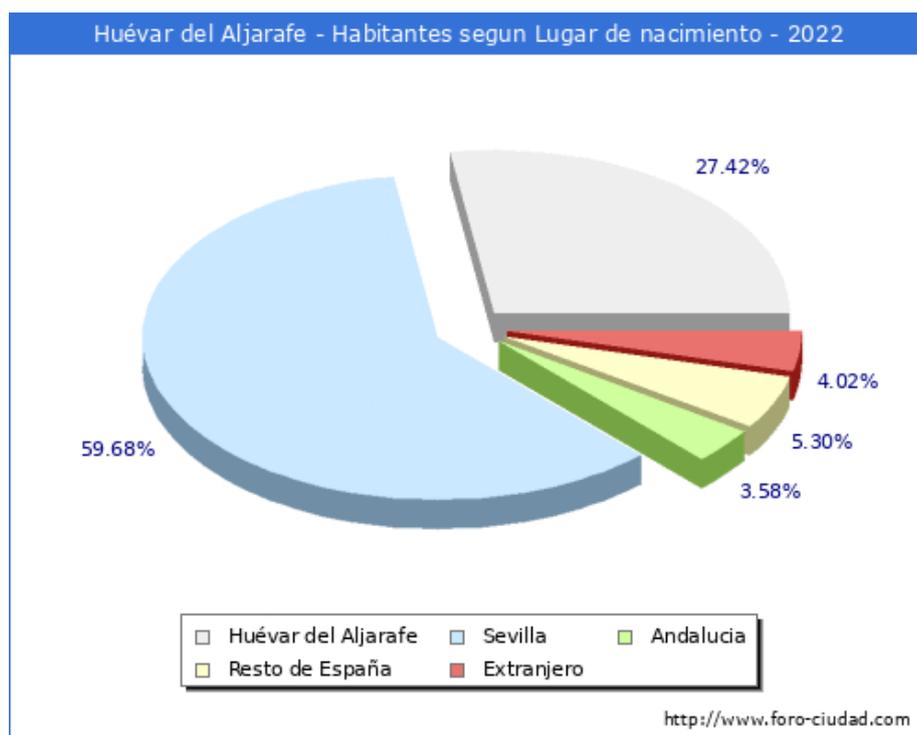
La población entre 18 y 65 años en Huévar del Aljarafe es de 2.120 (1.105 H, 1.015 M), el 66,1%.

La población mayor de 65 años en Huévar del Aljarafe es de 468 (214 H, 254 M), el 14,6%.

El crecimiento natural de la población en el municipio de Huévar del Aljarafe, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2021 ha sido Negativo, con 12 defunciones más que nacimientos.



Según los datos publicados por el INE procedentes del padrón municipal de 2022 **el 27.42% (880) de los habitantes empadronados en el Municipio de Huévar del Aljarafe han nacido en dicho municipio**, el 68.56% han emigrado a Huévar del Aljarafe desde diferentes lugares de España, el 59.68% (1.915) desde otros municipios de la provincia de Sevilla, el 3.58% (115) desde otras provincias de la comunidad de Andalucía, el 5.30% (170) desde otras comunidades autónomas y el 4.02% (129) han emigrado a Huévar del Aljarafe desde otros países.



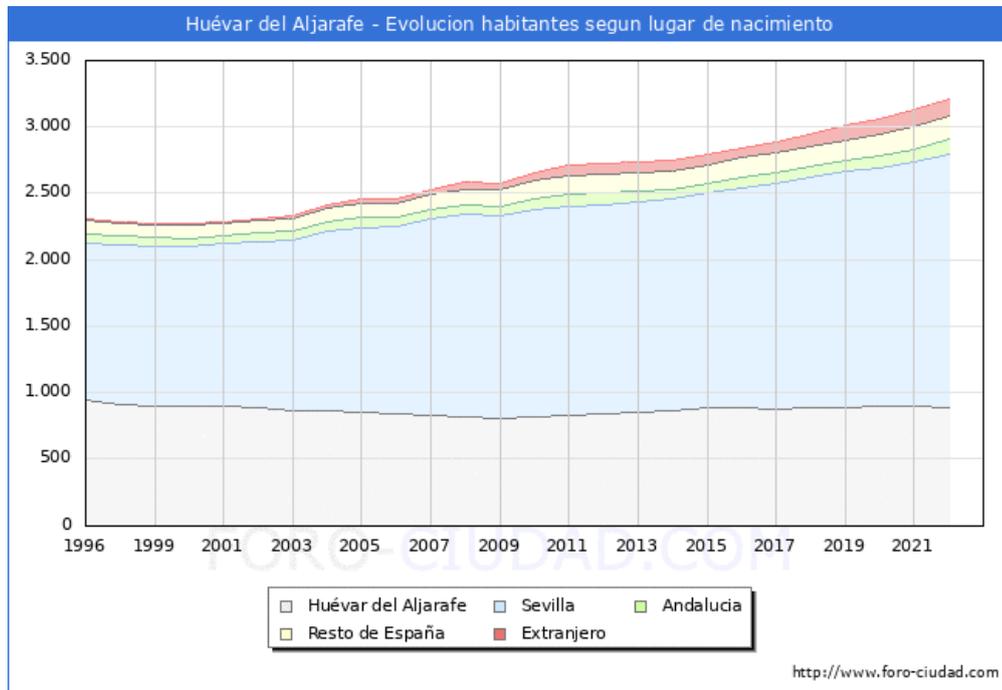
En el siguiente gráfico podemos ver la evolución de la estructura de la población en el municipio de Huévar del Aljarafe si lo comparamos con 2021 vemos

- Disminuyen (-18) los habitantes nacidos en Huévar del Aljarafe, pasando del 28.70% al 27.42%.
- Aumentan (77) los habitantes nacidos en la provincia de Sevilla, pasando del 58.74% al 59.68%.
- Aumentan (19) los habitantes nacidos en la comunidad de Andalucía, pasando del 3.07% al 3.58%.
- Aumentan (4) los habitantes nacidos en el resto de España, pasando del 5.31% al 5.30%.
- Disminuyen (-2) los habitantes nacidos en otros países, pasando del 4.19% al 4.02%.

y si lo comparamos con 1996 hasta 2022

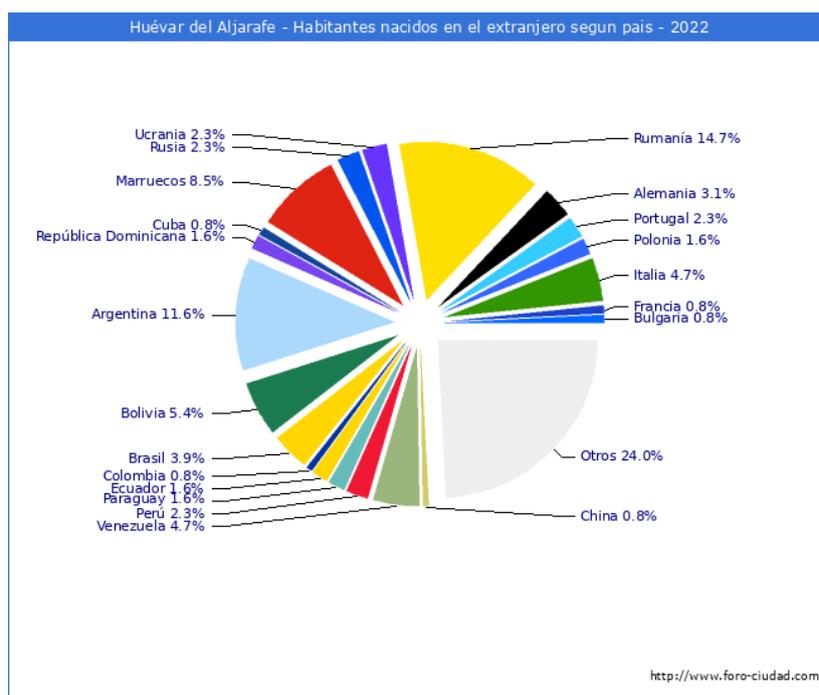
- Disminuyen (-58) los habitantes nacidos en Huévar del Aljarafe, pasando del 40.64% al 27.42%.
- Aumentan (726) los habitantes nacidos en la provincia de Sevilla, pasando del 51.52% al 59.68%.
- Aumentan (51) los habitantes nacidos en la la comunidad de Andalucía, pasando del 2.77% al 3.58%.

- Aumentan (66) los habitantes nacidos en el resto de España, pasando del 4.51% al 5.30%.
- Aumentan (116) los habitantes nacidos en otros países, pasando del 0.56% al 4.02%.



Según los datos ofrecidos por el INE en la estadística del Padrón los habitantes empadronados en Huévar del Aljarafe que han nacido en otros países ascienden a 129.

- 59 habitantes, 25 hombres y 34 mujeres nacidos en América.
- 13 habitantes, 4 hombres y 9 mujeres nacidos en África.
- 1 mujer nacida en Asia.



4.1.3.2. Aspectos económicos.

La economía municipal tiene un marcado carácter tradicional, y se basa principalmente, en una producción agrícola, con explotaciones de pequeño tamaño que sustentan un mosaico de cultivos en el que predominan las plantaciones de secano frente a los regadíos. La explotación tradicional del suelo se ha basado en el cultivo del olivar y de los cereales de secano, así como de los viñedos, aunque éstos han ido perdiendo peso por el desarrollo del olivar.

Asimismo, al noreste del municipio están el polígono industrial Huévar del Aljarafe y el polígono industrial Guadial, como exponentes de diversificación de la economía.

Según los datos hechos públicos por el Ministerio de Hacienda **la renta bruta media por declarante, en el municipio de Huévar del Aljarafe en 2019 fue de 20.557€, -99€ menos que en el año 2018.** Una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social la renta disponible media por declarante se situó en 17.544€, -100€ menos que en el año 2018.

En 2019 **Huévar del Aljarafe se sitúa como el municipio nº32 con una mayor renta bruta media de la provincia de Sevilla**, y en la posición nº135 en la comunidad de Andalucía, el 2793 a nivel Nacional (sin PV y Navarra), abajo se muestra una tabla con las posiciones en las que se encuentran los municipios cercanos y con población parecida.

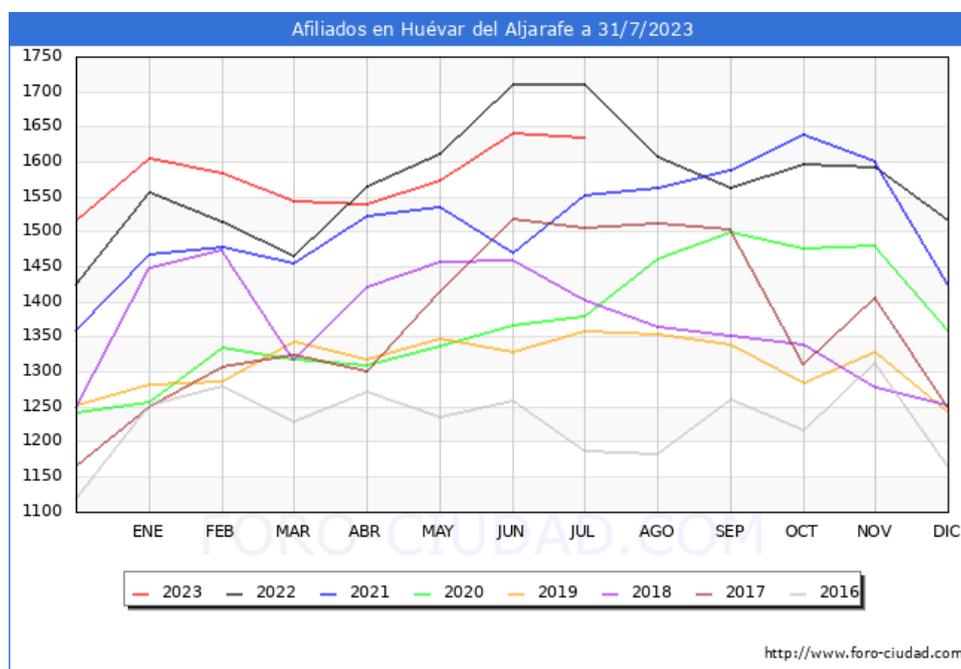
Los habitantes de Huévar del Aljarafe liquidaron 2.533.700€ en concepto de IRPF en el año 2019 y recibieron por parte de las diferentes administraciones de forma directa en el **presupuesto**

municipal (capitulo 4 Y 7) 1.483.707€ un 58,56% de lo aportado, en la siguiente tabla podemos ver las cifras de los municipios cercanos o de población similar.

Afiliados a la Seguridad Social.

Julio 2023	Total Afiliados	Variacion			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	1633	-8	-0.49 %	-77	-4.50 %
REGIMEN:					
GENERAL	1381	-6	-0.43 %	-68	-4.69 %
AUTONOMOS	119	0	0 %	-4	-3.25 %
AGRARIO	128	-2	-1.54 %	-9	-6.57 %
HOGAR	5	0	0 %	+5	100.00 %
MAR	0	0	0 %	0	0 %
CARBON	0	0	0 %	0	0 %

Tabla 68. Afiliados a la seguridad social.



Paro registrado.

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de Julio el número de parados ha bajado en 6 personas. De las 6 personas que salieron de la lista del paro en Huévar del Aljarafe descendió en 5 hombres y 1 mujeres.

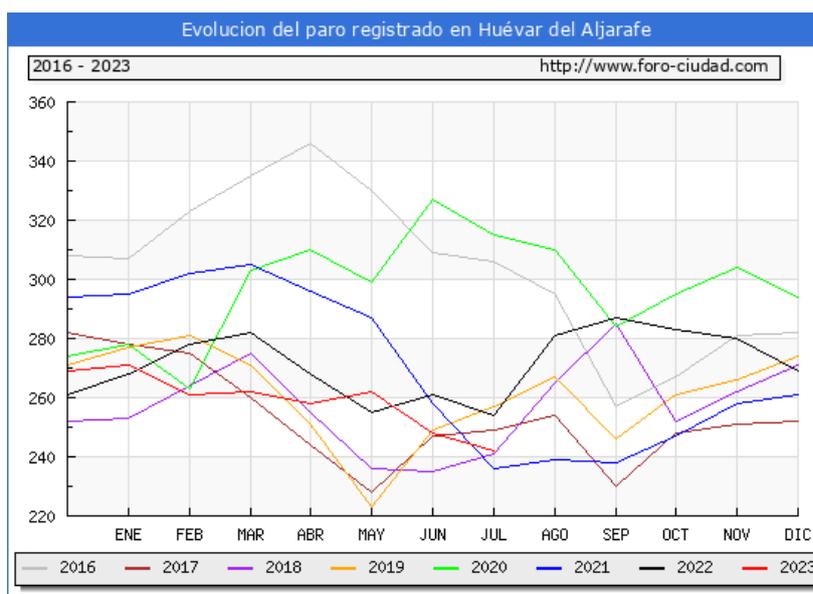
El número total de parados es de 242, de los cuales 86 son hombres y 156 mujeres.

Las personas mayores de 45 años con 114 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 100 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 28 parados.

Por sectores vemos que en el sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 163 personas, seguido de las personas sin empleo anterior con 23 parados, la construcción con 22 parados, la industria con 20 parados y por último la agricultura con 14 parados.

Julio 2023	Total Parados	Variacion			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	242	-6	-2.42 %	-12	-4.72 %
HOMBRES	86	-5	-5.49 %	-12	-12.24 %
MUJERES	156	-1	-0.64 %	0	0 %
MENORES DE 25 AÑOS:	28	-1	-3.45 %	0	0 %
HOMBRES	14	-1	-6.67 %	0	0 %
MUJERES	14	0	0 %	0	0 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	100	-2	-1.96 %	+8	8.70 %
HOMBRES	31	+1346	3,845.71 %	-1	-3.13 %
MUJERES	69	+2	2.99 %	+9	15.00 %
MAYORES DE 45 AÑOS	114	-3	-2.56 %	-20	-14.93 %
HOMBRES	41	0	0 %	-11	-21.15 %
MUJERES	73	-3	-3.95 %	-9	-10.98 %
SECTOR:					
AGRICULTURA	14	-4	-22.22 %	-12	-46.15 %
INDUSTRIA	20	0	0 %	-2	-9.09 %
CONSTRUCCIÓN	22	0	0 %	-3	-12.00 %
SERVICIOS	163	-3	-1.81 %	-1	-0.61 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	23	+1	4.55 %	+6	35.29 %

Tabla 69. Paro registrado.



4.1.3.3. Aspectos culturales.

Al margen de la incidencia social o económica de las actuaciones proyectadas, conviene investigar la posible existencia de ciertos recursos que tienen un valor o mérito para ser conservado que los hacen merecedores de una especial protección, y que denominamos como “valores culturales”.

Los factores culturales son frágiles y limitados, formando partes no renovables del medio ambiente. A continuación, se enuncian algunos de los más significativos.

- Factores arqueológicos, de épocas prehistóricas (Asentamientos humanos; Lugares de trabajo; Enterramientos; Objetos y estructuras de todo tipo).
- Factores históricos (Lugares, construcciones, estructuras, formas tradicionales de cultivo, objetos y toda manifestación de la actividad humana que represente aspectos de la historia nacional, provincial o local; Lugares donde ocurrieron sucesos históricos relevantes, aun cuando no quede huella de ellos; Lugares, edificios, árboles, relacionados con personalidades importantes.
- Factores arquitectónicos (Edificios, construcciones, obras y jardines, de alto valor artístico, o que sean representativos de su clase o de una época, o que representen logros en arquitectura, ingeniería o diseño; Obras de ingenieros, arquitectos o constructores famosos; Fortificaciones; Grupos de construcciones cuyo valor supere al de las estructuras aisladamente consideradas; Áreas cuyo interés proviene de las actividades que en ellas se desarrollan, más que del carácter de los edificios.

- Factores naturales singulares (Lugares de acción geológica poco común: grutas, dunas, cascadas; Áreas de niveles geomorfológico; Yacimientos de fósiles; Lugares de interés biogeográfico: límites de latitud, longitud o altitud, barreras, corredores o pasillos; Lugares que acogen a especies vegetales o animales raros o en peligro de extinción; Lugares de paso y de en las migraciones de aves; Ecosistemas raros, abundantes o valiosos; Árboles monumentales por su tamaño o por su edad.
- Factores científico-educativos (Lugares que pueden servir como ejemplo de procesos naturales actuales o del pasado; Áreas que pueden ser ejemplo de distribución de especies; Áreas de interés estratigráfico: presencia de cortes tipo, de unidades litográficas, etc.
- Factores formativos y educativos (Centros de educación; Universitarios; Formación continua y discontinua; Ocupacionales, reglados y no reglados).

No se conocen restos culturales o patrimoniales en el ámbito de la finca. En el entorno se localiza el conjunto denominado Robaina I, agrupados dentro de los asentamientos edificios agropecuarios e infraestructuras hidráulicas dentro de la edad media y contemporánea.

4.1.3.4. Vías pecuarias.

La Ley 3/1995, de 23 de marzo de vías pecuarias define las vías pecuarias como aquellas rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Asimismo, establece que las vías pecuarias podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, buscando el mantenimiento de la diversidad paisajística y biológica, la gestión de los espacios forestales y del patrimonio cultural, así como el fomento del contacto social con la naturaleza.

Las vías pecuarias son bienes de dominio público que se encuentran reguladas por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías pecuarias y, en Andalucía, por el correspondiente Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Esta condición de Dominio Público las hace, tal como establece la Ley 3/1995 de Vías pecuarias, inalienables, inembargables e imprescriptibles.

Las vías pecuarias se clasifican, en función de su ancho legal, en:

- Cañadas: Aquellas cuya anchura no exceda de los 75 m.

- Cordeles: Aquellas cuya anchura no sobrepase los 37,5 m
- Veredas: Aquellas que tienen una anchura no superior a los 20 m

Los abrevaderos, descansaderos, majadas y demás lugares asociados al tránsito ganadero tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias. Asimismo, la anchura de las coladas será determinada por dicho acto de clasificación.

Tal como se recoge en la siguiente imagen, y con más detalle en los planos anexos, se informa de la ocupación de parte de la “Cañada Real de Villamanrique” por cruzamiento de la línea de evacuación.

Se tendrán en cuenta en todo momento la normativa vigente y las medidas correctoras oportunas para minimizar las posibles afecciones producidas.

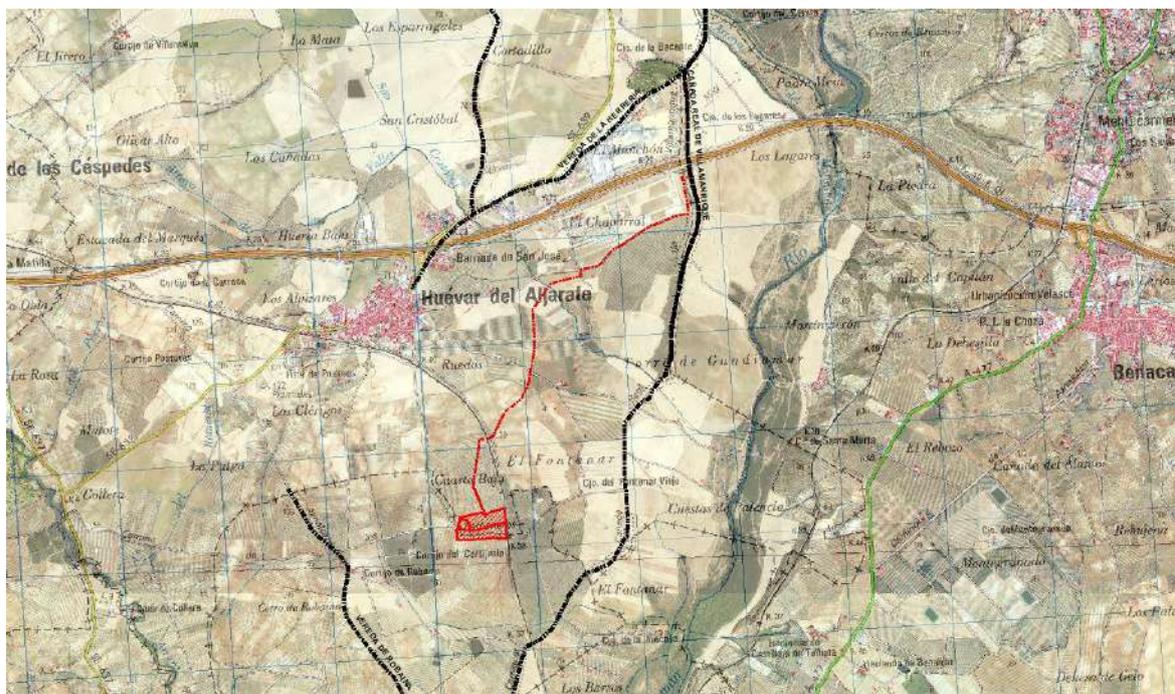


Figura 31. Situación Vías Pecuarias respecto a la planta fotovoltaica. Fuente: Elaboración Propia.

Se adjunta Anexo II de Solicitud de Autorización de vías pecuarias.

4.1.3.5. Usos del suelo.

Las parcelas se encuentran actualmente ocupada, en su mayor parte, por cultivos de olivar, no existiendo en el ámbito donde se instalará la planta solar fotovoltaica especies arbóreas o arbustivas autóctonas. La vegetación natural existente en el ámbito de la Planta Solar dista mucho

de la potencial, estando constituida por especies herbáceas que se distribuyen de forma dispersa en los bordes de los caminos existentes.

Por su parte, la línea eléctrica atraviesa de cultivos agrícolas (cereal, olivar, etc.), aunque tiene cruzamientos sobre ríos y arroyos con vegetación natural de ribera, pastizales, cultivos con vegetación natural, etc.

El Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 (MFE50) es fruto de un proyecto continuo de actualización periódica y uso multidisciplinar, y fue desarrollado entre los años 1998 y 2007 por el Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente, constituyendo la cartografía oficial de la situación de las masas forestales en España.

De las numerosas unidades que aparecen cartografiadas en este mapa las que se corresponden con algún tipo de vegetación (tanto natural como cultivada) se han clasificado de la siguiente manera:

- Arbolado.
- Arbolado ralo.
- Arbolado disperso.
- Desarbolado.
- Humedales.
- Cultivos.
- Artificial.
- Agua.

Por otro lado, el *Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados*, establece que las nuevas actividades sometidas a autorización ambiental integrada o autorización ambiental unificada deberán incluir, además, medidas preventivas de protección del suelo, en el estudio de impacto ambiental requerido para la obtención de la autorización correspondiente.

La Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados,

establece en el Anexo I las “**Actividades potencialmente contaminantes del suelo**”, entre la que se encuentra “35.19. Producción de energía eléctrica de otros tipos, en actividades de producción de energía fotovoltaica únicamente las instalaciones de conversión y transformación”.

Disposición transitoria única. Remisión de los informes preliminares de situación.

Los titulares de las nuevas actividades incluidas en el anexo I mediante esta orden remitirán al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años desde la fecha de entrada en vigor de esta orden, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.

Se adjunta Anexo Informe Preliminar de Suelos Contaminados de la actividad.

Para identificar la posible existencia de actividades industriales (actuales o antiguas) en los terrenos que han sido seleccionados, se han empleado varias fuentes.

En primer lugar, se ha chequeado el uso del suelo existente mediante la observación de la fotografía aérea (ortofotos desde el año 2000 hasta la actualidad), y la cartografía de “*Usos y Coberturas vegetales*” de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. También se han consultado los usos existentes en las parcelas catastrales del ámbito de estudio.

A partir del análisis histórico, se puede concluir que en el ámbito de estudio no han existido actividades potencialmente contaminantes del suelo.

4.1.3.6. Planeamiento urbanístico.

A continuación, se analizará la idoneidad de la implantación de la planta fotovoltaica propuesta de acuerdo con el planeamiento urbanístico vigente.

Planeamiento municipal.

De la consulta a los planos de ordenación del planeamiento vigente en cada uno de los términos municipales afectados se deduce lo siguiente:

- Huévar del Aljarafe: la Planta se diseña sobre Suelo No Urbanizable de carácter Natural o Rural.

En sus normas urbanísticas se especifica que las instalaciones de Utilidad Pública o Interés Social como las que nos ocupan, pueden ser autorizadas en estos suelos. Por tanto, del análisis efectuado

no se concluye ninguna incompatibilidad de la actuación con el planeamiento urbanístico vigente en los términos municipales afectados.

Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA).

Con el objetivo de dar respuesta a los problemas territoriales como la insuficiente integración espacial, particularmente económica, y desequilibrios territoriales y ecológicos, este Plan valoriza los principales activos del territorio andaluz, como es la distribución equilibrada de sus ciudades y pueblos.

El Proyecto que nos ocupa está en total consonancia con su contenido en materia de energías renovables.

Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Sevilla.

Como se ha visto anteriormente, la poligonal de la PFV, así como el tramo estudiado en el presente Estudio de Impacto Ambiental, no se encuentran afectados por dicho Plan Especial.

Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía.

La poligonal se encuentra dentro del Área Prioritaria de Intervención “Doñana- Sierra Morena” (API-01) definida por el Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía como una pieza clave en el mantenimiento y refuerzo de los flujos ecológicos entre los ecosistemas diversos de Doñana, la desembocadura del Guadalquivir y el litoral oriental onubense, y entre estos y los ecosistemas serrano-forestales del Andévalo y Sierra Morena.

La actuación que se propone no es contraria ni incompatible con los objetivos que establece el Plan para esta API, que son los siguientes:

- Mejorar de forma general la permeabilidad en el conjunto del API, aumentando la disponibilidad de hábitats y su potencial ecológico.
- Favorecer la conectividad ecológica entre las diversas unidades de paisaje en el API, especialmente entre la zona forestal y agrícola.
- Mejorar el potencial conector de los sistemas fluviales y la conexión verde – azul.
- Incrementar la permeabilidad de la A-49 / E-1, la A-483 y la A-474.

Plan de Ordenación del Territorio Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS).

La planta fotovoltaica se sitúa fuera de cualquier ámbito de protección territorial establecido por el Plan.

Por su parte, la línea eléctrica cruza parcialmente “Espacios Agrarios de Interés” con protección territorial.

Plan de Ordenación del Territorio del Ámbito de Doñana (POTAD).

El Plan de Ordenación del Territorio del Ámbito de Doñana fue aprobado por Decreto 341/2003, de 9 de diciembre (BOJA nº 22 de 3 de febrero de 2004) quedando la actuación colindante con su ámbito de aplicación.

La planta y la línea de evacuación están fuera del ámbito del POTAD. No obstante, la asignación de usos de este Plan establece que las parcelas adyacentes a la planta fotovoltaica están en Zona C.

La Zona C corresponde al espacio del corredor Sevilla- Huelva, que no contiene especiales valores naturales; en esta zona el POTAD regula los usos productivos y las transformaciones de usos en función de un modelo ordenado de integración en el espacio de mayor entidad formado por las aglomeraciones urbanas y el conjunto del corredor, no encontrando en su normativa más restricción a la implantación de instalaciones solares, que aquella que pudiera derivar del propio planeamiento municipal que, como ya se ha comentado, al tratarse de un Suelo No Urbanizable de Carácter Natural o Rural, no conlleva ninguna.

4.1.3.7. Infraestructuras.

Carreteras.

Se realizará un cruzamiento con la carretera provincial SE-639 a la altura del municipio de Huevar de Aljarafe en las coordenadas:

- X: 742.526,53
- Y: 4.137.236,02
- Huso: 29

El cruzamiento se realizará mediante Línea Aérea de Media Tensión a 15 kV, respetando todas las distancias y normas indicadas en el reglamento de Alta Tensión en su ITC-LAT 07.

Infraestructuras energéticas.

Se realizará un cruzamiento con una línea aérea de alta tensión perteneciente a Red Eléctrica de España a la altura del municipio de Huevar de Aljarafe en las coordenadas:

- X: 742.010,33
- Y: 4.136.375,79
- Huso: 29

El cruzamiento se realizará mediante línea subterránea de media tensión a 15 kV, respetando todas las distancias y normas indicadas en el reglamento de Alta Tensión en su ITC-LAT 07.

Se realizará un cruzamiento con una línea aérea de alta tensión perteneciente a Zumirito S.L. a la altura del municipio de Huevar de Aljarafe en las coordenadas:

- X: 742.022,40
- Y: 4.136.467,22
- Huso: 29

El cruzamiento se realizará mediante línea subterránea de media tensión a 15 kV, respetando todas las distancias y normas indicadas en el reglamento de Alta Tensión en su ITC-LAT 07.

Ferrocarril.

Se realizará un cruzamiento con la línea de FFCC Sevilla – Huelva a la altura del municipio de Huevar de Aljarafe en las coordenadas:

- X: 742.099,62
- Y: 4.136.589,34
- Huso: 29

El cruzamiento se realizará mediante línea aérea de media tensión a 15 kV, respetando todas las distancias y normas indicadas en el reglamento de Alta Tensión en su ITC-LAT 07.

Además, se necesitará autorización para la instalación del vallado perimetral y de seguidores solares en zona de protección de la línea ferroviaria.

Caminos municipales.

Existe afección al de Robaina, realizando un cruzamiento con la línea aérea. Dicho cruzamiento se produce en las coordenadas:

- X: 742.282,01
- Y: 4.136.844,09
- Huso: 29

4.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

4.2.1. Identificación de impactos.

Una vez analizados los subsistemas constitutivos del entorno (medio abiótico, medio biótico, medio perceptual, etc.) y las características propias del proyecto, se estudian sus componentes ambientales que son susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por las acciones impactantes derivadas del proyecto. La identificación de impactos, es el proceso que conduce a definir y ubicar los efectos de la actuación sobre el territorio afectado, y forma parte de un proceso general que, partiendo de las características del medio y del proyecto, conduce a una caracterización y valoración de los impactos significativos.

Se pretende establecer los impactos ambientales inducidos por las actuaciones contempladas en el Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica, así como las infraestructuras de evacuación. Para definir los componentes de impacto, se han aplicado los siguientes criterios.

- Ser representativo del entorno afectado y, por tanto, del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio.
- Ser portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes para evitar solapamientos y redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación.
- De fácil cuantificación dentro de lo posible (algunos son intangibles).

La metodología seguida para la identificación de los posibles impactos que pueden originarse con la ejecución del proyecto es la siguiente.

- Identificación de acciones del proyecto en sus distintas fases.
- Identificación de los factores del entorno que podrían verse afectados por las distintas fases del proyecto o que presentan indicios de ser alterados, modificados, destruidos, etc.
- Elaboración de un análisis matricial en el que figuran entradas, según columnas, de las posibles acciones que pueden alterar el medio ambiente y entradas, según filas, de las características del medio (factores ambientales) que pueden verse alteradas. Con esto, se obtienen las interacciones que se producen.
- Valoración de los impactos que se podrían producir.

4.2.1.1. Acciones impactantes. Planta solar fotovoltaica.

Los proyectos constan de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Fase de obra o construcción: comprende los posibles impactos ambientales que derivan de las actividades para la preparación del terreno, construcción de la planta solar y viales, instalación del vallado, etc.
- Fase de funcionamiento o explotación: se contemplan los impactos potenciales en el medio resultantes de la puesta en funcionamiento del conjunto de instalaciones.
- Fase de abandono o desmantelamiento: se contemplan los impactos derivados del desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

En resumen, las actuaciones susceptibles de producir impacto se agrupan en las siguientes:

Fase de construcción de las instalaciones.

- Movimientos de tierra.
- Ocupación y contaminación del suelo.
- Apertura de zanjas para las líneas eléctricas de media tensión.

- Movimiento y circulación de maquinaria pesada y vehículos de transporte de materiales de construcción.
- Instalación de estructuras y placas solares.
- Colocación de instalaciones auxiliares (centros de transformación, centro de seccionamiento, etc.).
- Construcción de los accesos, red interna de caminos.
- Instalación del vallado perimetral.
- Vertidos accidentales.
- Almacenamiento de materiales y residuos.
- Presencia y actividad humana.
- Demanda de mano de obra.

Fase de explotación.

- Presencia de la planta solar e instalaciones auxiliares (equipos eléctricos y vallado perimetral): Contaminación lumínica por concentración de rayos solares y contaminación acústica por el funcionamiento de los equipos (inversores, centros de transformación, etc.).
- Funcionamiento y mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica.
- Control de la vegetación en la Planta Solar Fotovoltaica.
- Producción de residuos.
- Vertidos accidentales.
- Ahorro de combustibles fósiles y de las emisiones asociadas.
- Demanda de mano de obra.

Fase de desmantelamiento.

- Desmontaje y retirada de las instalaciones (módulos fotovoltaicos, estructuras metálicas, estaciones de potencia y otros equipos, cableado y elementos de conexión, sistemas de seguridad y vigilancia, vallado perimetral y demolición de edificios).
- Restauración ambiental. Para ello se aplicarán las medidas descritas en el Anexo VI Plan de Restauración.

4.2.1.2. Acciones impactantes. Línea de evacuación.

A continuación, se relacionan las acciones que se consideran con más posibilidades de producir impactos, en el ámbito de los sistemas de evacuación de energía, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento.

Fase de construcción.

- Apertura y mejora de pistas de acceso.
- Excavación y hormigonado para cimentaciones.
- Movimientos de maquinaria.
- Retirada de tierras y materiales de la obra civil.
- Acopio de material de las zanjas.
- Armado e izado.
- Acopio de suministros.
- Tendido de conductores y cable de tierra.
- Regulado de la tensión, engrapado.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.
- Presencia personal de trabajo.
- Generación de empleo.

Fase de funcionamiento.

- Ocupación de terreno.
- Presencia del tendido eléctrico.
- Acabado de caminos y terraplenes.
- Mantenimiento de equipos.

Fase de desmantelamiento.

- Desmantelamiento de los tendidos eléctricos. (Incluye la mayor parte de las acciones descritas en la fase de construcción: movimiento de tierras, desmontaje de instalaciones, movimiento y uso de maquinaria, presencia de mano de obra, etc.)
- Restauración ambiental. Para ello se aplicarán las medidas descritas en el Plan de Restauración e Integración Paisajística”.

4.2.1.3. Factores impactados.

La identificación de los factores ambientales del área de estudio susceptibles de recibir impactos permite definir las consecuencias ambientales.

Medio Físico.

- Calidad del aire. La afección de la calidad atmosférica se entiende como el grado de alteración de la pureza del aire o el nivel de contaminantes atmosféricos (gases, humo, polvo) existentes en el mismo. En este apartado además se tiene en consideración el ruido como causa de contaminación acústica.
- Relieve. Hace referencia a las características morfológicas del sustrato y su modificación se producirá por excavación o acumulación de materiales.
- Estructura del suelo. Está constituido por una serie de capas u horizontes que presentan una estructura y unas características biológicas y físico-químicas específicas.
- Cursos fluviales y calidad del agua. Se tienen en cuenta factores relativos a la alteración de cauces, caudales y aguas subterráneas.

- Vegetación. Se considera la relevancia de la flora en la zona de actuación, la biomasa y las especies de interés. En este caso, la vegetación natural es escasa en la zona de ubicación debido a la intensa transformación producida por el hombre, reduciéndose a especies propias de los herbazales nitrófilos y subnitrófilos existentes.
- Fauna. Se considera la diversidad, la biomasa, las especies endémicas y de interés, la estabilidad del ecosistema y las cadenas tróficas.

Medio Perceptual.

- Paisaje. Se han distinguido entre los factores de visibilidad y calidad paisajística.

Medio Socioeconómico.

- Uso del territorio. Se analiza la afección a los usos globales.
- Cultural. Se incluyen las particularidades de interés cultural de la zona de estudio, principalmente en lo referente a las vías pecuarias y yacimientos arqueológicos.
- Economía y empleo. La ejecución de las obras, así como la fase de operación producirá un aumento de los puestos de trabajo. Se tienen en cuenta los aspectos beneficiosos o perjudiciales del proyecto, desde el punto de vista económico, para la estructura social.
- Servicios e infraestructuras. Se tiene en cuenta el suelo afectado, así como el cambio de uso.

4.2.1.4. Análisis matricial.

A partir de las consideraciones anteriores se elabora la matriz de impactos que es del tipo causa-efecto. Consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en cuyas filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos. Estas matrices permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el entorno para, posteriormente, obtener una evaluación de los mismos.

Planta solar fotovoltaica.

MATRIZ DE IMPACTOS		Acciones impactantes																				
		Fase de construcción								Fase operación						Fase Desm.						
Factores impactados		Movimientos de tierra	Apertura de zanjas	Movimiento de maquinaria	Instalación de estructuras y placas	Colocación instalaciones auxiliares	Construcción de caminos	Instalación vallado	Vertidos accidentales	Almacenamiento materiales y residuos	Presencia actividad humana	Demanda mano de obra	Presencia planta solar	Funcionamiento y mantenimiento PSFV	Eliminación vegetación	Producción de residuos	Vertidos accidentales	Ahorro combustibles fósiles	Demanda mano de obra	Desmantelamiento	Restauración ambiental	
Medio físico	Calidad aire																	+				
	Relieve																					+
	Suelo																					+
	Aguas																					
Medio Biótico	Vegetación																					+
	Fauna																					+
Medio Perceptual	Paisaje																					+
Medio Socioeconómico	Usos territorio																					
	Cultural																					
	Econ. y empleo	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+				+	+	+	
	Servicio e infra						+															

Matriz de Impactos de las infraestructuras de evacuación.

MATRIZ DE IMPACTOS		Acciones impactantes																		
		Fase de construcción										Fase funcionamiento			Fase desmantelamiento					
Factores impactados		Apertura y mejora de pistas de acceso	Excavación y hormigonado para cimentaciones	Movimiento de maquinaria	Retirada de tierras y materiales de la obra civil	Acopio de material de los apoyos	Armado e izado de los apoyos	Apertura de calles en la vegetación	Acopio de suministros	Tendido de conductos y cable de tierra	Regulación de la tensión, engrapado	Eliminación de materiales y rehabilitación de daños	Presencia de personal de trabajo	Generación de empleo	Ocupación de terreno	Presencia del tendido eléctrico	Acabado de caminos y terraplenes	Mantenimiento	Desmantelamiento	Restauración ambiental
Medio físico	Calidad aire																			
	Relieve																			+
	Suelo																			+
	Aguas																			
Medio Biótico	Vegetación																			+
	Fauna																			+
Medio Perceptual	Paisaje																			+
Medio Socioeconómico	Usos del territorio																			
	Cultural																			
	Economía y empleo	+	+	+	+		+											+	+	+
	Servicios e infraestructuras														+					

4.2.2. Descripción de los impactos ambientales.

Fase de construcción.

- Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión durante las excavaciones y movimientos de tierras.
- Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras de construcción.
- Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras.
- Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento debido a los movimientos de tierras.
- Aumento del riesgo de erosión derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras.
- Compactación de los terrenos por la maquinaria.
- Posible contaminación del suelo por vertidos accidentales de aceites y combustibles de la maquinaria.
- Sellado de parte del suelo por las instalaciones y viales.
- Acumulación de tierras sobrantes y materiales de construcción.
- Posible contaminación de las aguas superficiales y aguas subterráneas como consecuencia de vertidos accidentales.
- Eliminación de la vegetación por despeje, desbroce y ocupación de la Planta Solar.
- Disminución de la superficie de hábitats faunísticos.
- Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.
- Afección al paisaje producida por las actividades de construcción.
- Demanda de mano de obra durante la fase de construcción.
- Incremento del tráfico.

Fase de funcionamiento.

- Reducción a escala global de los gases invernadero por el empleo de una energía renovable de carácter limpio e inagotable.
- Incremento del nivel de ruido como consecuencia del funcionamiento de la Planta Solar.
- Afección sobre el albedo.
- Ocupación a largo plazo de terrenos como prolongación del efecto iniciado durante las obras.
- Posible contaminación del suelo y subsuelo por fugas accidentales de aceite térmico.
- Disminución de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas por posibles vertidos accidentales.
- Modificación del régimen hídrico y cambios de las escorrentías.
- Molestias a la fauna por el ruido como consecuencia del funcionamiento de la Planta.
- Impacto visual por la presencia del proyecto.
- Creación de puestos de trabajo.
- Inducción de actividades económicas.
- Modificación de la accesibilidad a la zona.

Fase de desmantelamiento.

- Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión durante los movimientos de tierras.
- Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras de desmontaje y desmantelamiento.
- Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras.
- Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento debido a los movimientos de tierras.

- Aumento del riesgo de erosión derivado de los movimientos de tierras.
- Compactación de los terrenos por la maquinaria.
- Posible contaminación del suelo por vertidos accidentales de aceites y combustibles de la maquinaria.
- Acumulación de tierras sobrantes y materiales de construcción.
- Posible contaminación de las aguas superficiales. y aguas subterráneas como consecuencia de vertidos accidentales.
- Eliminación de la vegetación por despeje, desbroce y ocupación de la Planta Solar.
- Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.
- Afección al paisaje producida por las actividades de desmantelamiento.
- Demanda de mano de obra durante la fase de desmantelamiento.
- Incremento del tráfico.
- Restauración ambiental del terreno.

4.2.3. Metodología de valoración de impactos.

Una vez identificados los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por las acciones del proyecto, se construye la matriz de importancia. Esta matriz nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido.

Una vez identificadas las posibles alteraciones mediante la matriz de impactos se hace preciso una previsión y valoración de los mismos.

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 100 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 100 si es crítico) será la siguiente:

4.2.3.1. Determinación de la importancia del impacto.

En la valoración, medimos el impacto, sobre la base del grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto, es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, están ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en la tabla siguiente, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de doce símbolos. El primer símbolo corresponde al signo positivo o naturaleza del efecto; el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo; y los nueve siguientes reflejan los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Situación espacial de los once símbolos de un elemento tipo.

±	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	Importancia

Hay que indicar que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

A continuación, describimos los símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			
NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8

		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	- 1
Parcial	2	Medio plazo	- 2
Extenso	4	Inmediato	- 4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA(SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA	
Recuperable de manera inmediata	1	Importancia = $\pm [I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 70. Elementos de la matriz de importancia.

4.2.3.2. Valoración de los impactos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir, de acuerdo con el Reglamento, compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Son severos cuando la importancia del impacto se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, afección alta o muy alta de los restantes símbolos.

- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Para clasificar los impactos ambientales es conveniente recordar las siguientes definiciones:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un amplio periodo de tiempo.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquél cuya magnitud es superior a un 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.

En el caso de los efectos positivos se aplicó la siguiente ecuación, para la cual se obtienen resultados en un rango entre 1 y 65:

$$IPI = \pm (MO + 5PE + PR + 2AC + SI + EF)$$

Los resultados se clasifican como “FAVORABLE” si el valor es inferior a 25 y “BENEFICIOSO” si es superior.

Una vez conocidas las alteraciones ambientales producidas por las acciones impactantes originadas, se procede a la evaluación o valoración de los impactos.

4.2.4. Valoración de impactos de la planta fotovoltaica.

4.2.4.1. *Impacto en la atmósfera.*

Fase de construcción y desmantelamiento.

Emisión de partículas y gases contaminantes.

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción de la planta solar provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona.

El monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno emitidos por los tubos de escape, así como las partículas sólidas derivadas de los movimientos de tierra producirán un impacto sobre la calidad del aire de la zona.

Ambos impactos sobre la calidad del aire se producirán en la construcción e instalación de los componentes de la planta solar, las zanjas de la línea de evacuación y transformadores, así como los accesos y viales asociados, estando el primero relacionado con los movimientos de tierra que se lleven a cabo, mientras que en el caso del segundo se extiende a las citadas acciones, así como a todas las restantes acciones constructivas y de movimiento de vehículos y maquinaria.

Teniendo en cuenta las características climáticas del ámbito de estudio, las características del impacto (temporal y, puntual) y con la aplicación de las medidas correctoras contempladas se considera que el impacto de las emisiones de gases y polvo sobre la calidad del aire es COMPATIBLE en la fase de ejecución de las obras.

-	2
1	4
2	1
1	1
4	1
1	23
Matriz de importancia	

Dada la distancia a núcleos urbanos, relativamente cercanos, podría existir afección debido a la dispersión de partículas en suspensión. En cualquier caso, se adoptarán todas las medidas que vayan encaminadas a evitar o minimizar el levantamiento de polvo.

Entre las medidas encaminadas a paliar la liberación de partículas en suspensión durante la fase de construcción podemos citar el riego periódico de los caminos y zona de obras, y al entoldado de los camiones de transporte de materiales, evitando así el levantamiento y difusión excesiva de polvo.

Nivel de ruido.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 m de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dBA según datos mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dBA. Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dBA, a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia (absorción del terreno, condiciones climáticas, etc.) son inferiores a 55 dBA, y a 1.000 metros serán inferiores a 50 dBA.

El ruido producido en la fase de construcción ha sido valorado como COMPATIBLE. El ruido será de carácter puntual y muy acotado en el tiempo siendo su principal origen en la actividad de la maquinaria de excavación y acondicionamiento del terreno, así como durante las obras de construcción y los movimientos de maquinaria y vehículos de transporte de materiales de construcción.

-	2
1	4
1	1
1	1
4	1
1	22
Matriz de importancia	

Las actividades proyectadas se realizarán en las horas diurnas, con lo que el descanso nocturno de las personas del entorno no se verá afectado.

Para prevenir la emisión excesiva de ruidos producidos por los vehículos y maquinaria implicados en la ejecución de los proyectos, se realizará un adecuado mantenimiento de los mismos, con revisiones periódicas que garanticen su buen funcionamiento.

Fase de funcionamiento.

Emisión de partículas y gases contaminantes.

Durante la fase de funcionamiento, únicamente el tránsito de vehículos por el personal encargado de las labores de vigilancia y mantenimiento serán las únicas fuentes de contaminantes atmosféricos. Puesto que no habrá una presencia continua de personal en las instalaciones, el impacto no es significativo.

Nivel de ruido.

En la fase de funcionamiento el ruido procederá de la maquinaria auxiliar de la Planta solar (centros de transformación y subestación, principalmente). La evaluación del impacto acústico de la actividad se ha realizado en el Anexo I Estudio Acústico, adjunto.

La actividad proyectada producirá un aumento de los niveles de ruido ambiental de la zona, principalmente en el interior del vallado perimetral, junto a los trafos. Analizando la evaluación en fachada en los edificios más próximos podemos apreciar que no se produce impacto acústico derivado de la puesta en marcha de la actividad. A pesar de producirse un aumento de los niveles preoperacionales, no su superarían los niveles de inmisión en los mismos.

Se cumplen los objetivos de calidad acústica en toda la zona. Además, **los niveles de emisión de ruido ambiental calculados se encuentran por debajo de los límites establecidos para un uso industrial y no existeafección sonora sobre viviendas**. Por ello, el Proyecto CUMPLE con los objetivos de prevención y calidad acústica contemplados. Finalmente, se concluye que no son necesarias medidas correctoras.

Dicho impacto negativo ha sido valorado, por lo tanto, como COMPATIBLE, debido a la escasa intensidad del impacto, como se muestra en la siguiente matriz de importancia.

La magnitud del impacto dependerá principalmente de los niveles sonoros emitidos y de la existencia de la población susceptible de ser afectada. Este último factor depende, en gran medida, de la distancia existente entre el foco del ruido y el receptor, así como las condiciones de propagación del sonido.

Los núcleos urbanos más próximos se encuentran a más de 2 km de distancia.

-	1
1	4
1	1
1	1
4	4
1	22
Matriz de importancia	

Reducción a escala global de los gases con efecto invernadero.

Hay que considerar que el funcionamiento de la planta solar supone, de manera global, un ahorro energético de combustibles fósiles y, por tanto, también de emisiones contaminantes a la atmósfera.

La reducción de los gases invernadero es un impacto positivo sobre el clima y directo. Es acumulativo y sinérgico porque la reducción de los gases invernadero tiene efectos a varias escalas, potenciando la acción de otros efectos. Se produce a corto plazo. Es permanente porque el efecto es indefinido. Periódico y continuo al manifestarse de forma recurrente y constante.

El efecto positivo que supone la energía solar queda reflejado en primer término en los niveles de emisiones gaseosas evitadas, en comparación con las Centrales Térmicas. Esto afecta tanto a elementos contaminantes como dióxido de azufre, partículas, etc., como a la emisión de CO₂, que en este caso es inexistente.

En la siguiente tabla se recogen las toneladas de emisiones evitadas anualmente (Tn/año) por la operación de la planta fotovoltaica aquí definida en comparación con diferentes tecnologías propuestas:

	CENTRALES DE CARBÓN	CENTRALES DE FUEL	CENTRALES DE GAS
NOx	15	10	10
SO2	56	18	--
CO2	5.532	6.147	3.037
Partículas	2	1	--

Tabla 71. Emisiones evitadas por la operación de la planta fotovoltaica.

Fase desmantelamiento.

Los impactos en esta fase serán similares a los producidos en la fase de construcción, tanto a nivel de emisiones atmosféricas como niveles de ruido.

4.2.4.2. Impacto sobre la geología y geomorfología.

Las formas del relieve no constituyen en sí mismas un elemento ambiental con valor intrínseco, salvo cuando aparecen elementos geomorfológicos de interés ya sea por su génesis, rareza o interés científico, educativo o paisajístico.

Concretamente para este proyecto se utilizarán seguidores monofila 2x12 y 2x24. Con el fin de mejorar los rendimientos del sistema de captación, se dotará de movimiento a los soportes, a los cuales se les conoce como sistemas de seguimiento. Mediante el seguimiento solar se consigue aumentar la cantidad de energía solar que se pone a disposición de los módulos permitiendo por tanto un aumento de la producción. Esto trae consigo una mejora desde los puntos de vista medio ambiental y económico, ya que así los ingresos anuales compensan la mayor inversión inicial. Uno de los factores que influye decisivamente en su coste es el diseño para soportar vientos elevados.

Fase de construcción y desmantelamiento.

Las modificaciones en el relieve vienen dadas principalmente por la construcción de los viales y nivelación o acondicionamiento de terrenos.

Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo la filosofía de tener que hacer el menor movimiento de tierras posible.

Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento debido a los movimientos de tierras.

Estas modificaciones en el relieve natural se pueden dar por la construcción de nuevos tramos de acceso, nivelación o acondicionamiento de las superficies donde se ubicarán las instalaciones, operaciones de excavación de las zapatas, cimentaciones, etc.

La flexibilidad de las estructuras solares permite adaptarse a la orografía del terreno, salvo que dicha orografía exceda de los límites técnicos de la instalación y entonces se tenga que recurrir a movimiento de tierras con el objetivo de poder adecuar el mismo a las limitaciones técnicas de su instalación. A priori, no se prevén movimientos de tierra para la instalación de las estructuras solares ya que se han buscado los terrenos más llanos del territorio.

Por lo tanto, los movimientos de tierra prácticamente estarán acotados a la adecuación de los caminos y la creación de la explanación de los transformadores. En estos casos, se intentará optimizar el movimiento de tierras y compensar volúmenes de desmonte y terraplén dentro de las

posibilidades tanto de la zona como del material existente. En función de la complejidad de los terrenos a adaptar, estas actuaciones se han dividido en someras, moderadas e intensivas.

Las obras necesarias para el acondicionamiento de los terrenos y la construcción de la planta proyectada y la ejecución de red subterránea de media tensión no implican grandes excavaciones y/o movimientos de tierra, debido a que la mayoría de los terrenos son llanos o presentan pendientes suaves. De la matriz de importancia mostrada con anterioridad se ha considerado que el impacto sobre el relieve es MODERADO.

-	1
2	4
4	4
1	1
4	4
4	33
Matriz de importancia	

Para optimizar y minimizar en la medida de lo posible los movimientos de tierras previstos en la ejecución del proyecto se deberá utilizar el material procedente de algunas zonas para el relleno de otras, reduciéndose la utilización de materiales de relleno procedentes del exterior y contribuyendo a disminuir la cantidad de residuos generados.

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad supondrá una cierta afección a la geología, ya que será necesaria la remoción de terrenos. No obstante, esta afección será muy inferior a la producida durante la fase de construcción, ya que la actuación tendrá lugar sobre material ya alterado. Este impacto ha sido igualmente valorado como Beneficioso ya que se prevé la restauración de los terrenos afectados.

Aumento del riesgo de erosión derivado de las acciones previas de despeje y desbroce y de los movimientos de tierra.

Puesto que las parcelas donde se va a implantar la planta solar están desprovistas de vegetación, ya que están dedicadas al cultivo de olivar no se va a desbrozar vegetación que origine una pérdida directa de suelo o a la alteración de sus características texturales.

Fase de Funcionamiento.

No se han identificado impactos en esta fase.

4.2.4.3. Impacto sobre el suelo.

Fase de construcción y desmantelamiento.

Durante la fase de construcción de la Planta Solar proyectada, el centro de medida y de la red interna de caminos se producirán movimientos de tierra. Los suelos pueden verse afectados por compactación y contaminación, así como por la pérdida parcial del horizonte fértil.

No obstante, una vez concluidas las obras, se procederá a la restauración de los terrenos afectados, incluyéndose medidas preventivas específicas asociadas a la protección de la tierra vegetal (previamente y durante las obras), que permitirán su uso posterior para la restauración edáfica.

Compactación.

La compactación del suelo se producirá por el movimiento de la maquinaria pesada y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción de la planta solar fotovoltaica, y puede implicar un aumento de la impermeabilidad de los mismos, con reducción de su porosidad y la alteración del mismo como soporte de vegetación (al impedir un correcto desarrollo de los sistemas radiculares) y fauna edáfica.

Esta alteración será muy reducida, por lo limitado de las acciones y de la importancia medioambiental de la superficie afectada, así como por la facilidad de retornar a las condiciones originales en un corto período de tiempo por acción de los procesos naturales. Además, se adoptarán medidas preventivas adecuadas, como señalización de zona de paso y actuación.

De la matriz de importancia se deduce que el impacto por compactación del suelo es COMPATIBLE.

-	2
2	2
2	1
1	1
4	1
2	24
Matriz de importancia	

Contaminación.

Durante la fase de ejecución las afecciones por contaminación sobre los suelos son derivadas de un inadecuado almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los residuos generados durante las mismas.

Los materiales o productos utilizados y los residuos generados durante la fase de construcción, son fundamentalmente materiales de construcción (cemento, áridos, ferrallas, ladrillos y otros), aceites y combustibles de la maquinaria en general. Debido a un incorrecto almacenamiento y/o manejo de dichos productos, materiales y residuos, pueden darse vertidos accidentales (vuelques y derrames).

Todo el residuo generado será gestionado conforme a la normativa vigente, procediendo en el momento de su generación a la identificación del residuo y codificación del mismo conforme a la Orden MAM/304/2002. Los residuos asimilables a residuos de construcción serán transportados preferentemente a plantas de tratamiento y reciclaje. Una segunda opción es el transporte a vertedero autorizado. Los residuos codificados como peligrosos serán almacenados en recipientes estancos que deberá proporcionar el gestor autorizado con el que se formalizará contrato de retirada y gestión.

Así, como consecuencia del almacenamiento de materiales y residuos, y de la gestión final de estos últimos la posibilidad de que se produzca una contaminación del suelo es mínima; hace que este impacto sea Compatible. No obstante, en el capítulo correspondiente se proponen

-	2
1	2
2	1
1	4
4	1
2	25
Matriz de importancia	

Ocupación del suelo.

La ocupación de suelo se inicia durante la fase de construcción y se hace permanente durante la fase de explotación. Esta ocupación supone la pérdida de este recurso como suelo productivo y una transformación importante en sus usos.

Para evitar la pérdida de la capa fértil del suelo durante los trabajos de excavación o movimiento de tierras en la fase de ejecución, se extraerá una capa superficial de unos 30 cm, la cual será objeto de acopio, para su posterior esparcimiento en las zonas ocupadas por las estructuras que serán desmanteladas, así como en el recubrimiento de las zanjas abiertas y restauradas.

La superficie de las instalaciones es de unas 9,17 Has (superficie vallada), por lo que se considera que la ocupación de las instalaciones es relativamente baja.

Tal y como se aprecia en la siguiente figura, la estructura se ancla al terreno mediante postes hincados o atornillados, según la dureza del terreno, lo que hace que la ocupación sea muy reducida y sin recurrir a cimentaciones.



Figura 32. Sistema de hincado directo al terreno de la estructura solar.

De la matriz de importancia se deduce que el impacto por Ocupación del suelo sea COMPATIBLE.

-	1
2	2
2	2
1	4
4	1
2	24
Matriz de importancia	

Alteración y pérdida de suelo.

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos de acceso a la planta solar, debido a la creación de taludes, así como a la apertura de zanjas para las líneas de baja y media tensión. Los desbroces generan un aumento del riesgo de erosión, ya que el desbroce vegetal hace que la cubierta de vegetación del suelo desaparezca, aumentando este riesgo como consecuencia de la pérdida de retención de agua del mismo.

No obstante, una vez concluidas las obras, se procederá a la restauración de los terrenos afectados, incluyéndose en el “Plan de Restauración” medidas preventivas específicas asociadas a la protección de la tierra vegetal (previamente y durante las obras), que permitirán su uso posterior para la restauración edáfica.

Con respecto a los viales de acceso y las zanjas de interconexión, se aprovecharán al máximo los caminos existentes, pero se deben acondicionar según las necesidades de paso, por lo que los desbroces a realizar, pueden generar un aumento del riesgo de erosión, ya que el desbroce vegetal hace que la cubierta de vegetación del suelo desaparezca.

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción de las instalaciones en proyecto. Dado que los efectos se producen en zonas muy localizadas y con carácter temporal, las afecciones no se consideran muy significativas.

También las afecciones por contaminación de suelos deben ser consideradas, si no se realiza un adecuado almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas.

-	4
2	2
2	2
2	4
4	1
2	35
Matriz de importancia	

Con las medidas correctoras implantadas, el impacto se reducirá de Moderado a Compatible.

Fase de explotación.

Posible contaminación del suelo por fugas y vertidos accidentales de residuos.

En la fase de explotación, las labores de mantenimiento de la planta pueden originar vertidos en los suelos como consecuencia del mantenimiento de las instalaciones. El riesgo de contaminación más importante durante la fase de explotación es el derivado de las fugas de aceite en los equipos auxiliares (centros de transformación).

-	2
1	4
4	1
1	1
4	1
2	24
Matriz de importancia	

Tal como se observa en la anterior matriz de importancia, este impacto durante la fase de explotación ha sido valorado como COMPATIBLE, teniendo en cuenta la escasa probabilidad de fugas.

No obstante, los transformadores van ubicados sobre una “Meseta de Transformador” diseñada específicamente para distribuir el peso del mismo uniformemente sobre la placa base y recoger el volumen de líquido refrigerante del transformador ante un eventual derrame.

4.2.4.4. Impacto en las aguas superficiales y subterráneas.

Fase de construcción y desmantelamiento.

En la fase de construcción las principales afecciones sobre la calidad de las aguas superficiales de los arroyos cercanos son:

- a) el incremento de sólidos en suspensión;
- b) contaminación por vertidos o residuos generados en la Planta.

Incremento de sólidos en suspensión.

El incremento de sólidos en suspensión puede ser debido, bien al arrastre de materiales finos en zonas de acceso próximas a los cauces de arroyos, o bien al lavado de taludes desnudos por las aguas de escorrentía en dichas zonas.

Los movimientos de tierras van a estar muy limitados y controlados y sólo se desbrozará los terrenos afectados por viales o por elementos constructivos (transformadores y subestación únicamente), de manera que no habrá grandes superficies desnudas que puedan sufrir un lavado y arrastre de tierras por las aguas de escorrentía.

La naturaleza de las obras a realizar no supone acumulación significativa de tierras, ni tampoco la existencia de grandes superficies desnudas que pueden sufrir un lavado y arrastre de tierras considerable por las aguas de escorrentía.

Afección a aguas subterráneas.

Las posibles afecciones a la calidad del agua subterránea durante la fase de ejecución procederán exclusivamente de vertidos accidentales de aceites u otras sustancias peligrosas.

Este impacto está asociado a la contaminación del suelo, analizado previamente, ya que se podría producir la infiltración de contaminantes en el terreno llegando a alcanzar los acuíferos. Como se analizó antes, los riesgos de contaminación del suelo son mínimos durante la fase de construcción, tanto por los materiales y productos utilizados en las obras (aceites de maquinaria, combustibles y cemento principalmente) y los residuos generados (restos de aceites, pinturas, cementos, tierras, etc.), como por las medidas previstas de control y almacenamiento de productos y de gestión de residuos.

El impacto se ha considerado no significativo, teniendo en cuenta que para evitar cualquier tipo de contaminación durante la fase de construcción, queda prohibido el cambio de aceite y lubricantes de la maquinaria que se emplee en las obras, así como de cualquier otro tipo de vertido de productos o materiales incluidos en el Catálogo de Residuos Peligrosos.

Posible contaminación de las aguas superficiales.

La posible contaminación de las aguas superficiales durante la fase de construcción puede deberse a una inadecuada gestión de materiales o residuos, o a un vertido directo a cursos de agua o bien sobre el suelo y posterior arrastre de sustancias contaminantes por las aguas de lluvia. El

inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras puede originar que se produzcan vertidos accidentales.

El impacto debido a la posible contaminación de las aguas durante la fase de ejecución de los proyectos se ha valorado como COMPATIBLE.

-	2
1	2
1	2
2	1
4	1
2	23
Matriz de importancia	

Con la adopción de buenas prácticas operacionales, la probabilidad de que se produzca esta alteración es muy baja. Durante la fase de construcción no se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno. Además, se dispondrá de zonas adecuadas e impermeabilizadas para la realización de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria. Se habilitará un área específica para realizar las operaciones de mantenimiento, repostaje, etc., y de sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo y las aguas.

Los aceites procedentes del mantenimiento de la maquinaria y otros residuos peligrosos que se generen durante la realización de las obras serán retirados por gestores de residuos debidamente autorizados, de acuerdo con la legislación vigente.

Fase de explotación.

En la fase de explotación los impactos sobre el medio hídrico se corresponden con la disminución de la calidad de las aguas de los arroyos por posibles vertidos de aguas residuales procedentes de la Planta fotovoltaica, así como una modificación del régimen de escorrentías.

Disminución de la calidad de las aguas subterráneas por fugas accidentales o gestión incorrecta de los residuos generados por la Planta.

Como anteriormente se ha indicado, los residuos producidos por este tipo de instalaciones se limitan a los aceites usados de los equipos auxiliares. Unas inadecuadas gestiones de estos residuos podrían ocasionar vertidos accidentales, afectando al suelo y a través de éste contaminar las aguas subterráneas.

De manera análoga al impacto de los vertidos accidentales sobre el suelo, y teniendo en cuenta la permeabilidad de los terrenos, se ha valorado este impacto sobre las aguas subterráneas como COMPATIBLE.

-	1
1	4
2	2
1	1
4	1
2	23
Matriz de importancia	

En cualquier caso, en el proyecto están contempladas todas las medidas de seguridad necesarias para que la contaminación de las aguas subterráneas no ocurra.

Como se ha comentado anteriormente, los transformadores van ubicados sobre una “Meseta de Transformador” diseñada específicamente para distribuir el peso del mismo uniformemente sobre la placa base y recoger el volumen de líquido refrigerante del transformador ante un eventual derrame.

Modificación del régimen hídrico y cambios de las escorrentías.

La implantación del proyecto en una zona con pendientes moderadas puede producir **afecciones sobre la red natural de drenaje existente**, que puede derivar en un **incremento de los sólidos en suspensión** en las aguas superficiales cercanas y un **aumento de la turbidez**, alterando la calidad de las aguas, y la **acumulación de sedimentos** en el lecho fluvial.

Por la orografía de las parcelas afectadas, el drenaje de los terrenos se realizará paralelo a los viales existentes. Como se ha comentado anteriormente, no se realizará una adecuación general de explanación de los terrenos, por lo cual se respetará al máximo las escorrentías naturales. Se procurará la evacuación de los drenajes hacia los arroyos cercanos o, en su defecto, en la dirección de la escorrentía natural del terreno.

Como se ha expuesto, el acondicionamiento de los viales, las zanjas, etc., introducirá modificaciones mínimas en la topografía del terreno, no suponiendo una alteración significativa de la red natural de drenaje. No obstante, para minimizar aún más este efecto, y garantizar una adecuada circulación de las aguas de escorrentía, se respetarán los drenajes naturales del terreno existentes evitando la disposición de elementos sobre los mismos. En los viales de la planta solar fotovoltaica se instalarán desagües tanto longitudinales como transversales (cunetas en los bordes de caminos o en el

perímetro de las ocupaciones y vainas pasa aguas cuando los caminos o conducciones atraviesen drenajes naturales), de forma que se dé continuidad al drenaje natural del terreno.

Según lo expuesto, el impacto sobre la modificación de la red de drenaje se ha valorado como COMPATIBLE.

-	2
1	2
1	2
2	1
4	1
2	23
Matriz de importancia	

4.2.4.5. Impacto en la vegetación y en los hábitats.

Fase de construcción y desmantelamiento.

Eliminación de la vegetación.

En la fase de construcción, la primera actuación que conlleva la instalación de la planta es la retirada de la cubierta vegetal existente, con el objeto de emplazar el campo solar y los restantes componentes e instalaciones contempladas. Los efectos producidos sobre la vegetación son los derivados del despeje y desbroce en los ámbitos ocupados por las instalaciones.

En general, debido al sistema de construcción mediante hincado directo de la estructura solar ya comentado, no se destruye el factor suelo por lo que se favorecerá en el terreno dentro de la superficie vallada el crecimiento de vegetación herbácea que simule un hábitat estepario.

Según los resultados obtenido de un estudio llevado a cabo por la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) que ha analizado suelo, cubierta vegetal y fauna, concluye que, con el transcurso del tiempo, el suelo de la instalación, y en mayor medida el suelo bajo seguidores solares, evoluciona hacia un estado intermedio de transición, tendente hacia un ecotono entre sistemas agrarios y ecosistemas forestales, diferenciándose claramente de los cultivos herbáceos y aproximándose más a sistemas naturales más estables.



Figura 33. Superficie herbácea en el campo solar.

Además, puesto que el ámbito de actuación está ocupado por cultivos puede considerarse que la desaparición de biomasa vegetal derivada de las actuaciones a acometer durante la fase de construcción no supone un impacto relevante sobre la flora y la vegetación.

Las parcelas se encuentran actualmente ocupadas por cultivos herbáceos de secano. De manera general, en los bordes de las parcelas y caminos nos encontramos con herbazales de carácter nitrófilo, con distintas asociaciones vegetales, destacando plantas como el Jaramago (*Diplotaxis siifolia*), la Amapola (*Pavaver rhoeas*), la Caléndula (*Calendula arvensis*), la Malva, la Albejana, y la Ortiga (*Urtica dioica*).

Por lo tanto, se considera que el impacto será Compatible, como queda de manifiesto en la siguiente matriz de importancia, a pesar de la extensión de la zona afectada.

-	1
1	4
4	1
1	1
4	1
2	23
Matriz de importancia	

Por otro lado, el desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad supondrá una cierta afección a estas comunidades vegetales. No obstante, la restauración ambiental de los terrenos, una vez eliminadas todas las instalaciones, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales, previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración de la cubierta vegetal original. Este último impacto ha sido caracterizado como Beneficioso por su carácter positivo.

Fase de explotación.

Control periódico de vegetación.

Como se ha comentado anteriormente, al no destruir el factor suelo, en el terreno mantiene la vegetación natural, conservando su función natural de hábitat. No obstante, puntualmente pudiera ser preciso la eliminación parcial de aquella vegetación herbácea que por su envergadura (mayor a 40 cm de altura) generara sombras sobre el campo solar que reduzcan la producción solar.

Estos desbroces estarán controlados para evitar la afección sobre especies singulares y sin que se vean afectadas las comunidades vegetales que configuran los hábitats de interés comunitario existentes. Se recurrirá a ganado y medios mecánicos en zonas menos accesibles.

Dado que se trata de tratamientos no agresivos se considera que el impacto es COMPATIBLE.

-	1
1	4
4	1
1	1
4	1
2	23
Matriz de importancia	

4.2.4.6. Impacto en la fauna.

Fase de construcción y desmantelamiento.

La fauna asociada a los ámbitos de la actuación se verá afectada fundamentalmente por:

- reducción de la superficie de hábitats faunísticos;
- molestias ocasionadas a la fauna por la presencia humana y por el ruido de la maquinaria.

Reducción y pérdida de hábitats.

La zona de actuación se encuentra bastante antropizada, hasta el punto de hallarse sobre terrenos de cultivo de olivar y tierras de labor en las que la presencia del hombre es notable. Este hecho condiciona el valor de la comunidad faunística afectada.

La pérdida de hábitat conllevará la ausencia de especies nidificantes en los terrenos afectados. No obstante, como se ha comentado anteriormente, en la superficie vallada se va a favorecer el crecimiento de pastizal herbáceo para que se mantenga la función natural de hábitat estepario.

Desde el punto de vista del campeo de las aves, estas podrán desplazarse a zonas igualmente querenciosas en el sentido de la alimentación, localizadas en el entorno de la actuación. La disponibilidad de zonas de similares características a las parcelas de actuación atenuará el impacto asociado al hecho de ubicar la planta en un área de potencial nidificante para las aves.

No existen registros sobre la posible presencia en el emplazamiento de especies de invertebrados, peces, anfibios, reptiles o mamíferos que se pudieran considerar especialmente sensibles a estos impactos, ya sea por su estado de conservación (no existen en el emplazamiento especies amenazadas de estos grupos) o por su vulnerabilidad potencial a efectos negativos. Tampoco se han identificado en el emplazamiento puntos de concentración de ejemplares de estas especies, ni madrigueras o refugios relevantes para los mismos, razón por la que no se identifica ningún impacto potencialmente significativo sobre estas especies derivados de la posible ejecución del proyecto.

Por lo que se refiere específicamente a las aves, no se tiene constancia de la reproducción en el emplazamiento de la planta solar de ninguna especie de ave amenazada que pudiera verse afectada de forma directa.

Como se ha comentado anteriormente, la ocupación real de las instalaciones es relativamente baja, en general inferior a un 15% de la superficie total vallada. Si bien la superficie vallada sí es superior,

en torno a 9,17 Has, como se ha comentado, esta superficie permanecerá en barbecho, manteniéndose una función ecológica.

Por lo tanto, se ha considerado que este impacto es COMPATIBLE.

-	1
4	1
2	1
1	1
4	1
2	24
Matriz de importancia	

Durante el trabajo de campo realizado, se han comprobado que la fauna presente en la zona de estudio está representada por especies ligadas a ecosistemas agrícolas, como los buitrones (*Cisticola juncidis*), jilgueros (*Carduelis carduelis*), cogujadas (*Galerida cristata*), o trigueros (*Miliaria calandra*) y especies cinegéticas como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), perdiz (*Alectoris rufa*), o la tórtola (*Streptopelia turtur*).

Para compensar la posible pérdida o alteración del hábitat de especies esteparias se llevarán a cabo medidas compensatorias.

Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.

El territorio afectado por la planta solar fotovoltaica es utilizado por determinadas especies como área de campeo y zona de paso. Las especies cuyo hábitat se vea afectado podrían abandonar temporalmente la zona desplazándose a lugares próximos en los que disfruten de más tranquilidad, produciéndose así un efecto vacío. El grado de afección y, por tanto, el impacto que se produzca dependerá de la distribución de las distintas fases de las obras en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de la fauna.

Para evitar este tipo de impactos se seguirán las medidas correctoras propuestas en el apartado correspondiente, evitando la generación de molestias a especies de interés especial, sobre todo en época de reproducción.

La presencia de maquinaria de obra y el tránsito de personas podría provocar la huida de especies hacia otras zonas menos frecuentadas. En efecto, el polvo, el ruido, los reflejos de superficies metálicas, el movimiento de las estructuras o el simple movimiento de vehículos o personas son

situaciones que suelen ocasionar reacciones de huida por parte de los animales, especialmente en el caso de las aves y los mamíferos. El establecimiento de un foco sostenido de molestias de estas características acaba ocasionando una franja de exclusión a su alrededor, más o menos amplia y permanente según las especies implicadas.

-	2
1	2
2	2
2	1
4	1
2	24
Matriz de importancia	

Fase de explotación.

Durante la fase de funcionamiento, se considera que la planta fotovoltaica podrá tener un **efecto positivo** sobre la fauna y la biodiversidad de la zona.

Según los resultados obtenidos de un estudio llevado a cabo por la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) que ha analizado suelo, cubierta vegetal y fauna, concluye que, con el transcurso del tiempo, el suelo de la instalación, y en mayor medida el suelo bajo seguidores solares, evoluciona hacia un estado intermedio de transición, tendente hacia un ecotono entre sistemas agrarios y ecosistemas forestales, diferenciándose claramente de los cultivos herbáceos y aproximándose más a sistemas naturales más estables.

Añade que, después de la construcción de una planta fotovoltaica, la vegetación se recupera adoptando la composición florística de los alrededores de la instalación, por lo que en los límites interiores de un parque solar se forma un ecosistema de transición más rico y diverso, de características similares a los ecotonos naturales.

En cuanto a la fauna, el informe, circunscrito a Castilla-La Mancha, afirma que el abandono del uso agrícola en el suelo de las instalaciones y el mantenimiento de la cubierta vegetal espontánea natural ofrece amplias extensiones de refugio para la entomofauna, lo que genera importantes beneficios para grupos faunísticos insectívoros como quirópteros, reptiles, anfibios o aves (cuya alimentación básica es a base de coleópteros, ortópteros o lepidópteros).

De la misma manera, una reducción drástica en el uso de productos fitosanitarios genera importantes beneficios a las poblaciones animales, recuperando la normal estructura de las cadenas tróficas por medio del desarrollo de los productores.

En suma, concluye que las instalaciones fotovoltaicas pueden ser utilizadas por la fauna como refugio en diversas situaciones, tanto de forma natural por medio de la vegetación como de forma artificial por medio de la instalación de cajas nido; o usando las mismas infraestructuras de la planta, en línea con las recomendaciones de UNEF.

Los proyectos se ejecutarán en una zona antropizada colindante con otras instalaciones solares por lo que el aumento del nivel ruido en la zona será mínimo. Tal y como ha quedado reflejado en el Estudio Acústico realizado, este impacto es COMPATIBLE.

Puesto que las líneas eléctricas serán subterráneas, no existe riesgo de electrocución. Respecto a la colisión, el vallado perimetral contará con balizamiento para minimizar los riesgos de colisión.

4.2.4.7. Medio perceptual.

Al margen de la mayor o menor incidencia visual de las diversas actuaciones proyectadas en el ámbito de la planta solar proyectada, hay que valorar la impresión que dicha observación produce en el espectador, que estará condicionada por el entorno en la que se enmarca la actuación prevista. No es lo mismo actuar en un espacio virgen o que reviste interés desde el punto de vista paisajístico, cultural-recreativo o natural, que hacerlo en un espacio ya intervenido, de fuerte vocación urbana y, en definitiva, de escaso poder de atracción del espectador.

Fase de construcción y desmantelamiento.

La incidencia visual del proyecto en la fase de construcción se limitaría a la presencia de la maquinaria y vehículos de transporte de materiales, así como a los movimientos de tierra necesarios. El impacto se ha valorado MODERADO.

-	1
1	4
4	2
1	1
4	4
2	27
Matriz de importancia	

Fase de explotación.

Durante la etapa de explotación de la planta solar se genera un impacto visual por la presencia del Campo Solar y de las demás construcciones e instalaciones (línea eléctrica, subestación, centro de

seccionamiento). Las actividades que directamente producen una modificación o la introducción de nuevos elementos, suponen una alteración del paisaje, ya que constituyen parte de sus componentes básicos. En este caso existen dos tipos de impacto derivados de los efectos producidos por la actuación en el entorno:

- Intrusión visual derivada de la introducción en el medio de elementos nuevos, que modifican las condiciones actuales del territorio.
- Contraste Paisajístico.

La cuantificación del impacto producido por la intrusión visual derivada de la presencia de elementos diferentes respecto a la situación previa (es decir el contraste entre la situación preoperacional y la situación de los proyectos) depende de factores como la naturaleza de los elementos introducidos artificialmente, la calidad paisajística del territorio, la accesibilidad visual y la presencia de observadores.

Desde el punto de vista paisajístico los aspectos más importantes de la instalación son, por una parte, el campo solar, caracterizado por una amplia ocupación espacial pero limitado por la altura de los elementos (en este sentido la altura máxima de los paneles solares se encuentra en torno a los 2-3 metros).

Estos elementos se sitúan en un marco paisajístico que se ha valorado de calidad media, al carecer de elementos relevantes que impriman interés desde este punto de vista.

La cuenca visual en 5 km de radio, respecto a los puntos de observación, tiene 109,15 km² de área, y la superficie visible absoluta para la cuenca visual es de 25,58 km², siendo la compacidad del 23,44%. A priori, la planta fotovoltaica y la línea eléctrica sería principalmente visible desde las zonas más próximas. La visibilidad desde núcleos urbanos o vías de comunicación será escasa y puntual.

No obstante, se puede concluir que, si bien el impacto visual de las instalaciones puede tener una amplia extensión, la intensidad del impacto será Baja ya que será poco visible desde la mayor parte de los potenciales observadores.

-	1
1	4
4	2
1	1
4	4
2	27
Matriz de importancia	

4.2.4.8. Usos del suelo.

Fase de construcción y desmantelamiento.

La afección se limitará al periodo de obras. Igualmente, durante dicho período se procurará que la limitación de los accesos para la gente sea el mínimo, con objeto de que se puedan seguir practicando las mismas actividades que se están llevando a cabo. Por estos motivos el impacto ha resultado compatible.

Esta ocupación del suelo será temporal, restaurando posteriormente, si procede, la zona de obras, por el que gran parte de esta superficie recuperará su antiguo uso, excepto la superficie ocupada por las instalaciones.

-	4
2	2
2	1
2	1
1	4
2	31
Matriz de importancia	

Fase de explotación.

La presencia de la planta solar comporta una afección al sistema territorial asociada de forma principal a la ocupación del territorio. La ocupación del suelo implica una pérdida de superficie para su explotación.

El impacto causado se mitiga por las compensaciones económicas que los propietarios de las fincas reciben por la ocupación del suelo.

4.2.4.9. Patrimonio cultural.

Fase de construcción y desmantelamiento.

También se va de evaluar el posible impacto que se produce sobre el Patrimonio Cultural. La principal acción que puede ocasionar alteraciones sobre el Patrimonio Cultural la encontramos en los movimientos de tierras generados con la apertura de caminos de accesos.

Debido al sistema de implantación mediante hincado directo de la estructura, no es previsible la afección a posibles yacimientos o restos arqueológicos. No obstante, se tomarán las medidas cautelares oportunas. Además, en su caso, se puede considerar incluso un efecto positivo, ya que el vallado perimetral permitirá restringir el acceso a posibles restos existentes, evitando el expolio. Puesto que no es previsible que se vean afectados ningún bien de interés cultural catalogado, este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

-	1
2	4
4	1
1	1
4	1
1	24
Matriz de importancia	

Fase de funcionamiento.

Una vez identificados los yacimientos y el patrimonio existente, no se prevén afecciones en la fase de funcionamiento.

4.2.4.10. Economía y empleo.

Fase de construcción y desmantelamiento.

Las obras proyectadas tendrán una repercusión positiva en la economía local, ya que la construcción de la planta generará puestos de trabajo, dándose preferencia a la contratación de trabajadores residentes en la zona.

Además de los puestos de trabajo de carácter directo, debe tenerse en cuenta que se beneficiará el sector de la construcción, y otros sectores como los servicios, el transporte, etc., que verán

incrementarse su demanda. También supondrá un aporte complementario a la economía local de la zona, al generarse otros puestos de trabajo de carácter indirecto.

El efecto es positivo y directo sobre la población del entorno. Es simple, pues no induce efectos secundarios, y no sinérgico, pues no se potencia la acción de otros efectos. Es temporal y se produce a corto plazo. El efecto es no periódico y continuo, pues la alteración es constante durante el tiempo que dura la fase de construcción de la instalación.

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo equivalente al de la fase de construcción.

Fase de funcionamiento.

Durante los años de operación previstos para la planta proyectada se prevé la creación de varios empleos. El impacto es positivo, al generarse numerosos puestos de trabajo directos o promovidos con ocasión de la instalación de la Planta. Es simple y no sinérgico. Este impacto se manifiesta a corto plazo siendo no periódico y continuo. Estos puestos de trabajo serán de carácter permanente, ya que permanecerán durante toda la vida útil de la instalación.

4.2.4.11. Servicios e infraestructuras.

Fase de construcción y desmantelamiento.

Durante las obras se verán afectadas algunas infraestructuras o servicios, pero en ningún momento se afecta a la integridad de las mismas. La afección se dará en todo caso durante la fase de construcción representada como una molestia potencial a la infraestructura, la función o servicio que ejerce.

No obstante, puesto que se construirán nuevos viales de acceso a la zona de implantación de la planta solar y se acondicionarán otros caminos, se considera que el impacto será positivo.

Fase de funcionamiento.

Durante la fase de explotación, una vez construida la instalación respetando las servidumbres impuestas, no se ocasiona afecciones.

4.2.4.12. Impactos sobre la salud y la población.

Durante la fase de construcción se producirán impactos sobre la población por molestias (ruido y polvo) debidas al tránsito y operación de maquinaria.

En fase de funcionamiento la planta fotovoltaica generará ruido en los inversores-centros de transformación.

No se producen otros impactos sobre la salud de las personas. En lo que se refiere a campos electromagnéticos los campos generados por los centros integrados inversor-transformador quedan atenuados a corta distancia a valores muy por debajo de los límites legales establecidos por la legislación de referencia.

Además, las instalaciones se sitúan a más de 2 km de los núcleos residenciales más próximos, de forma que no se esperan molestias por emisión de polvo en fase de construcción ni de ruidos en fase de construcción y funcionamiento, tanto más si se adoptan medidas generales y específicas destinadas a mitigar las potenciales molestias, así como con una correcta disposición de los focos de generación de ruidos que favorezca la atenuación de la intensidad acústica con la distancia.

El proyecto no conlleva un aumento del tráfico por ningún medio. Por ello, el único aspecto a considerar sería el tráfico durante la fase de construcción, el cual consistirá principalmente en el generado por el transporte de los equipos, maquinaria, materiales necesarios para la construcción y traslado de residuos.

En consecuencia, se valora el impacto como **compatible**.

A continuación, se incluyen las matrices de evaluación de los impactos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. CONSTRUCCIÓN														
		Naturalaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad	Intensidad	Momento	Reversibilidad	Acumulación	Persistencia	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
		N	EX	PE	SI	EF	MC	I	MO	RV	AC	PR	IMP	
Factores impactados		+/-	1-8	1-4	1-4	1-4	1-8	1-12	1-4	1-4	1-4	1-4	0-100	
Medio Abiótico	Calidad aire. Emisión part y gases	-	1	2	1	4	1	2	4	1	1	1	23	COMPATIBLE
	Ruido	-	1	1	1	4	1	2	4	1	1	1	22	COMPATIBLE
	Relieve. Mod geomorf	-	2	4	1	4	4	1	4	4	1	4	33	MODERADO
	Geo. Riesgo erosión													
	Suelo. Compactación	-	2	2	1	4	2	2	2	1	1	1	24	COMPATIBLE
	Suelo. Contam.	-	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	25	COMPATIBLE
	Suelo. Ocupación	-	2	2	1	4	2	1	2	1	4	1	24	COMPATIBLE
	Suelo. Alteración	-	2	2	2	4	2	4	2	2	4	1	35	MODERADO
	Aguas	-	1	1	2	4	2	2	2	2	1	1	23	COMPATIBLE
Medio Biótico	Vegetación	-	1	4	1	4	2	1	4	1	1	1	23	COMPATIBLE
	Fauna. Reducción hábitats	-	4	2	1	4	2	1	1	1	1	1	24	COMPATIBLE
	Fauna. Molestias obras	-	1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	24	COMPATIBLE
Perceptual	Paisaje	-	2	4	1	4	2	1	4	2	1	4	29	MODERADO
Medio socioeconómico	Usos del territorio	-	2	2	2	1	2	4	2	1	1	4	31	MODERADO
	Cultural	-	2	4	1	4	1	1	4	1	1	1	24	COMPATIBLE
	Economía y empleo	+	2	2	2	4	2	2	4	2	4	1	31	FAVORABLE
	Servicios e infraestructuras	+	1	2	1	4	1	2	4	1	1	1	23	FAVORABLE

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. FASE FUNCIONAMIENTO														
	Naturalaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad	Intensidad	Momento	Reversibilidad	Acumulación	Persistencia	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	
	N	EX	PE	SI	EF	MC	I	MO	RV	AC	PR	IMP		
Factores impactados	+/-	1-8	1-4	1-4	1-4	1-8	1-12	1-4	1-4	1-4	1-4	0-100		
Medio	Gases CO2	+	4	4	2	1	4	1	1	2	4	4	33	FAVORABLE
	Ruido	-	1	1	1	4	1	1	4	1	1	4	22	COMPATIBLE
	Geología													
	Suelo	-	1	4	1	4	2	2	4	1	1	1	24	COMPATIBLE
	Aguas	-	1	2	1	4	2	1	4	2	1	1	22	COMPATIBLE
Medio	Vegetación	-	1	4	1	4	2	1	4	1	1	1	23	COMPATIBLE
	Fauna	-	2	2	2	4	2	1	2	2	1	1	23	COMPATIBLE
Perceptual	Paisaje	-	1	4	1	4	2	1	4	2	1	4	27	MODERADO
Medio Socioeconómico	Usos del territorio													
	Cultural													
	Economía y empleo	+	1	4	2	4	2	1	2	2	4	4	29	FAVORABLE
	Servicios e infraestructuras	+	1	4	1	1	2	1	4	2	1	4	24	FAVORABLE

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. DESMANTELAMIENTO														
		Naturalaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad	Intensidad	Momento	Reversibilidad	Acumulación	Persistencia	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
		N	EX	PE	SI	EF	MC	I	MO	RV	AC	PR	IMP	
Factores impactados		+/-	1-8	1-4	1-4	1-4	1-8	1-12	1-4	1-4	1-4	1-4	0-100	
Medio Abiótico	Calidad aire. Emisión part y gases	-	1	2	1	4	1	2	4	1	1	1	23	COMPATIBLE
	Ruido	-	1	1	1	4	1	2	4	1	1	1	22	COMPATIBLE
	Relieve	+	2	4	1	4	4	2	4	4	1	4	36	BENEFICIOSO
	Suelo.	+	2	2	1	4	2	2	2	2	4	1	28	FAVORABLE
	Aguas	-	1	1	2	4	2	2	2	2	1	1	23	COMPATIBLE
Medio Biótico	Vegetación	+	2	4	1	4	2	2	4	1	1	1	28	FAVORABLE
	Fauna.	+	2	2	2	4	2	2	2	2	1	1	26	FAVORABLE
Perceptual	Paisaje	+	2	4	1	4	4	2	4	4	1	4	36	BENEFICIOSO
Medio socioecon	Usos del territorio	+	2	2	1	4	2	2	2	2	4	1	28	FAVORABLE
	Cultural	-	2	4	1	4	1	1	4	1	1	1	24	COMPATIBLE
	Economía y empleo	+	2	2	2	4	2	2	4	2	4	1	31	FAVORABLE
	Servicios e infraestructuras	+	1	2	1	4	1	2	4	1	1	1	23	FAVORABLE

4.2.5. Valoración de impactos de las infraestructuras de evacuación.

4.2.5.1. Impacto en la atmósfera.

La construcción de la línea eléctrica puede generar diversos tipos de alteraciones, de las cuales exclusivamente dos pueden poseer alguna significación, que son: la contaminación por incremento de polvo en suspensión y el aumento del nivel de ruido en la zona, ya que la construcción de la línea no provoca cambios en el clima del área en la que se ubican.

Fase de construcción.

Emisión de polvo y contaminantes químicos a la atmósfera.

El posible incremento de materias en suspensión se provocaría exclusivamente en la fase de construcción, y, en ésta, durante los movimientos de tierra, ya que es únicamente al ejecutar éstos cuando por la remoción del suelo se puede generar polvo.

En la valoración de este efecto se ha de tener en cuenta que el uso de maquinaria se circunscribe a la excavación de las zanjas y cimentaciones; actividades en las que la maquinaria efectúa unos movimientos restringidos y de escasa entidad en cuanto a sus efectos sobre el suelo, por lo que se puede considerar el impacto en la atmósfera debido al incremento de sólidos en suspensión como prácticamente nulo, debiendo tener en cuenta además, en la valoración del impacto, el carácter temporal de este tipo de afección.

Los contaminantes químicos gaseosos en este caso proceden de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (pequeños camiones, vehículos todo-terreno, y pequeña maquinaria de excavación, hormigoneras, etc.) en las vías de acceso y lugares de trabajo (zanjas de la línea subterránea, cimentaciones de apoyos, etc.). Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica; si bien, para valorar este efecto se ha de tener en cuenta que este impacto es mínimo y de carácter temporal.

Tanto la producción de polvo como la de gases nocivos para la atmósfera será asumible en relación a la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona. Además, los polvos generados serán predominantemente de granulometría media a gruesa (>50 micras) por lo que se depositarán rápidamente en superficies cercanas. Por último, hay que considerar que esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras y no quedaría afectada ninguna población ni centros o ejes de actividad.

Teniendo en cuenta las características climáticas del ámbito de estudio se considera que el impacto de las emisiones de gases y polvo sobre la calidad del aire es MODERADO en la fase de ejecución de las obras.

Se adoptarán todas las medidas que vayan encaminadas a evitar o minimizar el levantamiento de polvo.

Incremento de los niveles sonoros ambientales.

Durante la fase de construcción se generan ruidos y vibraciones con niveles elevados, relativamente uniformes y de carácter temporal, como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria pesada empleada durante las labores de excavación, relleno, montaje, transporte de materiales y otras acciones propias de las obras.

El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras y no afectará a los núcleos de población debido a la amortiguación por el relieve, la distancia y otros ruidos de fondo, como labores agrícolas, tránsito de vehículos, etc.

El ruido producido en la fase de construcción ha sido valorado como COMPATIBLE. El ruido tendrá su origen en la actividad de la maquinaria de excavación y acondicionamiento del terreno, así como durante las obras de construcción y los movimientos de maquinaria y vehículos de transporte de materiales de construcción.

El ruido tendrá su origen en la actividad de la maquinaria de excavación y acondicionamiento del terreno, así como durante las obras de construcción y los movimientos de maquinaria y vehículos de transporte de materiales de construcción.

Las actividades proyectadas se realizarán en las horas diurnas, con lo que el descanso nocturno de las personas que vivan en los cortijos del entorno no se verá afectadas.

Para prevenir la emisión excesiva de ruidos producidos por los vehículos y maquinaria implicados en la ejecución de los proyectos, se realizará un adecuado mantenimiento de los mismos, con revisiones periódicas que garanticen su buen funcionamiento.

Fase de funcionamiento.

Emisiones a la atmósfera.

Durante la fase de explotación, entendida como la de entrada en funcionamiento de la línea de evacuación, se genera el conocido “efecto corona”, que consiste en la ionización del aire que rodea a los conductores de alta tensión. Este fenómeno tiene lugar cuando el gradiente eléctrico supera la rigidez dieléctrica del aire y se manifiesta en forma de pequeñas chispas o descargas a escasos centímetros de los cables.

El efecto corona al ionizar el aire circundante, generará unas cantidades insignificantes de ozono; y en mucha menor medida, razón por la cual suele obviarse, óxido de nitrógeno, un contaminante atmosférico, producido principalmente por hornos de alta temperatura (industrias, centrales térmicas, etc.).

El ozono es un elemento compuesto por tres átomos de oxígeno y que está presente de forma natural en la atmósfera, pues procede de la denominada “capa de ozono”, situada a 21-26 km de altura y que nos protege de las radiaciones ultravioletas nocivas del sol. También se genera ozono como consecuencia de la acción del sol sobre los óxidos de nitrógeno, por lo que su concentración puede llegar a ser elevada en ciudades y zonas industrializadas; así mismo, diversos aparatos de uso cotidiano, como las fotocopiadoras, también generan ozono.

En condiciones de laboratorio se ha determinado que la producción de ozono en una línea de alta tensión oscila entre 0,5 y 5 g por kW/h disipado en efecto corona, dependiendo de las condiciones meteorológicas. Aún en el caso más desfavorable esta producción de ozono es insignificante, y además se disipa en la atmósfera inmediatamente después de crearse por lo que su impacto sobre la atmósfera se considera nulo.

Emisiones de ruido.

En la fase de funcionamiento el ruido procederá de los trafos principalmente. La evaluación del impacto acústico de la actividad se ha realizado en el Anexo Estudio Acústico, adjunto.

El ruido provocado por el efecto corona consiste en un zumbido de baja frecuencia (básicamente de 100 Hz), provocado por el movimiento de los iones, y un chisporroteo producido por las descargas eléctricas (entre 0,4 y 16 kHz). Son ruidos de pequeña intensidad que en muchos casos apenas son perceptibles; únicamente cuando el efecto corona sea elevado se percibirán en la proximidad inmediata de las líneas de muy alta tensión, disminuyendo rápidamente al aumentar la

distancia a la línea. En este sentido las edificaciones más afectadas son las que se encuentren a menos de 100 m de líneas eléctricas de alta tensión, si bien, en el caso que nos ocupa las viviendas se localizan muy alejadas de la línea.

Dicho impacto negativo ha sido valorado, por lo tanto, como COMPATIBLE, debido a la escasa intensidad del impacto, como se muestra en la siguiente matriz de importancia.

Campos magnéticos.

Las instalaciones proyectadas son una línea de 15 kV y se puede afirmar que **las instalaciones eléctricas cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.**

Las mediciones realizadas en las instalaciones eléctricas proporcionan valores máximos en el punto más cercano a los conductores que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-15 μ T para el campo magnético en las líneas a 400 kV. Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores: a 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0 μ T respectivamente, siendo habitualmente inferiores a 0,2 kV/m y 0,3 μ T a partir de 100 metros de distancia.

En el caso de las líneas a 220 kV estos valores son inferiores, registrándose en el punto más cercano a los conductores valores entre 1-3 kV/m para el campo eléctrico y 1-6 μ T para el campo magnético. A 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,1-0,5 kV/m y 0,1-1,5 μ T, siendo generalmente inferiores a 0,1 kV/m y 0,2 μ T a partir de 100 metros de distancia.

En el caso de líneas de media tensión, se han medido campos eléctricos de 50-80 V/m y campos magnéticos de 180-265 nT. Por lo tanto, en el caso de líneas de media tensión de 20 kV, estos valores serán considerablemente inferiores.

Fase desmantelamiento.

Los impactos en esta fase serán similares a los producidos en la fase de construcción, tanto a nivel de emisiones atmosféricas como niveles de ruido.

4.2.5.2. Impacto sobre la geología.

La modificación de la morfología por movimientos de tierra puede alcanzar cierta magnitud, especialmente en las zonas con alta pendiente donde sea necesaria la apertura o el acondicionamiento de caminos de acceso.

La línea eléctrica de alta tensión recorre terrenos de cultivos agrícolas mayoritariamente. Puesto que los movimientos de tierras están fundamentalmente asociados a la ubicación de los apoyos de la misma, se considera que la afección a la morfología del terreno no es significativa.

La superficie ocupada por los apoyos se situará en torno a los 2 m², lo que representa menos del 1% del total de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica, lo que da una idea del carácter puntual de la afección. Por su parte, la canalización subterránea tiene una longitud total de 2.106,25 metros dividido en tres tramos de 116,66 metros, 254,95 metros y 1.734,64 metros respectivamente.

Por ello, el impacto sobre el relieve se ha valorado como COMPATIBLE.

Durante la fase de funcionamiento de la línea eléctrica no se producirán afecciones al relieve.

Fase de desmantelamiento.

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, y particularmente la eliminación de las cimentaciones, supondrá una cierta afección a la geología, ya que será necesaria la remoción del terreno que se encuentra alrededor de cada zapata. No obstante, esta afección será muy inferior a la producida durante la fase de construcción, ya que la actuación tendrá lugar sobre material ya alterado. Este impacto ha sido igualmente valorado como Beneficioso ya que se prevé la restauración de los terrenos afectados.

4.2.5.3. Impacto en el suelo.

Los efectos sobre el suelo se producen principalmente en la fase de construcción, debido sobre todo a los movimientos de tierras y como consecuencia del movimiento de maquinaria necesaria para la construcción.

Las alteraciones que pueden provocar las líneas eléctricas son, en su mayoría, de tipo superficial, ya que no será necesario realizar modificaciones topográficas ni acumulaciones de materiales de un volumen grande, salvo en el caso de la apertura de nuevos accesos, especialmente cuando estas se encuentran en zonas de pendiente elevada.

Fase de construcción.

La pérdida de suelo por efecto de la cimentación para la implantación de nuevas infraestructuras va a ser reducida, debido a la poca superficie sobre la que se actúa directamente. Podríamos decir que el impacto es de tipo puntual, limitado únicamente a la zona de los apoyos ya que el material edáfico retirado en la realización de la zanja de la línea se reutilizará para su relleno.

Por otro lado, el tránsito de la maquinaria, cuando circula fuera de los caminos, puede provocar la compactación del suelo, que será extensible a las zonas de estacionamiento y a las zonas de acopio de materiales. Estas acciones son negativas para el suelo debido a la disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación, lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal. En cualquier caso, esto no supondrá un deterioro grave del suelo, habida cuenta que en general no se utilizan tractores de orugas, sino máquinas con ruedas.

Por otra parte, durante la ejecución de estas obras se puede provocar la rotura de los horizontes superiores del perfil edáfico, lo que supone eventualmente que pueda sufrir procesos erosivos, al quedar desprotegido de la cobertura vegetal, lo que conllevaría una degradación del suelo que impida o retrase el posterior desarrollo de la vegetación. Este riesgo es mayor cuando es necesario realizar aperturas de accesos en zonas de pendientes fuertes. Asimismo, esta afección tendrá una mayor probabilidad de ocurrencia en aquellos terrenos con situaciones desfavorables desde el punto de vista constructivo, ya que en ellos pueden producirse deslizamientos, hundimientos y otros tipos de problemas que pueden alterar las características físicas del suelo. En menor medida se producirán daños como consecuencia de las labores necesarias para realizar las cimentaciones de los apoyos.

El terreno sobre el que se va a actuar presenta un perfil mayoritariamente plano a ligeramente inclinado, sin condicionantes geotécnicos, que no requiere la apertura de nuevos caminos de acceso, por lo que el único efecto que puede producirse sobre el suelo es el generado por la compactación del terreno.

Cabe comentar que el deterioro que pudiera producirse en los caminos, pistas y carreteras sería exclusivamente el debido al paso de camiones y maquinaria pesada, que hay que contemplar como impactos a la red viaria existente. Estos deterioros, además, quedarán restablecidos al final de la obra, ya que la rehabilitación de daños es responsabilidad del contratista.

Durante la fase de obras este efecto es más potencial que real y se centraría en la contaminación puntual del suelo debido a un vertido accidental de aceite o grasa desde alguna de las máquinas participantes en la construcción, por negligencia o accidente.

Este riesgo puede ser fácilmente minimizado con la aplicación de las medidas preventivas, que se desarrollarán en el capítulo siguiente. Por tanto, se considera un impacto no significativo.

Este efecto está directamente relacionado con los movimientos de tierras a realizar durante la fase de construcción, ya que durante un período de tiempo el suelo pierde la cubierta vegetal y se modifica la topografía, lo que puede provocar aumentos locales de la erosión que, en caso de no tomar medidas, pueden extenderse fuera del área de proyecto. Se encuentra muy relacionado con el efecto potencial de alteración de las características físicas de los suelos, ya que la rotura de los horizontes superiores del perfil edáfico puede originar procesos erosivos.

Las acciones del proyecto susceptibles de dar lugar a procesos erosivos son la apertura de nuevos accesos y los movimientos de tierra de las zanjas para la línea de evacuación.

Los fenómenos erosivos tienen una mayor incidencia en áreas donde la pendiente es acusada y en terrenos con características constructivas desfavorables. Otro factor que influye en la generación de procesos erosivos es la desprotección prolongada de los suelos frente a los agentes climáticos como consecuencia de la eliminación de la cubierta vegetal, así como el sistema empleado para el apeo de los árboles que sea necesario talar.

Debido a todo ello, el impacto sobre el suelo ha sido valorado como negativo. No obstante, la zona dispone de una muy buena red de caminos, en la gran mayoría de los casos, de manera que no será necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso que provoquen fenómenos erosivos o compactación de terrenos. Además, el impacto va a ser muy puntual, localizado sobre los apoyos, por lo que se ha valorado COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento.

La restauración ambiental de los terrenos, una vez eliminadas todas las construcciones, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración edáfica del terreno. El impacto se considera Beneficioso, por su carácter positivo.

4.2.5.4. Impacto en las aguas superficiales y subterráneas.

Los impactos sobre las aguas superficiales ocurren fundamentalmente en fase de construcción y son todos de carácter potencial. Pueden producirse por los siguientes motivos:

- El trazado de la línea y la ubicación plataformas de montaje e izado en proximidad de un cauce o en terreno inundable.
- El cruce de maquinaria y/o personal por cauces o terrenos inundables en el momento de tender los conductores y cables de tierra.
- La apertura de caminos de acceso en la proximidad a la red hidrográfica.
- La alteración o eliminación de la vegetación de ribera.

A consecuencia de estas acciones cabe esperar los siguientes impactos en la hidrología:

- Afección a la red hidrológica superficial.
- Afección a la red hidrológica subterránea.
- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Fase de construcción.

Los impactos potenciales que la construcción de una línea eléctrica puede ocasionar sobre la red de drenaje superficial quedan normalmente restringidos a interrupciones de la red de superficie por acumulaciones de materiales en los cauces, debidas a los movimientos de tierra, y a las contaminaciones puntuales provocadas por el incremento de sólidos en suspensión en los cursos de agua.

El único efecto potencial de una consideración apreciable que puede suponer este tipo de instalaciones es la posible afección que se provocaría sobre la red natural de drenaje. A este respecto cabe señalar que la Ley de Aguas, en su artículo 6, establece que los márgenes están sujetos en toda su extensión longitudinal a 5 m de zona de servidumbre y 100 m como zona de policía. En esta última zona se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen. Los arroyos existentes se ubican a una distancia superior a la zona de policía, por lo que la posible afección es mínima.

En primer lugar, se ha detectado un cruzamiento del tramo aéreo de la línea de evacuación con “Arroyo de San Cristóbal.

Se tendrán en cuenta en todo momento las medidas correctoras oportunas para minimizar las posibles afecciones producidas por dichos elementos.

La naturaleza de las obras a realizar no supone acumulación significativa de tierras, ni tampoco la existencia de grandes superficies desnudas que pueden sufrir un lavado y arrastre de tierras considerable por las aguas de escorrentía.

Tal y como se ha expuesto, se producen varios cruzamientos sobre arroyos. No obstante, puesto que estos cruzamientos serán aéreos, no se prevén afecciones significativas por lo que el impacto sobre las aguas superficiales será Compatible.

Red hidrográfica subterránea.

Debido al desarrollo fundamentalmente en superficie del proyecto, se considera que no existe un impacto significativo sobre los aspectos hidrogeológicos, ya que al no penetrar excesivamente en el suelo no se afectará a los niveles piezométricos ni provocará interrupciones o cambios en las direcciones preferentes del flujo en el acuífero.

La posible contaminación de las aguas superficiales durante la fase de construcción puede deberse a una inadecuada gestión de materiales o residuos, o a un vertido directo a cursos de agua o bien sobre el suelo y posterior arrastre de sustancias contaminantes por las aguas de lluvia. El inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras puede originar que se produzcan vertidos accidentales.

No se prevé una modificación significativa de los impactos en las aguas superficiales y subterráneas, ya que las acciones en la fase de obra serán similares y en la fase de funcionamiento no se producirán impactos. El impacto debido a la posible contaminación de las aguas durante la fase de ejecución de los proyectos se ha valorado como COMPATIBLE.

Con la adopción de buenas prácticas operacionales, la probabilidad de que se produzca esta alteración es muy baja. Durante la fase de construcción no se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno. Además, se dispondrá de zonas adecuadas e impermeabilizadas para la realización de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria. Se habilitará un área específica para realizar las operaciones de mantenimiento, repostaje, etc., y de sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo y las aguas.

Tal y como se ha expuesto, se produce cruzamiento sobre arroyos. No obstante, puesto que estos cruzamientos serán aéreos, no se prevén afecciones significativas por lo que el impacto sobre las aguas superficiales será Compatible.

No obstante, la naturaleza de las obras a realizar no supone acumulación significativa de tierras, ni tampoco la existencia de grandes superficies desnudas que pueden sufrir un lavado y arrastre de tierras considerable por las aguas de escorrentía.

Red hidrográfica subterránea.

Debido al desarrollo fundamentalmente en superficie del proyecto, se considera que no existe un impacto significativo sobre los aspectos hidrogeológicos, ya que al no penetrar excesivamente en el suelo no se afectará a los niveles piezométricos ni provocará interrupciones o cambios en las direcciones preferentes del flujo en el acuífero.

Contaminación de las aguas.

La posible contaminación de las aguas superficiales durante la fase de construcción puede deberse a una inadecuada gestión de materiales o residuos, o a un vertido directo a cursos de agua o bien sobre el suelo y posterior arrastre de sustancias contaminantes por las aguas de lluvia. El inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras puede originar que se produzcan vertidos accidentales.

Con la adopción de buenas prácticas operacionales, la probabilidad de que se produzca esta alteración es muy baja. Durante la fase de construcción no se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno. Además, se dispondrá de zonas adecuadas e impermeabilizadas para la realización de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria. Se habilitará un área específica para realizar las operaciones de mantenimiento, repostaje, etc., y de sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo y las aguas.

Los aceites procedentes del mantenimiento de la maquinaria y otros residuos peligrosos que se generen durante la realización de las obras serán retirados por gestores de residuos debidamente autorizados, de acuerdo con la legislación vigente.

Fase de desmantelamiento.

Se estima un riesgo semejante al descrito para la fase de obra, el cual ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

4.2.5.5. Impacto en la vegetación y en los hábitats.

Fase de construcción.

Las afecciones sobre la vegetación se registran principalmente durante la fase de construcción y más concretamente en aquellas actuaciones asociadas a la ejecución de la obra en las que sea necesario eliminar la vegetación, que son:

- Excavaciones de apoyos.
- Apertura de nuevos accesos.
- Movimientos de tierras.
- Creación de plataformas para el montaje.
- Instalación de la máquina de tiro y freno.

Los impactos ambientales sobre la vegetación natural se han agrupado en tres tipos:

- Pérdida y/o deterioro de superficies con vegetación natural.
- Afección a Hábitats de Interés.
- Afección a especies de la flora singular, rara o protegida.

La línea eléctrica se desarrolla sobre cultivos agrícolas. La construcción de la línea a través de estos terrenos ocupados por cultivos no produce efectos negativos graves ni permanentes sobre la vegetación, por la reversibilidad de los efectos que se pueden provocar.

Por otro lado, el un curso fluvial existente dispone de escasa vegetación de ribera. Se espera que no tenga incidencia sobre la vegetación ya que los cruzamientos serán aéreos y los apoyos están suficientemente alejados para evitar afección. No obstante, se deberán adoptar las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier afección.

Puesto que no se esperan desbroces relevantes, no se espera un impacto significativo sobre la vegetación, ha quedado de manifiesto en la matriz de importancia mediante un impacto COMPATIBLE.

Fase de explotación.

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal.

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

Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad supondrá una cierta afección a estas comunidades vegetales. No obstante, la restauración ambiental de los terrenos, una vez eliminadas todas las instalaciones, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales, previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración de la cubierta vegetal original. Este último impacto ha sido caracterizado como Beneficioso por su carácter positivo.

4.2.5.6. Impacto en la fauna.

Fase de construcción.

La pérdida de hábitat conllevará la ausencia de especies nidificantes en los terrenos afectados. Sin embargo, desde el punto de vista del campeo de las aves, estas podrán desplazarse a zonas igualmente querenciosas en el sentido de la alimentación, localizadas en el entorno de la actuación. La disponibilidad de zonas de similares características a la parcela de actuación atenuará el impacto asociado al hecho de ubicar la planta en un área de potencial nidificante para las aves.

El territorio afectado por la línea eléctrica es utilizado por determinadas especies como área de campeo y zona de paso. Las especies cuyo hábitat se vea afectado podrían abandonar temporalmente la zona desplazándose a lugares próximos en los que disfruten de más tranquilidad, produciéndose así un efecto vacío. El grado de afección y, por tanto, el impacto que se produzca dependerá de la distribución de las distintas fases de las obras en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de la fauna.

Para evitar este tipo de impactos se seguirán las medidas correctoras propuestas en el apartado correspondiente, evitando la generación de molestias a especies de interés especial, sobre todo en época de reproducción.

La presencia de maquinaria de obra y el tránsito de personas podría provocar la huida de especies hacia otras zonas menos frecuentadas. En efecto, el polvo, el ruido, los reflejos de superficies

metálicas, el movimiento de las estructuras o el simple movimiento de vehículos o personas son situaciones que suelen ocasionar reacciones de huida por parte de los animales, especialmente en el caso de las aves y los mamíferos. El establecimiento de un foco sostenido de molestias de estas características acaba ocasionando una franja de exclusión a su alrededor, más o menos amplia y permanente según las especies implicadas.

Dado a la extensión de la afección y a la existencia de especies protegidas, se ha considerado que este impacto es Moderado.

Fase de funcionamiento.

Es durante la fase de funcionamiento cuando se produce el impacto fundamental de estas infraestructuras sobre la fauna, siendo el grupo de las aves el más afectado por el riesgo que corren de sufrir accidentes.

La electrocución se produce cuando un ave contacta simultáneamente, generalmente al posarse o al levantar el vuelo, con dos conductores o con conductor y tierra. Este riesgo se produce para las aves de mayor tamaño, es decir rapaces.

El ámbito de estudio afecta a un área significativa para la avifauna, como es el Río Guadalquivir, así como especies protegidas, por lo que afección es significativa. Consideramos este impacto como MODERADO.

Fase de desmantelamiento.

El desmantelamiento de las instalaciones se considera como un impacto positivo sobre la fauna, ya que se elimina el riesgo de afección sobre las especies.

4.2.5.7. Medio perceptual.

Al margen de la mayor o menor incidencia visual de las diversas actuaciones proyectadas en el ámbito de la línea eléctrica proyectada, hay que valorar la impresión que dicha observación produce en el espectador, que estará condicionada por el entorno en la que se enmarca la actuación prevista. No es lo mismo actuar en un espacio virgen o que reviste interés desde el punto de vista paisajístico, cultural-recreativo o natural, que hacerlo en un espacio ya intervenido, de fuerte vocación urbana y, en definitiva, de escaso poder de atracción del espectador.

Fase de construcción.

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, principalmente los movimientos de tierras, acopios temporales, maquinaria, basuras y restos abandonados, etc., que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Los elementos más visibles durante este periodo, y por tanto los que tienen una mayor incidencia paisajística son los accesos, las áreas desbrozadas en el entorno de la zanja, etc. Todas estas marcas que aparecen en el entorno se ven notablemente reducidas y prácticamente camufladas si se aplican las medidas correctoras.

Las actuaciones ligadas a los sistemas de evacuación serán poco visibles debido a sus escasas dimensiones, por lo que la afección se considera muy poco significativa. En lo que respecta a las vías de comunicación, la actuación será parcialmente visible desde las carreteras y caminos agrícolas de la zona.

La incidencia visual de los proyectos en la fase de construcción se limitaría a la presencia de la maquinaria y vehículos de transporte de materiales, así como a los movimientos de tierra necesarios.

El impacto se ha valorado MODERADO, pero de valor cercano a COMPATIBLE.

Fase de funcionamiento.

En fase de explotación el impacto visual dependerá de la presencia de las nuevas infraestructuras eléctricas (apoyos y conductores), así como de las obras complementarias a las puramente eléctricas en caso de que la construcción de la línea conlleve la realización desmontes o terraplenes excesivos, o de cortes llamativos en la vegetación.

La construcción de líneas eléctricas supone la proliferación de objetos artificiales que recorren el territorio formando una red de torres y cables, dando lugar a las infraestructuras lineales más altas y largas que existen en el paisaje.

Los elementos de los tendidos eléctricos con mayor influencia visual son los apoyos, las calles de servidumbre, los conductores y los caminos de acceso. De estos cuatro elementos son los apoyos los componentes más prominentes debido a su posición, altura y envergadura, y por tanto son los que tienen una mayor importancia en la percepción de la nueva infraestructura.

Un aspecto a tener en cuenta es que la construcción de un tendido eléctrico, además de suponer por sí mismos la aparición de un elemento extraño en el paisaje que produce una considerable intrusión visual, lleva consigo una serie de actuaciones previas que constituyen, en algunos casos, una afección clara hacia distintos elementos del medio, ya sea biótico (pérdida de vegetación), o abiótico (compactación de suelos), afección que se produce de una forma directa y que en más de un caso tiene un carácter irreversible.

El impacto visual que genera la construcción de un tendido eléctrico está relacionado con los cambios que sufre el entorno como consecuencia de la intrusión de una nueva infraestructura y de la reacción de los observadores afectados (núcleos de población, usuarios de vías de comunicación, etc.) que generalmente perciben una degradación de la calidad visual del paisaje.

El impacto se ha valorado MODERADO, ya que es acumulativo con el impacto de la planta fotovoltaica.

Fase de desmantelamiento.

Los impactos detectados en esta fase son los mismos que para el caso de la fase de construcción, consecuencia de la presencia de maquinaria; y al igual que en aquel caso tendrán un carácter temporal, retornándose a las condiciones iniciales una vez concluidas las obras de desmantelamiento. Este impacto ha sido valorado como Moderado.

4.2.5.8. Usos del suelo.

Fase de construcción.

Las afecciones se derivan de la ocupación temporal de terrenos que se necesitan para el acopio de materiales, el montaje e izado de los apoyos y el tendido de los conductores. Por otra parte, el tránsito de vehículos y las operaciones de montaje que pueden ocasionar molestias a los agricultores.

En los cultivos la creación de una zona de trabajo alrededor de cada apoyo, de una superficie suficiente que permita su construcción e izado, producirá una afección como consecuencia de la paralización temporal de las labores agrícolas, la destrucción de la vegetación, la compactación superficial del terreno por el paso de la maquinaria y el deterioro de la vegetación circundante. Además, las obras pueden suponer molestias para acceder a fincas colindantes.

El terreno está afectado por cultivos y zonas de vegetación que intentará evitarse en la medida de lo posible, de manera que el montaje se realizará en el suelo y luego el apoyo sea izado, la superficie de ocupación tendrá que tener una superficie tal que permita su montaje. En cualquier caso, se trata de ocupaciones temporales, y pueden recuperarse una vez terminadas las obras mediante roturación y siembra de los cultivos herbáceos.

Consideramos este impacto como COMPATIBLE.

Fase de explotación.

La ocupación del suelo por los apoyos y accesos supondrá una pérdida de uso agroganadero y de los consiguientes usos que en estos terrenos se llevaban a cabo. Se trata de una ocupación muy pequeña, ya que los apoyos suponen una ocupación de 2 a 4 m², por cada apoyo, y al existir una buena red de vías de comunicación apenas será necesario abrir nuevos caminos.

Por otra parte, no se esperan impactos debidos a la implantación de la servidumbre de paso de la línea, ya que todas las actividades agrícolas van a ser compatibles con la línea, debido a que la distancia existente entre el suelo y los conductores permite todo tipo de cultivos agrícolas debajo de ellos y la libre circulación de la maquinaria necesaria para su explotación.

Fase de desmantelamiento.

Los impactos serán similares a la fase de construcción, impactos temporales y compatibles.

4.2.5.9. Economía y empleo.

Fase de construcción.

Las obras proyectadas tendrán una repercusión positiva en la economía local, ya que la construcción de la línea generará puestos de trabajo, dándose preferencia a la contratación de trabajadores residentes en la zona.

Además de los puestos de trabajo de carácter directo, debe tenerse en cuenta que se beneficiará el sector de la construcción, y otros sectores como los servicios, el transporte, etc., que verán incrementarse su demanda. También supondrá un aporte complementario a la economía local de la zona, al generarse otros puestos de trabajo de carácter indirecto.

El efecto es positivo y directo sobre la población del entorno. Es simple, pues no induce efectos secundarios, y no sinérgico, pues no se potencia la acción de otros efectos. Es temporal y se produce

a corto plazo. El efecto es no periódico y continuo, pues la alteración es constante durante el tiempo que dura la fase de construcción de la instalación.

Fase de funcionamiento.

No se esperan impactos debidos a la implantación de la servidumbre de paso de la línea, ya que todas las actividades van a ser compatibles con la línea, debido a que la distancia existente entre el suelo y los conductores permite cualquier actividad y la libre circulación de la maquinaria necesaria para su explotación.

El efecto es positivo y directo sobre la población del entorno.

Fase de desmantelamiento.

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo equivalente al de la fase de construcción.

4.2.5.10. Patrimonio cultural e histórico.

El patrimonio histórico-cultural comprende aquellos elementos y manifestaciones tangibles o intangibles producidos por las sociedades. Por ello, la afección a elementos del patrimonio cultural supondría la alteración total o parcial de ellos con la consiguiente pérdida de la memoria histórica.

El principal impacto potencial que la construcción de las infraestructuras en proyecto puede provocar sobre el patrimonio cultural es la alteración del contexto estratigráfico y destrucción de elementos arquitectónicos y vestigios materiales en el momento de realizar cualquier acción que suponga movimiento de tierras, como las excavaciones para las cimentaciones de los apoyos o para la apertura de nuevos caminos de acceso.

Los sistemas de evacuación de energía (línea y transformación) no tienen incidencias negativas sobre el patrimonio histórico-artístico. Puesto que no se va a ver afectado ningún bien de interés cultural catalogado, este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE. Igualmente, tampoco existen afecciones sobre la red de vías pecuarias existentes.

Durante la fase de explotación no se generan impactos sobre el patrimonio.

4.2.5.11. Servicios e infraestructuras.

El proyecto de la línea eléctrica ha realizado un inventario de los cruzamientos de la línea que se expone en el proyecto técnico. Como es lógico, se debe indicar que, para todos estos cruces, el proyecto prevé el respeto a las servidumbres que impone la infraestructura o servicio afectado y que en ningún se afecta a la integridad de las mismas. La afección se dará en todo caso durante la fase de construcción representada como una molestia potencial a la infraestructura, la función o servicio que ejerce. Durante la fase de explotación, una vez construida la línea respetando las servidumbres impuestas, no se ocasiona afecciones.

En las fases de construcción y explotación el impacto será positivo puesto que la instalación de nuestra línea supondrá una mejora en las infraestructuras y servicios de la zona. Sin embargo, consideramos un impacto negativo en la fase de desmantelamiento al implicar una reducción de las infraestructuras eléctricas en el ámbito de nuestro estudio.

Este impacto en la fase de desmantelamiento es MODERADO.

A continuación, se incluyen las matrices de evaluación de los impactos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. CONSTRUCCIÓN														
		Naturalaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad	Intensidad	Momento	Reversibilidad	Acumulacion	Periodicidad	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
		N	EX	PE	SI	EF	MC	I	MO	RV	AC	PR	IMP	
Factores impactados		+/-	1-8	1-4	1-4	1-4	1-8	1-12	1-4	1-4	1-4	1-4	0-100	
Medio abiótico	Calidad aire	-	1	2	2	4	2	2	4	1	4	2	29	MODERADO
	Nivel de ruido	-	1	1	1	4	1	2	4	1	1	1	22	COMPATIBLE
	Relieve	-	1	4	1	4	2	1	4	2	1	1	24	COMPATIBLE
	Suelo	-	2	2	2	1	2	1	4	1	4	1	24	COMPATIBLE
	Aguas superficiales	-	1	4	1	4	2	1	4	2	1	1	24	COMPATIBLE
	Aguas subterráneas	-	1	1	2	4	2	2	2	2	1	1	23	COMPATIBLE
Medio Biótico	Vegetación	-	1	2	1	4	2	1	4	1	1	1	21	COMPATIBLE
	Fauna	-	2	2	2	4	2	2	4	1	1	1	27	MODERADO
Perceptual	Paisaje	-	4	4	2	4	2	2	4	2	1	4	37	MODERADO
Medio socioeconómico	Usos del territorio	-	2	1	2	4	1	1	4	1	1	1	22	COMPATIBLE
	Cultural	-	1	4	1	4	1	1	4	1	1	1	22	COMPATIBLE
	Economía y empleo	+	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	19	FAVORABLE
	Servicios e infraestructuras	+	2	2	2	4	2	1	2	1	1	2	23	FAVORABLE

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. FASE FUNCIONAMIENTO														
	Naturalaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad	Intensidad	Momento	Reversibilidad	Acumulacion	Periodicidad	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	
	N	EX	PE	SI	EF	MC	I	MO	RV	AC	PR	IMP		
Factores impactados	+/-	1-8	1-4	1-4	1-4	1-8	1-12	1-4	1-4	1-4	1-4	0-100		
Medio abiótico	Calidad aire	-	1	2	1	4	1	1	4	1	1	2	21	COMPATIBLE
	Nivel de ruido	-	1	2	1	4	1	1	4	1	1	1	20	COMPATIBLE
	Relieve													
	Suelo													
	Aguas superficiales													
	Aguas subterráneas													
Medio Biótico	Vegetación	-	1	2	1	1	2	1	4	2	1	2	20	COMPATIBLE
	Fauna	-	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	40	MODERADO
Perceptual	Paisaje	-	2	4	2	4	4	2	4	2	4	4	38	MODERADO
Medio socioeconómico	Usos del territorio	-	1	4	1	1	1	2	4	1	1	1	22	COMPATIBLE
	Cultural	-											0	
	Economía y empleo	+	2	4	2	4	2	1	2	2	1	4	28	FAVORABLE
	Servicios e infraestructuras	+	1	4	2	1	2	1	2	2	4	4	26	FAVORABLE

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. FASE DESMANTELAMIENTO														
		Naturalaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad	Intensidad	Momento	Reversibilidad	Acumulación	Periodicidad	IMPORTANCIA	VALORACIÓN
		N	EX	PE	SI	EF	MC	I	MO	RV	AC	PR	IMP	
Factores impactados		+/-	1-8	1-4	1-4	1-4	1-8	1-12	1-4	1-4	1-4	1-4	0-100	
Medio abiótico	Calidad aire	-	1	2	2	4	2	1	4	1	4	2	26	MODERADO
	Nivel de ruido	-	1	2	1	4	1	2	4	1	1	1	23	COMPATIBLE
	Relieve	+	2	4	1	4	2	2	2	2	1	1	27	FAVORABLE
	Suelo	+	2	4	1	4	2	2	2	2	1	1	27	FAVORABLE
	Aguas superficiales	-	2	2	1	1	2	2	4	2	1	1	24	COMPATIBLE
	Aguas subterráneas	-	2	2	1	1	2	2	4	2	1	1	24	COMPATIBLE
Medio Biótico	Vegetación	+	1	1	2	4	1	1	2	2	1	1	19	FAVORABLE
	Fauna	+	2	4	1	4	2	2	2	2	1	1	27	FAVORABLE
Perceptual	Paisaje	-	2	2	2	4	2	2	4	1	1	1	27	MODERADO
Medio socioeconómico	Usos del territorio	-	4	4	1	4	2	2	2	2	1	1	31	MODERADO
	Cultural		1	1	2	4	1	2	4	1	1	1	23	COMPATIBLE
	Economía y empleo	+	2	2	2	2	1	1	4	1	1	1	21	FAVORABLE
	Servicios e infraestructuras	+	2	2	2	4	2	2	2	1	1	2	26	FAVORABLE

4.2.6. Interacciones ecológicas del proyecto.

De forma global, el ámbito de estudio incluida dentro de terrenos agrícolas. La presencia puntual de zonas mixtas con vegetación natural se circunscribe a los puntos, relativamente elevados, donde las labores agrícolas estaban condicionadas por la elevada pendiente, o por existir afloramientos rocosos que impedían su cultivo agrícola, así como linderos entre parcelas y cursos fluviales. Estos reductos le confieren cierta riqueza en términos de interacciones ecológicas.

Así, desde el punto de vista de las comunidades bióticas, las zonas claramente agrícolas (con extensas áreas de cultivos leñosos, con dominio del olivar), son predominantes. Estos gradientes que podríamos denominar de “naturalización” conlleva la sucesión de nichos ecológicos. Destaca el correcto (aunque mejorable) estado de conservación de la vegetación asociada a los cursos de agua del entorno, con presencia habitual de vegetación arbórea.

En el contexto de este capítulo es necesario definir un concepto clave: las conexiones ecológicas, se trata de todas aquellas configuraciones de hábitat, no necesariamente lineales ni continuas, que favorecen la continuidad de los flujos biológicos a través del paisaje. Existen tres tipos:

- **Corredores:** un elemento lineal del paisaje que proporciona movimiento entre manchas de hábitat pero que no necesariamente sirve como lugar de reproducción. Podrían reducir las probabilidades de desaparición de la especie, incrementado la recolonización de manchas vacías y fomentando el intercambio genético entre individuos de diferentes subpoblaciones.
- **Puntos de paso:** cadenas de fragmentos de hábitat dispersos que suponen puntos de paso para las poblaciones silvestres entre manchas de mayor entidad. En el caso de numerosas especies de aves este tipo de conexiones es muy importante, dada la capacidad de éstas para atravesar volando ciertas distancias que separan los parches de hábitat dispersos en el territorio.
- **Mosaicos de hábitats:** Una serie de hábitats naturales y seminaturales que en su conjunto mantienen una elevada permeabilidad biológica, es decir, que no inhibe los desplazamientos de los organismos.

Partiendo de esta base, en el ámbito de estudio existen diferentes tipos de conexiones ecológicas dentro de la matriz agrícola: las manchas de vegetación natural y los cursos fluviales como elementos lineales, destacando entre ellos el Río Guadiamar.

Los elementos fragmentantes los componen: las diversas infraestructuras lineales (carreteras), las líneas eléctricas, las construcciones, etc.

En el desarrollo posterior de los análisis del Proyecto sobre este proceso, se basará en el concepto “conectividad funcional” como “*la capacidad del territorio para permitir los desplazamientos de los organismos silvestres entre las teselas con recursos*” (Taylor et al 1993)⁹, de forma que las poblaciones puedan mantener un intercambio genético y de individuos. Está ligado al grado de interconexión entre teselas de hábitat en que se encuentran o potencialmente pueden encontrarse subpoblaciones de una especie, de un grupo de especies de similares requerimientos y capacidad dispersiva o del conjunto de organismos asociados a dicho hábitat.

Los procesos ecológicos son fundamentales para el sustento de los servicios ecosistémicos de un territorio. Los procesos que entendemos clave para este ecosistema son:

- Procesos de colonización implicados en la llegada y establecimiento de seres vivos a nuevos hábitats;
- Procesos de polinización y dispersión de propágulos, frutos y semillas mediante vectores físicos o biológicos, claves en la dinámica de las comunidades vegetales;
- Procesos erosivos relacionados con el desgaste y destrucción de suelos y de rocas de la superficie terrestre.

Siguiendo este esquema, las interacciones del proyecto en el primer caso (medios agrícolas de secano y ganadería) se circunscriben a la pérdida de este uso (ampliamente distribuido) en beneficio de una actividad industrial (aunque con un potencial contaminante nulo, por su carácter inerte). El contexto analizado a continuación es válido para las alternativas planteadas, dado que el ámbito en el que se sitúan posee características muy similares:

	-ACTUAL	FUTURO (CON EL DESARROLLO DEL PRESENTE PROYECTO)
Matriz Territorial	Dominada por cultivos agrícolas de olivar, ampliamente representada en la comarca.	Diversificación en los usos: mixta cultivos agrícolas e instalaciones energéticas. Pérdida de tierra arable.
Corredor Lineal	Presencia de arroyos sin apenas vegetación natural.	Presencia de arroyos con vegetación natural + barreras vegetales asociadas a las plantas solares.
Puntos	Escasos restos de vegetación natural.	Reforzamiento restos de vegetación natural mediante creación de nuevos puntos de revegetación en el entorno del proyecto.

	-ACTUAL	FUTURO (CON EL DESARROLLO DEL PRESENTE PROYECTO)
Empleo	Reducido, centrado en actividad agraria.	Aumento y diversificación, agrario e industrial.
Paisaje	Paisaje homogéneo ligado a la actividad agraria de la zona, marcada tendencia a la horizontalidad. Dominio de determinados hitos paisajísticos que, por su orografía, dominan el entorno.	Paisaje “energético” transformado, con marcada presencia de las formas y tonos de las instalaciones fotovoltaicas. Siguen destacando los hitos paisajísticos.
Flora y Vegetación	Marcada por las prácticas agrarias en la zona que emplean productos químicos para ampliar el rendimiento de los cultivos, zonas de vegetación natural aisladas y con limitaciones en cuanto a su dispersión.	La pérdida de hábitat asociado a cultivos en términos cuantitativos será compensada cualitativamente a medio plazo con la presencia de vegetación herbácea dentro y fuera de las instalaciones sin los rigores productivos asociados a la actividad agrícola, complementado con forestación de zonas concretas.
Fauna	Comunidades vinculadas a los nichos existentes, limitados por las prácticas agrícolas (fenología, tratamientos químicos) con baja productividad, con limitaciones drásticas en época estival. Con refugios de entidad en las riberas de arroyos. Escasez de elementos verticales “naturales” para emplear como oteaderos.	La pérdida de medios abiertos se contrarresta con la creación de microambientes asociados a las condiciones creadas por las instalaciones, tanto dentro como fuera del vallado, y las medidas relativas al fomento de puntos de vegetación natural.
Biodiversidad	Ausencia de espacios naturales protegidos.	La modificación puntual de hábitat para las especies más afectadas será contrarrestada con medidas diseñadas específicamente para la mejora del hábitat.
Geodiversidad	No hay elementos destacables.	Sin modificación en este ámbito.
Caza	Actividad cinegética intensa, con molestias puntuales para las especies no-cinegéticas. Control de las especies presa.	Actividad cinegética limitada, se evitan las molestias a las especies no-cinegéticas. Mejora de la densidad (por las medidas de conservación aplicadas) de las especies presa (caza menor).

Tabla 72. Interacciones ecológicas del proyecto.

4.2.7. Conclusiones.

En la siguiente tabla se muestra la valoración global de los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Calidad del aire	COMPATIBLE (-)
Relieve	MODERADO (-)
Suelo	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	COMPATIBLE (-)
Vegetación	COMPATIBLE (-)
Fauna	COMPATIBLE (-)
Paisaje	MODERADO (-)
Patrimonio arqueológico	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos negativos analizados. Planta Solar. Fase Construcción.	

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Calidad del aire	COMPATIBLE (-)
Relieve	COMPATIBLE (-)
Suelo	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	COMPATIBLE (-)
Vegetación	COMPATIBLE (-)
Fauna	COMPATIBLE (-)
Paisaje	MODERADO (-)
Patrimonio arqueológico	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos negativos analizados. Planta Solar. Fase Funcionamiento.	

Además de dichos impactos negativos habría que considerar el impacto positivo de las actuaciones proyectadas sobre la economía y el empleo de los términos municipales, en la fase de ejecución y de funcionamiento.

En la fase de funcionamiento otro impacto positivo a tener en cuenta es el ahorro de combustibles fósiles y la evitación de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Como conclusión general de la valoración de impactos, los impactos derivados de la ejecución y el funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica pueden corregirse y minimizarse si se incorporan las medidas correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, y no se ha identificado ningún impacto crítico que pueda suponer la no viabilidad de los proyectos.

Por otro lado, en la siguiente tabla se muestra la importancia de los impactos valorados para la línea de evacuación en el Estudio de Impacto Ambiental.

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Atmósfera	MODERADO (-)
Suelo	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	COMPATIBLE (-)
Vegetación, en los hábitats y en los usos del suelo	COMPATIBLE (-)
Fauna	MODERADO (-)
Medio Perceptual	MODERADO (-)
Patrimonio cultural e histórico	COMPATIBLE (-)
Vías Pecuarias	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos. Línea de evacuación. Fase Construcción.	

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Atmósfera	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	IRRELEVANTE (-)
Suelo	IRRELEVANTE (-)
Vegetación, en los hábitats y en los usos del suelo	COMPATIBLE (-)
Fauna	MODERADO (-)
Medio Perceptual	MODERADO (-)
Patrimonio cultural e histórico	COMPATIBLE (-)
Vías Pecuarias	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos. Línea de evacuación. Fase Funcionamiento.	

Analizando las actividades de las que se compone el proyecto se observa que la más impactante (de carácter negativo) será la presencia de las instalaciones durante la fase de explotación. Ello afectará a:

- El paisaje, por la presencia de los apoyos y los conductores.
- La fauna, por el riesgo de colisión y electrocución de las aves.

Además de dichos impactos negativos habría que considerar el impacto positivo de las actuaciones proyectadas sobre la economía y el empleo del término municipal, en la fase de ejecución y de funcionamiento.

Durante la fase de construcción tendrá especial incidencia sobre el medio la apertura de viales, plataformas y zonas de acopio así como la cimentación de los apoyos, debido a que se verán afectados los siguientes elementos: relieve, suelos (por movimiento de tierras), hidrología (por

alteración del régimen hidrológico e incremento del riesgo de afección a la calidad del agua), contaminación acústica, calidad acústica (por generación de ruidos), especies y comunidades vegetales protegidas y la fauna (por afecciones directas e indirectas por alteración del hábitat). Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de condiciones iniciales (restauración ambiental), cuyos impactos han sido valorados como positivos.

Finalmente, en la fase de desmantelamiento tendrán especial incidencia sobre el medio las actuaciones necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones; ya que en este apartado se valoran conjuntamente actuaciones semejantes a las descritas para la fase de obra: desmontaje de apoyos, eliminación de cimentaciones, presencia de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, movimiento y uso de maquinaria, etc. No obstante, esta fase incluirá actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales (restauración ambiental), cuyos impactos han sido valorados como positivos y de mayor magnitud que las afecciones negativas.

Además de dichos impactos habría que considerar el impacto positivo de las actuaciones proyectadas sobre la economía y el empleo del término municipal, en la fase de ejecución y de funcionamiento.

Como conclusión general de la valoración de impactos, los impactos derivados de la ejecución y el funcionamiento de la línea eléctrica pueden corregirse y minimizarse si se incorporan las medidas correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, y no se ha identificado ningún impacto crítico que pueda suponer la no viabilidad del proyecto.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que el **Proyecto producirá un impacto ambiental global COMPATIBLE**, siendo de aplicación todas las medidas preventivas y correctoras, así como el Plan de Vigilancia Ambiental incluidos en el presente estudio.

Los impactos compatibles son fácilmente subsanables de manera natural, sin necesidad de implantar medidas correctoras adicionales (aunque se prevén medidas para hacerlos aún menores), mientras que existen algunos impactos moderados, que podrán ser minimizados con la adopción de las medidas protectoras y correctoras pertinentes, que se avanzan en el apartado correspondiente de este estudio. Los impactos sobre el medio socioeconómicos son de carácter positivo.

5. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

En este capítulo se pretenden establecer unas condiciones que permitan que el Proyecto pueda implementarse de la forma más compatible posible con el medio ambiente, y que los efectos potenciales identificados en el capítulo anterior puedan ser minimizados.

Para conseguir este objetivo se pretende incidir con mayor rigor en las medidas preventivas que en las correctoras con objeto de evitar los posibles impactos antes de su aparición. Para ello se analizan las acciones a llevar a cabo en obra y se analizan las posibles interacciones que pudieran causar al medio.

Otro aspecto que es necesario tener en cuenta sobre las medidas correctoras es la escala espacial y temporal de su aplicación. Es conveniente tener en consideración que algunas de las medidas correctoras tienen que ser aplicadas fuera del ámbito estricto de estudio. Respecto al momento de su aplicabilidad se considera que en general, es conveniente realizar las medidas correctoras lo antes posible.

Es necesario tener en cuenta que las alteraciones sobre el medio pueden disminuirse en gran medida si durante la construcción se tienen en cuenta y se aplican una serie de sencillas prácticas de buen hacer, de modo que se eviten en lo posible destrucciones de vegetación innecesarias, alteraciones en las redes de drenaje, pérdida de suelo, etc.

Para el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras que se contemplan en este apartado, y mientras duren las labores constructivas, la empresa encargada de la construcción de la planta y de la línea eléctrica deberá disponer de un Supervisor Ambiental encargado de comprobar el correcto cumplimiento de tales medidas. Siempre que resulte necesario, esta persona tendrá la misión adicional de corregir, tomando las oportunas decisiones, sobre aquellos impactos no contemplados en el estudio y que surjan de modo imprevisto.

A continuación, se describen las medidas a adoptar en función de la fase en la que se han de aplicar, siguiendo la distribución por trabajos mencionada. **Las medidas descritas son válidas para las 3 Alternativas evaluadas.**

Las medidas protectoras y correctoras que se proponen para minimizar los impactos identificados se han estructurado y ordenado en función del factor afectado.

5.1. MEDIDAS RELATIVAS AL MEDIO ATMOSFÉRICO.

Prevención de los COx y NOx.

- La producción de COx y NOx procedente de los motores de combustión de la maquinaria y de los vehículos necesarios para las labores de mantenimiento es inevitable. No obstante, se puede minimizar su emisión consiguiendo una óptima combustión y correcta mezcla de aire y combustible. Para ello los vehículos que se utilicen tendrán un mantenimiento adecuado y deberán haber superado las inspecciones pertinentes y posteriormente deberán pasar revisiones periódicas.

Prevención del polvo.

- Se humedecerán los materiales productores de polvo cuando las condiciones climatológicas sean desfavorables durante las obras de ejecución.
- Se procederá al riego periódico de viales y caminos de acceso sobre las que exista tránsito de maquinaria, mediante camión cisterna, evitando así la emisión de polvo.
- Las tareas de limpieza de terrenos y apertura de caminos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, en días en que la fuerza del viento no implique un alto riesgo de suspensión de materiales.
- El material removido será acopiado adecuadamente, regándolo ante la previsión de vientos, evitando así la suspensión de los materiales más finos del suelo.
- Los camiones que deban transportar material de consistencia pulverulenta serán cubiertos con una lona, con el fin de evitar la incorporación de partículas al aire.

Protección acústica.

- Previamente al inicio de esta fase se temporalizarán las obras de forma adecuada, proyectando las actuaciones más ruidosas de forma que no coincidan en el tiempo.
- Se elaborará un programa de trabajos tal que las obras no se realicen en horario nocturno para evitar la molestia a las zonas habitadas más próximas. El periodo de trabajo se establecerá entre las 7 y las 22 horas, o el que en su caso establezca el Ayuntamiento.

- Para prevenir la emisión excesiva de ruidos producidos por los vehículos y maquinaria implicados en las labores de mantenimiento, se realizará un adecuado mantenimiento de los mismos, con revisiones periódicas que garanticen su buen funcionamiento, de manera que se reduzcan las emisiones sonoras por este motivo.
- En materia de ruido se tendrá en cuenta la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido; el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental; el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas; Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética y demás normativa que resulte de aplicación.
- Se realizará un ensayo acústico con la puesta en funcionamiento de la planta solar de acuerdo al Decreto 6/2012.

5.2. PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y EL SUELO.

- Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario afectar, controlando las operaciones de movimiento de tierras.
- Serán utilizados preferentemente aquellos caminos y pistas existentes, habilitando nuevos accesos sólo en caso necesario. Estas nuevas vías serán analizadas minuciosamente de manera que se asegure la mínima afección.
- En caso necesario, se balizarán los caminos y pistas, con el fin de evitar el tránsito de vehículos fuera de las zonas autorizadas.
- Se dotará a toda la instalación de una mínima infraestructura de drenaje que asegure la transitabilidad y canalice las escorrentías resultantes.
- Siempre que sea viable, se evitará acometer la apertura de un acceso en época de lluvias o en el periodo inmediatamente posterior a un periodo de precipitaciones intensas, evitando producir mayores daños tanto sobre el nuevo acceso como sobre los ya existentes.

- El material sobrante procedente de movimientos de tierras y desbroces de vegetación y todo aquel residuo considerado no peligroso, será depositado en vertederos autorizados, no siendo nunca abandonados en obra.
- Se emplearán los restos procedentes de las excavaciones para las cimentaciones de los de los centros de transformación, edificios de control o el firme de los caminos. La tierra sobrante, que no podrá ser considerada tierra vegetal, deberá trasladarse al vertedero autorizado más próximo, y no podrá ser abandonada nunca en las inmediaciones de la planta solar.
- Se restituirán, en la medida de lo posible, las formas originales una vez finalizadas las obras, mediante la inhabilitación y recuperación ambiental de aquellos accesos que no sean imprescindibles para el mantenimiento de las instalaciones.
- Se procederá a la separación y almacenamiento de la capa de tierra vegetal existente, en montículos o cordones que no sobrepasen los 2 m de altura con el fin de que conserven sus propiedades orgánicas y bióticas. Esta operación se realizará siempre que se dé un espesor de suelo superior a 30 cm y la pedregosidad sea inferior al 40% de su volumen.
- Se preservará la capa herbácea y subarborescente original del suelo, con la finalidad de mantener en superficie una capa fértil que facilite la restitución de la vegetación con mayor velocidad, controlando de este modo a corto plazo la eventual erosión por escorrentía en las zonas de pendiente acusada.
- Una vez concluidas las obras se empleará la tierra vegetal almacenada para el relleno de las zanjas excavadas, siguiendo siempre un orden inverso al de su extracción, de manera que no resulte afectado el perfil edáfico.
- En las zonas donde la capa superficial haya sido eliminada, se realizará un aporte de tierra vegetal de al menos 20 cm con el fin de que el suelo recupere sus propiedades físicas y bióticas de manera que resulte adecuado para albergar de nuevo una cubierta vegetal.
- Si fueran necesarios aportes externos a la zona, deberán proceder de una zona que garantice estar libre de semillas que puedan propiciar la proliferación de especies nitrófilas ajenas, que pongan en peligro el éxito de la restauración a llevar a cabo. Se indicará expresamente el origen de estas semillas.

- Se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya compactado el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación. Con ello se conseguirá la aireación del suelo y la mejora de su estructura.
- Para evitar episodios accidentales de contaminación edáfica se delimitarán zonas controladas para la limpieza de la maquinaria y los vehículos implicados en las labores de mantenimiento, cambios de aceite, etc. De no ser así estas operaciones se realizarán fuera del ámbito de actuación, en talleres autorizados.
- En caso de derrames accidentales, el suelo contaminado será retirado y será correctamente almacenado temporalmente hasta ser puesto a disposición de un gestor autorizado.
- Para todo almacenamiento de materias primas o auxiliares susceptible de provocar contaminación del suelo por rotura de envases, depósitos o contenedores, deberán adoptarse, con carácter general, las mismas condiciones que las definidas para los almacenamientos de residuos peligrosos, a excepción de las específicas para este tipo de residuos, como son el tiempo máximo de almacenamiento y etiquetado.
- Cualquier incidente que se produzca en las instalaciones del que pueda derivarse contaminación del suelo, deberá notificarse de inmediato a la Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, en orden a evaluar la posible afección medioambiental. Posteriormente, se retirará el suelo contaminado, que será entregado a una empresa autorizada para la gestión del mismo.

5.3. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.

- Se vigilará la acumulación de material en las diferentes zonas de la instalación, situándose las instalaciones en zonas alejadas de cualquier curso de agua.
- Para encauzar las aguas de escorrentía y evitar la acumulación de materiales en pendientes, barrancos o cauces que supongan obstáculo al libre paso de las aguas, y riesgo de arrastres de materiales y sustancias, se tomarán las siguientes medidas:
- Los caminos y viales se dotarán de cunetas con el fin de mantener la circulación de la escorrentía superficial.

- Se efectuará la apertura de surcos de pequeñas dimensiones de pendiente suave, transversales a la línea de máxima pendiente del acceso, que desvíen las aguas corrientes a las cunetas, de forma que se aumente la vida del acceso y la estabilidad del firme.
- Se ejecutarán drenajes adecuados en los viales para evitar el encharcamiento o inundación de zonas necesarias para ejecutar el proyecto tales como los viales, explanaciones y cimentaciones. De esta forma se evitan deterioros en los viales tanto durante la obra, como durante la vida útil del proyecto. El correcto diseño y ejecución del sistema de drenaje es habitualmente muy relevante en los proyectos fotovoltaicos. En este sentido, las obras a realizar en la planta, tendrán en cuenta el drenaje ya existente en el terreno, consistente en una red de gavias colectoras de las aguas pluviales realizadas por la escasa pendiente del lugar.
- Para el cruce de las principales escorrentías existentes, se dimensionan vados ondulados de hormigón en masa, protegidos con escollera a su salida, consiguiendo con ello el paso natural de las aguas a través del mismo, sin oposición ni afección mediante las obras objeto del presente proyecto.
- Las actuaciones que impliquen el cruce de algún arroyo se llevarán a cabo de la manera más rápida posible, instalando los sistemas de drenaje necesarios para asegurar el libre flujo del agua.
- Se extremarán las medidas de seguridad en la manipulación de aceites y carburantes utilizados por la maquinaria de obra.
- En el caso de que existiera contaminación accidental de suelos éstos serían retirados y transportados a gestor autorizado en función del tipo de contaminación.
- Para evitar la posible contaminación de las aguas subterráneas debido a pérdidas o vertidos accidentales de residuos o sustancias peligrosas, tales como aceites, lubricantes y combustibles, procedentes de las acciones de limpieza y mantenimiento, se prohíbe la realización de las mismas fuera de los lugares acondicionados para ello, adecuadamente impermeabilizados.
- En las zonas de elevada pendiente, se dispondrán mallas antiescurrimiento o cualquier otra medida adecuada para evitar arrastres de materiales ladera abajo.

- No se emplearán abonos químicos, debiendo ser sustituidos por los de carácter orgánico. Tampoco se aplicarán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación de la planta fotovoltaica, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas, como tratamientos de roza.
- Las labores de mantenimiento y vigilancia que sean susceptibles de generar residuos serán realizadas extremando las medidas de seguridad. Igualmente, su almacenamiento se realizará en lugares autorizados al efecto hasta su puesta a disposición de gestor autorizado para su tratamiento, reciclaje o recuperación.

5.4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.

- Se delimitarán las zonas de movimiento de la maquinaria, acotándola sobre el terreno.
- Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario desbrozar, controlando las operaciones de poda y desbroce.
- En la fase de replanteo se realizará un estudio de las zonas de actuaciones para determinar la existencia de flora singular y/o flora amenazada y realizar un correcto balizamiento para evitar cualquier afección.
- Se procederá al balizamiento precautorio de los ejemplares de las especies de porte arbóreo con posible afección presentes en la zona, así como aquellos elementos de flora singular o amenazada, al menos durante el periodo de obra, con el fin de prevenir posibles afecciones sobre ellos. No obstante, el órgano ambiental podrá autorizar cualquier tipo de afectación siempre que resulte demostrable la imposibilidad manifiesta de plantear alternativas que eviten el daño a los ejemplares implicados o no haya garantías de trasplante seguro, pudiendo condicionarse la autorización a la plantación compensatoria.
- Los accesos, zonas de acopio de materiales, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares al servicio de las obras, se diseñarán de forma que la superficie afectada por el proyecto sea la mínima posible.
- En las zonas de la planta solar donde sea necesario realizar explanaciones y eliminar la cubierta vegetal, una vez instalados los paneles, se procederá a realizar siembras de especies autóctonas de porte bajo.

- Se procederá a la eliminación de los materiales leñosos producidos en la apertura de caminos y viales para evitar que, una vez secos, constituyan un incremento del riesgo de incendio.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.
- Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios: extintores, depósito móvil de agua, etc., especialmente en actuaciones con riesgo y en épocas determinadas.
- Se seleccionarán, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Durante el mantenimiento de las instalaciones, se controlará el correcto funcionamiento de las mismas, disminuyendo con ello el riesgo de incendio.
- Las plantas utilizadas para la restauración procederán de viveros autorizados que en todo caso dispondrán del correspondiente certificado de material genético seleccionado.
- Se deberá redactar un Plan de Prevención de incendios forestales previo inicio de la actividad.

5.5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

- Se evitará la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios dentro del terreno destinado a la obra.
- Se evitará cualquier tipo de molestia o persecución a los animales que se mantuvieran en proximidades de las obras.
- Se llevará a cabo un control de la avifauna presente en el entorno de la planta fotovoltaica para detectar cambios en su etología, y estudio específico de afecciones.
- Se controlará y comunicará a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible la posible detección de sustancias que supongan riesgo de envenenamiento para las especies, como productos fitosanitarios ilegales; así como de aquellas actividades de fotografía, anillamiento y observación de las aves que se desarrollen en el entorno de la planta y que se estime puedan conllevar molestias a la fauna reproductoras.

- Asimismo, en caso de detectarse ejemplares muertos o huevos abandonados se procederá a su comunicación al órgano ambiental, así como al análisis de las posibles causas.
- Se desarrollarán medidas específicas para la compensación de los hábitats de las especies que se verán directamente afectadas.
- Respecto al vallado perimetral, tendrá las siguientes características.
 - El vallado incorporará pasos de fauna de 20x30 cm cada 50 metros.
 - Cada zona de vallado contará de una serie de accesos para permitir la entrada de personas y vehículos desde el exterior por los viales de acceso.
 - Se llevará a cabo una señalización del vallado perimetral para evitar colisiones.
- Se minimizará la iluminación artificial para evitar la afección a la fauna nocturna.

5.6. MEDIDAS RELATIVAS AL PAISAJE.

- En todas las obras y maniobras a realizar, se evitará dejar escombros, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de los trabajos, procediendo, una vez concluidas, al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.
- La superficie ocupada, tanto temporal como permanente, será la mínima necesaria.
- Con el objetivo de devolver las zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente a su estado original, se procederá a realizar una restauración y revegetación del terreno, y tal como se establece en Plan de Restauración y naturalización de espacios.
- Se realizarán plantaciones con especies autóctonas en el ámbito de afección.
- Todos los posibles residuos generados serán eliminados para evitar afecciones paisajísticas tras la finalización de las obras de ejecución.

5.7. MEDIDAS RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.

Yacimientos Arqueológicos.

- Seguimiento arqueológico periódico de los movimientos de tierras con especial atención a las zonas de viales, zanjas y cimentaciones.
- El control arqueológico durante las obras será realizado por un arqueólogo.
- Aunque no se ha previsto ninguna afección del patrimonio arqueológico por parte de las actuaciones del Proyecto, se estará a lo dispuesto en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de patrimonio histórico de Andalucía. La aparición de hallazgos casuales de restos arqueológicos en cualquier punto de la Comunidad Autónoma deberá ser notificado inmediatamente a la Consejería de Cultura o al Ayuntamiento correspondiente, quien dará traslado a dicha Consejería en el plazo de 5 días.

5.8. MEDIDAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Para garantizar el control de desechos y residuos que se generen se adoptarán las siguientes medidas:

Generales.

- Aquellos residuos que, por sus características intrínsecas, estén regulados por normativas específicas, en especial la referente a residuos peligrosos (aceites usados, lubricantes, grasas, pinturas, etc.), deberán tratarse o acondicionarse según se establezcan en las mismas; se establecerá su localización, señalización y correcto almacenaje hasta su retirada y gestión por un gestor autorizado.
- Deberán habilitarse recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de los residuos hasta su evacuación.
- Se vigilará que no se depositen residuos de ningún tipo en las parcelas colindantes.
- Los residuos peligrosos que se originen deberán gestionarse según lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y el Decreto 7 /2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

- Todos los residuos cuya valorización resulte técnica y económicamente viable deberán ser remitidos a valorizador debidamente autorizado.
- Quedan prohibidos tanto los vertidos de residuos sólidos urbanos como los de cualquier otro desecho.
- El almacén de los residuos generados se hará en lugares apropiados a sus características.
- No se acumularán residuos, tierras, escombros, material de obra ni cualquier otro tipo de material o sustancia en zonas de fuertes pendientes próximas a éstas, ni interfiriendo la red natural de drenaje, de modo que se evite su incorporación a las aguas en caso de lluvia o escorrentía superficial
- Se desarrollarán revisiones periódicas de la maquinaria empleada en la ejecución de las obras, con el fin de evitar pérdidas de combustible, aceite, un consumo excesivo, etc. Estas revisiones, así como los cambios de aceite, lavados, repostaje, etc., se llevarán a cabo en talleres adecuados. Si no fuera posible, se habilitarán áreas específicas, donde se impermeabilizará el sustrato para impedir infiltraciones y se dispondrá de un sistema de recogida de efluentes.
- Las cubas de hormigón se limpiarán en la propia planta de hormigones y las canaletas de las cubas dentro del parque de maquinaria, siempre y cuando se habilite una zona para ello. También estará permitido realizar la limpieza en zapatas ya hormigonadas, cuando sea posible.
- Los residuos generados en las labores de mantenimiento de la maquinaria, serán entregados a un gestor autorizado para su correcto tratamiento, reciclaje o recuperación. Hasta ese momento, serán depositados en contenedores apropiados a sus características, preparados para tal fin.
- Los residuos urbanos o asimilables a urbanos generados se entregarán a gestor autorizado para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones que ellos determinen

Residuos de demolición.

- Se consideran residuos de demolición los materiales y componentes de construcción que se obtienen como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento.

- También consideramos aquí los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajo de reparación o de rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad constructora.
- Se gestionarán correctamente sobre los que se estudiará el reciclado, reutilización o depósito en vertedero controlado.

Residuos peligrosos.

- Los residuos peligrosos que se originen deberán gestionarse según lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, así como en las demás normas complementarias de aplicación.
- La gestión de aceites usados y lubricantes empleados por la maquinaria de mantenimiento habrá de realizarse conforme al Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados y normativa que lo modifique o sustituya. En este sentido, y conforme al art. 5 de la citada norma, queda prohibido todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales; todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo, y todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico. Asimismo, los productores de aceites usados deberán almacenarlos en condiciones adecuadas, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; deberán disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.
- Los residuos generados durante la fase de construcción se separan y almacenan en punto limpio cerrado que cumple las condiciones apropiadas para cada tipo de residuo que se genera en la fase de construcción. Las actuaciones a desarrollar para la ejecución de esta instalación de un punto limpio se desglosan en las siguientes:
 - Regularización y explanación de las cimentaciones.
 - Encofrado y vertido de losa de cimentación en hormigón en masa (HM-20).

- Suministro y montaje de estructura metálica para cerramiento de zona de almacenamiento de residuos peligrosos.
- Cerramiento de zona de almacenamiento de residuos peligrosos con fábrica de bloques y revestimiento interior de la misma para su impermeabilización.
- Suministro y alquiler de contenedores para la gestión de residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición (RCD).

5.9. PROPUESTA DE MEDIDAS COMPENSATORIAS Y COMPLEMENTARIAS.

En este capítulo se establecen una serie de medidas compensatorias y complementarias de mejora del medio natural y del paisaje en el entorno de la Planta Solar FV “Huevar del Aljarafe” que permitan que el Proyecto en su conjunto pueda integrarse de la forma más compatible posible con el medio ambiente, y que los efectos potenciales identificados puedan ser minimizados.

Estas medidas están destinadas a favorecer la presencia de fauna en el interior del recinto, las cuales consistirán en la instalación en el interior de los mismos, de bebederos, refugios, posaderos y cajas nido o refugio de diversas tipologías, para distintas especies de aves, murciélagos e insectos.

Dentro de la PSF, se procederá a la instalación de elementos para fomentar la biodiversidad tales como bebederos, charcas para invertebrados y anfibios, enclaves y refugios de vegetación y fauna, restauración de sotos, majanos para conejos, posaderos, cajas nido de distintas tipologías para aves, murciélagos, etc.

5.9.1.1. Balizamiento del vallado perimetral.

Señalización de alambradas para evitar la colisión de la fauna.

Objetivos de la medida: Evitar la muerte por colisión de las aves en los cerramientos, compatibilizando la mejora de las infraestructuras.

Descripción: Consistirá en la señalización de los cerramientos para hacerlos más visibles para las aves y evitar así el riesgo de colisión. Se realizará mediante la colocación de placas metálicas o de un material plástico fabricado en poliestireno, de color blanco y con unas dimensiones de 30 cm x 15 cm x 1 mm. Estas placas se sujetaron al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado. Las placas serán colocadas en cada cerramiento dispuestas en dos hileras a distinta altura y de forma alterna (ver Figura 1 y 2).

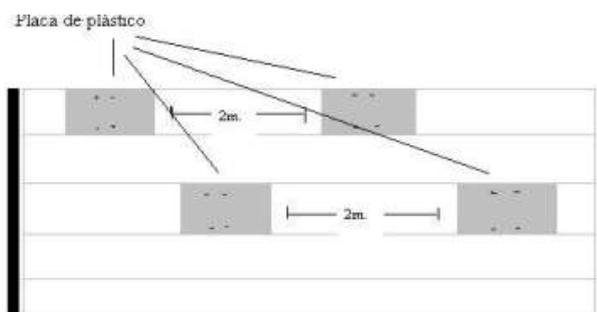


Figura 1: Esquema de la señalización de un vallado

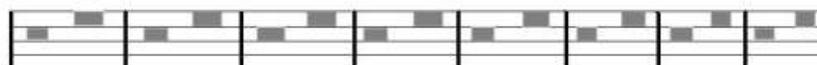


Figura 2: Visión esquemática de un vallado señalizado



Detalle placa señalizadora

Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado evitando su desplazamiento. Se colocará al menos una placa por vano, salvo aquellos casos en los que la distancia entre los postes del cerramiento pueda ser muy reducida (cerramientos antiguos), se colocará solamente una placa cada dos postes y a diferentes alturas.

Medidas complementarias:

- Si durante la realización de las actividades se detectara la presencia de alguna especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas que pudiera verse afectada por los mismos, se estará a lo dispuesto por la Delegación Territorial de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, previa comunicación de tal circunstancia.

- Se informará del contenido de este informe a los operarios que realicen las actividades. Así mismo, se dispondrá de una copia del presente informe en el lugar donde se desarrollen los trabajos.
- Se prohíbe arrojar, depositar, enterrar o incinerar basuras, escombros o residuos sólidos de cualquier origen y naturaleza en las zonas de actuación.
- Al finalizar los trabajos se deberá proceder a la retirada de cualquier tipo de restos contaminantes y/o impactantes generados.

Métodos de control: Antes de la ejecución de los distintos trabajos, es obligatorio comunicar al órgano competente el inicio de todos los trabajos para comprobar in situ la correcta aplicación de esta medida.

5.9.1.2. Construcción de un seto natural perimetral.

Creación, restauración o aumento de complejidad de lindes y setos.

Objetivos de la medida: Compensar la pérdida de hábitats por la ocupación del terreno.

Descripción: Reforestación con matorrales en todo el vallado perimetral de la instalación. Estas zonas están destinadas a la creación, restauración o aumento de complejidad vegetal.

5.9.1.3. Plan de naturalización de espacios.

Objetivos de la medida: naturalizar los espacios del entorno de la planta fotovoltaica.

Descripción: Naturalización mediante reforestaciones y plantaciones en el entorno de la instalación. Las actuaciones propuestas son:

- Plantación de una pantalla vegetal sobre el vallado perimetral, con una anchura de 5 m con especies de vegetación natural de la serie de vegetación potencial: acebuche (*Olea europaea*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Retama (*Retama sphaerocarpa*), Espino negro (*Rhamnus oleoides*), Esparraguera (*Asparagus albus*), Aulaga (*Ulex baeticus*), etc.
- Renaturalización fuera de la planta: Mejora del corredor del Camino de Robaina. El acceso a la planta se realiza a través de un camino municipal donde se llevará a cabo una reforestación con especies autóctonas como el acebuche, el lentisco o la retama. Se restaurará todo el acceso la planta fotovoltaica.

- Plantación de 1 hectárea de plantas aromáticas en el interior de la planta que ayudarán a los procesos de **polinización de las abejas**: Romero (*Rosmarinus officinalis*), Lavanda (*Lavandula latifolia*), tomillo (*Thymbra capitata*), etc.
- Plantación de 1 hectárea de islas arbustivas o stepping-stone: bosquetes de vegetación natural dispersos a por el interior de la planta solar: encina (*Quercus rotundifolia*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Retama (*Retama sphaerocarpa*), Espino negro (*Rhamnus oleoides*), acebuche (*Olea europaea*), Aulaga (*Ulex baeticus*), etc.
- Se crearán bandas de pastizal herbáceo con especies como *Ornithopus compressus*, *Biserrula pelecinus*, *Medicago polymorpha*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium miquelianum*, *Ornithopus sativus*, *Trifolium vesiculosum*, *Trifolium glanduliferum*, *Trifolium hirtum*.

5.9.1.4. Bebederos.

Se contempla la instalación de un total de 2 bebederos para fauna. En estos casos, la pileta al ser de hormigón queda fija al suelo por su propio peso. El agua está protegida por una rejilla protectora de acero para evitar que el ganado que pudiera entrar en el interior del recinto, beba.

Incluye un depósito de 120 litros de capacidad con boca roscada.



Figura 34. Ejemplo de bebedero tipo.

5.9.1.5. Creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de fauna.

El objetivo de esta medida es la mejora de la biodiversidad de la zona mediante la creación de refugios de animales con el apilamiento de piedras del terreno en diversos lugares que sirvan de refugio para anfibios, reptiles y pequeños roedores. A continuación, se incluye planta y sección de esta medida.

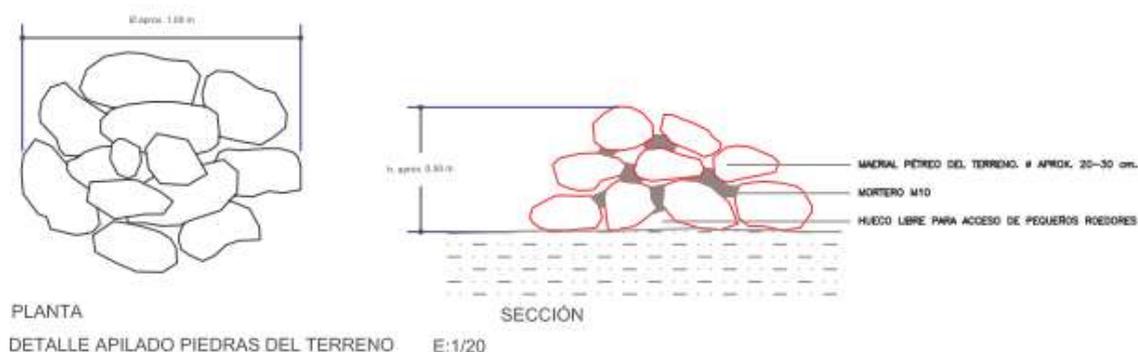


Figura 35. Detalle refugios de micromamíferos.

Se localizarán diversas ubicaciones para esta medida repartidas por el territorio. Se optará por zonas próximas a los arroyos, así como las zonas de esquina del vallado perimetral.

Se contempla la construcción de 2 refugios de micromamíferos y reptiles.

5.9.1.6. Refugios para pequeños mamíferos.

Se trata de la creación de refugios, majanos y madrigueras para pequeños mamíferos (conejo, tejón, etc.). Este tipo de refugios está indicado entre otras cosas cuando el espacio no facilita la creación de otro tipo de refugios más complejos. En este caso, el factor limitante es la disponibilidad de espacio en el interior de la planta. Se contemplan varias opciones:

Enramados y chozos.

Consisten en acumulaciones de restos vegetales. Éstos se colocan en las proximidades de refugios o vivares para que cumplan las funciones de un arbusto, a modo de refugio. La diferencia entre enramados y chozos es la forma de colocación de los mismos: para el enramado, las ramas se dejan en el suelo (se ha observado que la mejor es en forma de abanico, con las partes de la vegetación más densa hacia el exterior), mientras que en los chozos las ramas son atadas en los extremos más gruesos colocándose a modo de escoba.



Figura 36: Madriguera construida con acumulo de vegetales (Fuente: Proyecto Life-Lince LIFE06NAT/E/209)

Refugios de tocones y tierra.

Para este tipo de estructura se utilizan restos de destocados de árboles o bien troncos hechos trozas. Estos tocones y trozas son colocados sobre la zona donde se va a realizar el refugio, y a continuación se cubren con tierra. La altura final del refugio es de 2-3 m. Si se utilizan tocones, se recomienda que la disposición de los mismos sea con las raíces orientadas hacia el suelo.

Se contempla la construcción de 4 refugios de pequeños mamíferos (conejo, tejón, etc.).

5.9.1.7. Construcción cajas nido y oteadores.

Objetivos de la medida: favorecer el sustrato de nidificación de las principales especies amenazadas de la zona.

Descripción: Instalación de cajas nido sobre soportes lo suficientemente sólidos e inaccesibles como para hacer factible la ocupación de los nidos. Los soportes podrán ser: cornisas, repisas, muros, adosados a paredes, estructuras metálicas construidas, etc. Las cajas nido se adaptarán al tipo de especie que se quiera acoger, y se acordará con los técnicos del Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación, así como los Agentes de Medio Ambiente de la zona.



Modelo caja nido

Características de cajas nido: Nidal de cemento-madera. Deberán ser de cemento resistente a la intemperie, conseguir una temperatura óptima para la reproducción de las aves en su interior y contar con una rampa inclinada anti-predación tras el orificio de entrada. El interior debe ser un compartimento estanco, con orificios de ventilación y drenaje para la salida de líquidos. Debe contar con algún sistema que permita acceder a su interior para realizar los trabajos de seguimiento de la reproducción y mantenimiento del nidal. Pegado a dicho acceso existirá un tabique que haga de tope para evitar que la suciedad del interior del nidal llegue hasta el marco de la puerta y dificulte su cerramiento. Antes de su instalación la base debe rellenarse con al menos 2 cm de arena cernida, limpia y seca. Contará con orificios de ventilación de no más de 2cm para la aireación interior que serán realizados en sentido ascendente de fuera hacía dentro.

Característica del poste: Será nuevo (no reciclado) en madera tratada de 6 m de altura como mínimo, y diámetro mínimo de 10 cm en punta de menor grosor. En él se procederá a la instalación de una caja nido para la nidificación de las aves, enterrado al menos 1 m y con cimientos de hormigón de al menos 0,30 m x 0,30 m x 1 m. Una vez instalado, la caja deberá estar ubicada a unos 5 m de altura. A unos 3 m de altura deberá forrarse el poste con una chapa galvanizada de 40 cm de altura, para evitar la subida de predadores.



Vista General de la Actuación

La instalación de cajas nido permite la instalación de una colonia e incluso utilizar el poste de posadero (añadiendo un travesaño en su parte superior), ya que en esta zona los posaderos en altura suelen escasear y de camino se evita que las rapaces utilicen los postes eléctricos como posaderos u oteaderos...

Se procederá a un mantenimiento fuera de la época de cría, que se incluirá dentro del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental.

Se instalarán los siguientes tipos:

- Cajas nido de hormigón para Cernícalo vulgar, Lechuza y Mochuelo. Se colocarán en postes de madera de 4 metros de altura con dispositivo antidepredación.

Densidad: Se prevén un total de 3 (una para cada especie).



Figura 37. Ejemplo de cajas nido para rapaces.

- Cajas refugio de madera para murciélagos. Se colocarán en postes de madera de 4 metros de altura. Se prevén un total de 2.



Figura 38. Ejemplo de cajas refugio para murciélagos.

5.9.1.8. Refugios para insectos.

Los refugios para insectos están conformados por una casetilla de madera con diferentes departamentos interiores para albergar a distintos tipos de insectos. Se colocarán al menos a 30 cm del suelo con sujeción suficiente para evitar su caída en caso de mal tiempo.

Densidad: 2.



Figura 39. Ejemplo de refugio de insectos.

5.9.1.9. Programa de vigilancia de avifauna.

A continuación, se describe un Plan de Seguimiento de avifauna.

Objetivos.

- Determinar la presencia, abundancia y evolución en términos cuantitativos de las poblaciones de aves en el entorno próximo de la instalación.
- Determinar el comportamiento de las especies antes y después de la actuación.
- Cuantificar y evaluar las incidencias de fauna silvestre con la planta solar y con la línea eléctrica de alta tensión, así como identificar el o los apoyo/s implicado/s así como sus características.
- Incorporar y sintetizar los resultados obtenidos en los análisis anteriores para la adopción de medidas preventivas y correctoras que mitiguen la posible incidencia de la actuación sobre la fauna.
- La duración del PVA será durante toda la vida útil de funcionamiento de las instalaciones.
- Si los resultados obtenidos en la vigilancia ambiental detectaran la minimización de las afecciones sobre la avifauna se podrá revisar la periodicidad del seguimiento, con la conformidad de la Delegación Territorial donde se justifique la medida reseñada.

Descripción de las actuaciones.

- La metodología de seguimiento para el entorno de las plantas solares consistirá en transectos lineales, con la finalidad de aportar información estandarizada sobre la presencia y variaciones numéricas de las distintas especies.
- Se distribuirán en el entorno próximo del ámbito del proyecto, desarrollados sobre un área de afección con un radio de 1000 m alrededor de las instalaciones solares, situándose en terrenos representativos de los distintos hábitats presentes, cubriendo todos los puntos y áreas relevantes para la avifauna.
- Realizados a pie por un observador, siempre con la misma secuencia y sentido temporal y a horas similares.
- La longitud de los transectos oscilará entre 500 metros y 1 km.
- A horas similares. Frecuencia: 1 visita quincenal.

- Paralelamente, se llevará a cabo un seguimiento del uso de las Cajas Nido fuera de la época de cría. Este seguimiento incluirá la presencia y variación de las distintas especies que nidifican y hacen uso de los mismos.
- También se revisará el estado de desarrollo del plan de restauración. Se comprobará el estado de conservación y la existencia de árboles o arbustos muertos por cualquier causa. En este caso, será necesario retirar los pies muertos y sustituirlos por otros del mismo tipo y especie, siguiendo las mismas técnicas de plantación y riegos iniciales.
- Por su parte, la metodología de seguimiento de la Línea de Evacuación de las posibles incidencias de la avifauna silvestre consistirá en recorridos semanales a pie de toda la línea eléctrica, desde la Subestación en las instalaciones fotovoltaicas, hasta el punto de conexión dado en la Subestación eléctrica propiedad de REE.
- Si los resultados obtenidos en la vigilancia ambiental detectaran la minimización de las afecciones sobre la avifauna se podrá revisar y disminuir la periodicidad de este seguimiento, con la conformidad de la Delegación Territorial donde se justifique la medida reseñada.
- Recopilación del número de incidencias de fauna silvestre con la línea eléctrica indicando:
 - Tipo de incidencia (electrocución o colisión).
 - Hecho constatado: incidente constatado (herida o muerte del animal).
 - deficiencia con riesgo potencial de incidente.
 - Identificación del apoyo/s implicado/s geolocalización (coordenadas geográficas), número o código de identificación. presencia de aparamenta, tipo de cruceta (pórtico, en línea, en amarre, final de línea, en ángulo), tipo de aisladores (en cadena de amarre o suspendidos), tipo de puente unión (aislamiento adicional), tipo de aislador (con o sin medida antiposada...).
 - Descripción individualizada de los ejemplares de fauna silvestre afectados: especie, geolocalización del hallazgo (coordenadas geográficas).
 - Existencia de medidas antielectrocución y/o anticolidión: tipo, estado, deficiencias detectadas (rotura, desplazamiento...).

- Cualquier incidente de avifauna detectado en el desarrollo de los trabajos de seguimiento deberá ser comunicado inmediatamente a la Delegación Territorial, para el oportuno levantamiento de los cadáveres hallados por parte de los Agentes de Medio Ambiente, junto con las medidas correctoras adoptadas para minimizar sus efectos y las medidas preventivas que se hayan establecido para evitar incidencias similares en el futuro.

Elaboración de informes de seguimiento y memoria del Programa.

- Con objeto de dar traslado a la Administración ambiental de los resultados obtenidos tras la aplicación del Programa, se realizará una memoria bimensual y una memoria resumen anual, que reúna los datos de las visitas realizadas, proponiendo en su caso medidas correctoras a disponer si se observaran incidentes que así lo requieran.
- Las memorias serán suscritas por un técnico o científico especializado en la evaluación y corrección de impactos ambientales, reflejando, como mínimo, los siguientes contenidos:
- Un resumen inicial que permita conocer rápidamente las especies detectadas después de la actuación, indicando en su caso, la categoría en los catálogos de especies amenazadas.
- Un capítulo de antecedentes en el que se resuman los resultados detectados antes de la actuación, y que se registran en el Estudio de Impacto Ambiental. Esta información deberá incluir, además de las variables mencionadas en el punto anterior, tablas y gráficos que permitan una comprensión rápida de la información.
- Descripción detallada de la metodología y técnicas de seguimiento, incluyendo como mínimo, las fechas de realización, técnicas de prospección, superficie y tiempo de búsqueda, y el nombre de las personas que ejecutaron los trabajos.
- Tabla con las especies encontradas, el número de ejemplares, la fecha de la observación, la localización UTM.

5.9.1.10. Medidas de integración social.

- Formación profesional y creación de empleo.

La formación profesional y la creación el empleo en la construcción y el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas que permitan la inserción laboral de personas desempleadas

con vocación estable son uno de los mejores legados que puede dejar una planta solar en la comunidad local. En cuanto a las iniciativas concretas, se pueden citar:

- Sesiones informativas sobre la necesidad de empleo del proyecto. Es importante que los habitantes de la comunidad cuenten con el suficiente tiempo para aprovechar al máximo la oportunidad.
- Cursos de formación a través de entidades locales dedicadas.
- Programas de captación de ciertos grupos sociales a través de los servicios sociales de la comunidad.
- Programas de becas para los grupos más jóvenes.

Patrocinios, donaciones y colaboraciones.

- Las ayudas económicas directas (patrocinios y donaciones) son una opción accesible que permiten generar un beneficio directo para la comunidad en la que se ubicará el proyecto. Como ejemplos de actuaciones en este sentido se pueden citar:
 - Patrocinio de equipos deportivos, asociaciones o clubes.
 - Renovación de dotaciones municipales: polideportivos, centros culturales, colegios, escuelas infantiles, etc.
 - Donación directa a centros de día o de mayores.
 - Programas para el turismo: renovación de museos u oficinas turísticas locales.
 - Mejora de las dotaciones e infraestructuras de la comunidad: mejor acceso a Internet, parques y jardines, carreteras, etc.
 - Creación de aulas de energía y ambiente para el estudio de la integración de la planta solar en su entorno natural.

5.10. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS.

5.10.1. Medidas preventivas de la fase de diseño.

Criterios ambientales adoptados para la determinación de la traza.

Esta medida es la que tiene una mayor repercusión sobre la reducción de los posibles impactos sobre el medio, ya que la generalidad de las afecciones que puede provocar una línea de transporte y sobre todo, su magnitud, dependen en su mayor parte del trazado que la línea posea, en función de que se eludan o no las zonas más sensibles.

En la definición de la alternativa elegida se han adoptado, cuando ha sido viable, una serie de criterios básicos, que pretenden racionalizar su diseño, incorporando los temas ambientales a los básicos de diseño de líneas:

- Alejar el trazado de los núcleos de población, de las zonas de hábitat disperso y, en lo posible, de la totalidad de las viviendas presentes.
- Diseño del trazado por terreno llano, evitando terrenos con alta pendiente.
- Trazado de la zanja y ubicación de la subestación en lugares con acceso existente o posibilidad de realizarlo campo a través.

Diseño de la red de accesos.

El diseño de los tramos de acceso que resulten necesarios para acceder a la obra evitará accesos adicionales que generen impactos indeseables.

La apertura de los accesos es una de las actividades que puede provocar un mayor deterioro sobre el entorno, de ahí que sea uno de los trabajos en los que deben adoptarse mayor número de medidas cautelares.

Los accesos habrán de ejecutarse de común acuerdo con los propietarios afectados, de tal forma que se procure que el acceso mejore la accesibilidad a la finca.

En el caso que nos ocupa, el territorio atravesado por la línea resulta muy favorable en cuanto a la disponibilidad de caminos, dado que en su mayor parte el trazado discurre por terreno agrícola. En concreto, no será necesaria la apertura de caminos adicionales, puesto el trazado de la zanja y la subestación se sitúan junto a camino existente o bien el acceso puede realizarse campo a través.

Definición del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Con el fin de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras determinadas, se procederá a la definición y desarrollo de un Programa de Vigilancia Ambiental de la línea eléctrica, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

El objetivo básico del Programa de Vigilancia Ambiental será permitir realizar un seguimiento a lo largo del desarrollo de todas las actividades de las medidas preventivas y correctoras.

5.10.2. Medidas preventivas de la fase de construcción.

Una vez iniciadas las obras se adoptan medidas de otro tipo que poseen, sin embargo, el mismo carácter preventivo, como son todas aquellas actividades cautelares, desarrolladas durante la ejecución de los trabajos, cuyo fin es reducir los efectos sobre el medio o corregir aquellos daños directamente imputables a la forma de realizar las obras, como vertidos accidentales, etc.

La definición de estas medidas se determinará a través de unas Especificaciones Medioambientales de Obra, acordes con las medidas incluidas en el presente estudio de impacto ambiental.

Estas especificaciones se incluirán en los Pliegos de Prescripciones Técnicas (P.P.T.) de la misma, demostrando que el compromiso de su adopción, por parte del promotor es manifiesto, por lo que se mantendrá el control preciso a través del Programa de Vigilancia Ambiental, informando de su obligatoriedad a los responsables de obra y los contratistas de forma que éstos las asuman desde el inicio de los trabajos en todas y cada una de las labores a desarrollar, exigiéndose su cumplimiento o completando o desarrollando las actuaciones precisas para que se cumplan los objetivos marcados en cuanto a la preservación de los valores naturales de las zonas cruzadas.

En general, durante la fase de construcción, debido fundamentalmente a los movimientos de tierra que se han de acometer, se debe procurar reducir la contaminación atmosférica como consecuencia de la presencia de partículas de polvo en la atmósfera. Se puede influir tomando una serie de medidas que minimicen la presencia de partículas sólidas en la atmósfera, las cuales repercutirán a su vez en una mejor calidad de las aguas al evitar el aporte de partículas en suspensión al medio acuático. Así mismo, se recomienda la utilización de maquinaria lo menos ruidosa posible y llevar a cabo un correcto mantenimiento y uso de aquella para que los niveles de ruido se mantengan lo más bajos posibles.

Control de los efectos a través del contratista.

En este sentido cabe mencionar que en los Pliegos de Prescripciones Técnicas se incluirá el siguiente punto: “el contratista es responsable del orden, limpieza y limitación de uso de suelo de las obras objeto del Contrato”.

Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes y por la representación de la compañía eléctrica contratante para causar los mínimos daños, así como el menor impacto en:

- Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
- Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbustiva o arbórea.
- Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, espacios de alto valor ecológico, etc.
- Cerramiento de propiedades ya sean naturales o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario.
- Obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades.
- Obligación de señalar los accesos, de manera que todos los vehículos circulen por un mismo lugar, utilizando una sola rodada.
- Prohibición expresa de añadir combustible, la reparación o cambio de aceite de la maquinaria en zonas que no estén expresamente destinadas a este fin y se exigirá a los contratistas que las labores de mantenimiento de la maquinaria se realicen en talleres autorizados.

A éstas se deberán añadir en el proceso de petición de ofertas las especificaciones ambientales de obra, en las que se recojan todas las incluidas en el EsIA o en otros condicionados de carácter ambiental emitidos por organismos oficiales.

Planificación de los trabajos.

La ejecución de las diversas actividades se realizará en las épocas en que los posibles impactos sobre el medio sean mínimos, contando en todo momento con la limitación que supone la consecución de los acuerdos con los propietarios y las condiciones meteorológicas.

En la planificación de la obra se preverá que, en las áreas sensibles a la fauna, los trabajos de obra civil, en particular los movimientos de tierra y demás acciones especialmente molestas para la fauna, se realicen fuera de los períodos de cría de las principales especies de aves y mamíferos de la zona, siendo lo ideal que se eludan en la medida de lo posible, las épocas de mayor actividad biológica, es decir de enero a junio.

En la planificación de los trabajos deberán tenerse en consideración las servidumbres de paso existentes previamente, con el fin de no interrumpirlas, dándoles continuidad a través de la parcela por medio de trazados alternativos.

Replanteo de accesos.

El proyecto prevé la construcción de accesos a la zona de obra, que se realizarán desde la red de caminos existente o campo a través. Una vez determinado el trazado ideal para el acceso se ha de proceder teniendo en cuenta las medidas siguientes:

- Se controlará el movimiento y tráfico de maquinaria para que no sobrepasen los límites acústicos permitidos, no accedan y dañen propiedades no autorizadas y se realicen las labores de limpieza al paso de vehículos en las áreas de acceso a las obras.
- Los contratistas deberán asumir la obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades, ajustándose en todo momento al trazado acordado entre los propietarios, los agentes de medio ambiente y los responsables de la línea.
- No se ocasionarán daños a terceros. El paso por fincas de propiedad particular requerirá la conformidad previa de los propietarios. Si se ocasionara algún daño a personas, ganados o cosas, el contratista sería directamente responsable del mismo y quedaría obligado a satisfacer las indemnizaciones correspondientes.
- Los contratistas quedan obligados a la reparación de los caminos existentes utilizados, y cuyos daños les sean imputables, por lo que la afección sobre los mismos se puede considerar nula a corto plazo.
- No se dificultará ni cortará ningún acceso actual, camino, senda o paso de ganado establecidos, y los que hubieran de resultar afectados serán reparados y acondicionados debidamente. Estas prescripciones deberán extremarse en las vías pecuarias voladas por la línea.

- Para reducir al mínimo las posibles alteraciones de la red de drenaje, se respetarán las acequias y canales existentes.
- No se realizará tratamiento superficial en los accesos, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria, evitando la realización de explanación de ningún tipo, y usando maquinaria ligera, de forma que se posibilite una fácil regeneración natural o artificial del entorno.

Replanteo.

Antes de comenzar las obras se ha de proceder a un replanteo del trazado de la zanja de la línea de evacuación y la ubicación de la subestación, descubriendo posibles dificultades puntuales. Las situaciones que se presenten se deberán estudiar caso por caso para evitar que los daños sean superiores a los inevitables.

Esta actuación posibilita igualmente reducir los impactos sobre yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos no catalogados, que se identifiquen en la fase de obras, y que mediante un desplazamiento de la zanja se libre. En caso de que durante los trabajos de excavación necesarios se detectase la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y se informará a la autoridad competente, para se puedan definir y caracterizar el alcance de las afecciones y proponer las medidas que minimicen el impacto.

Se debe eludir afectar a las zonas sensibles para la fauna, como madrigueras, nidos y en particular las zonas de nidificación de especies sensibles, porque si bien las especies de aves poseen una gran movilidad, las necesidades de enclaves particulares para la cría pueden ser muy específicas, con lo que una posible pérdida de una zona especial puede tener consecuencias no deseadas.

Se prohibirá a los contratistas realizar vertidos de todo tipo, basuras o restos de obra, en particular del excedente de hormigón, tanto en la explanada de trabajo como en el acceso, debiendo realizar un seguimiento minucioso del cumplimiento de esta prohibición.

De este control se derivarán las actuaciones correspondientes de manera que se prevean las actuaciones precisas para su retirada inmediata con antelación a la finalización de los trabajos.

Acopio de materiales.

Las zonas de acopio, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares se instalarán siempre que sea posible en terrenos baldíos o improductivos. En general se procurará ubicarlas en las zonas próximas a caminos y/o carreteras.

Medidas para reducir los efectos sobre la fauna.

Las medidas preventivas enunciadas referentes a apertura de accesos y estudio del trazado de la zanja van a beneficiar directamente a la fauna. No obstante, la fauna resulta sensible a afecciones específicas tales como la emisión de ruidos, derivados del incremento de presencia humana y del uso de maquinaria, que pueden producir trastornos en la conducta de los individuos, provocando alteraciones, como el descenso del éxito reproductivo en las poblaciones afectadas, etc.

Para minimizar la afección sobre la avifauna se establecerá un calendario de obra que compatibilice la construcción de la línea con las épocas de menor sensibilidad para estas especies.

Control de los efectos sobre las vías pecuarias.

De cara a prevenir la afección sobre las vías pecuarias afectadas se harán todas las gestiones ante la Delegación Territorial de Medio Ambiente, informando sobre el tránsito previsto de vehículos a motor no agrícolas por la misma y se evitará cualquier daño sobre ella. Así mismo se solicitarán las ocupaciones temporales necesarias previo al inicio de la línea.

Control de los efectos sobre el patrimonio histórico-cultural. Yacimientos Arqueológicos.

Aunque no se ha previsto ninguna afección del patrimonio arqueológico por parte de las actuaciones del Proyecto, se estará a lo dispuesto en la *Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de patrimonio histórico de Andalucía*. La aparición de hallazgos casuales de restos arqueológicos en cualquier punto de la Comunidad Autónoma deberá ser notificado inmediatamente a la Consejería de Cultura o al Ayuntamiento correspondiente, quien dará traslado a dicha Consejería en el plazo de 5 días.

Gestión de los materiales sobrantes de las obras y control de vertidos.

Los terrenos excedentes de la excavación de la zanja deberán retirarse a vertedero controlado, evitándose su acumulación en el entorno. Sólo en casos puntuales se podrá utilizar parte de dichos excedentes en la restauración topográfica de áreas de obras (accesos temporales, zanjas, etc.) siempre y cuando exista una autorización previa y específica de la Dirección Ambiental de Obra.

Una situación especial presenta los vertidos de hormigón que se aprecian en ocasiones en este tipo de obras, debiéndose evitar el abandono y vertido incontrolado de restos de hormigón.

Así, quedará prohibido el vertido de hormigón sobrante y la limpieza de las cubas de las hormigoneras en cualquier punto de la zona. En el caso en que, pese a la prohibición de realizar estos vertidos, se percibiera su presencia en el entorno, se obligará al contratista a su inmediata retirada.

Otros vertidos que podrían producirse serían los vertidos de aceite de la maquinaria de todo tipo que participa en la obra. Para evitar que éstos se produzcan, se prohibirá a los contratistas la realización de cambios de aceite y otras tareas de mantenimiento en cualquier punto de la zona, debiendo efectuarse siempre en taller autorizado.

Los residuos generados por la corta o poda de árboles serán retirados, triturados o astillados. También podrán dejarse a disposición de los propietarios de los terrenos, siempre y cuando estos últimos se responsabilicen de su adecuada retirada.

Dirección ambiental de la obra.

Con el fin de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras determinadas, se procederá a la definición y desarrollo de un Programa de Vigilancia Ambiental de la línea eléctrica, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

En todas las fases de la obra se contará con una asistencia técnica ambiental mediante la presencia, a pie de obra, de un técnico especialista en disciplinas medioambientales que dependerá de la Dirección de Obra y que asesorará sobre el modo de ejecutar las obras y resolverá sobre imprevistos que puedan aparecer.

5.10.3. Medidas correctoras en la fase de construcción.

Son las que se adoptarán una vez ejecutados los trabajos, a fin de reducir o anular los impactos residuales.

Para la constatación de los resultados obtenidos a lo largo de la construcción se seguirá un control continuo sobre el desarrollo de los trabajos, con el fin de identificar todas aquellas alteraciones que se provoquen y las zonas en las que se aprecie que no se produce una recuperación natural a corto plazo.

En el ámbito de estudio, estas situaciones se aprecian en aspectos o zonas tales como:

- Plataformas de maniobra deterioradas en las labores de cimentación, cuya superficie sea muy patente.
- Terrenos compactados por el paso de la maquinaria.
- Daños en la red de caminos previamente existente.
- Alteración de la calidad visual de algunos puntos.

Medidas anticolidión y antielectrocución de avifauna.

Las medidas de protección Avifauna a aplicar son:

- Los puentes y aparamenta deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta. Además, se recubrirán los puentes y partes en tensión de las conexiones.
- Se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda existentes la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central de la bóveda, será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del apoyo.
- Las distancias mínimas de seguridad “d” entre la cruceta y cualquier punto en tensión del conductor asociado a ella, será:
 - Para cadenas de suspensión: 0,60 m. (excepto armado canadiense que será de 0,48 m.).
 - Para cadenas de amarre: 1,00 m. (excepto armado canadiense que será de 0,60 m.)
0,88 m
- En el caso de no poderse guardar estas distancias de seguridad, se instalarán alargaderas de protección.
- En cualquier caso, a falta de distancias, se puede adoptar la solución de aislar el conductor o instalar conductor recubierto o conductor aislado.
- Se emplearán alargaderas para aumentar la distancia desde la zona de posada al punto en tensión. Son elementos que se colocan entre la cruceta y los aisladores para y disponen de una geometría tal que se dificulta la posada de las aves.

5.10.4. Medidas relativas a compensación de gases de efecto invernadero.

En base a los posibles impactos que la actuación de referencia pueda tener en relación al aumento de los GEI, se exponen a continuación las medidas que se consideran factibles para la mitigación de los mismos y la adaptación a los escenarios de Cambio Climático que se contemplan para los próximos años en la región.

- **Compensación GEI:** la propia generación de electricidad mediante fuente de energía renovable como es la solar. Cada kWh de electricidad generada por energía solar en lugar de carbón, evita 0,60 kg de CO₂, dióxido de carbono.
- **Optimización maquinaria:** Se procurará que la maquinaria y los vehículos estén en correcto estado de mantenimiento, con las revisiones de ITV al día y se valorará la sustitución de vehículos de combustión por aquellos que ofrezcan mejores estándares de emisiones atmosféricas.

5.11. PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

Las medidas preventivas y correctoras contempladas por el estudio de impacto ambiental para el proyecto se pueden clasificar en tres categorías:

- Medidas que no tienen un coste específico porque forman parte de las tareas intrínsecas a la vigilancia ambiental, de obra o de funcionamiento, que ya está presupuestada como un concepto específico.
- Medidas que son buenas prácticas ya consolidadas en el sector de la construcción, y que por tanto forman parte del buen hacer de los contratistas y les son exigibles sin que ello suponga un sobre coste específico en el proyecto (la verificación de su aplicación forma parte de la vigilancia ambiental).
- Medidas preventivas o protectoras, específicas del proyecto, que requieren una dedicación específica de personal, equipos o materiales y que, por tanto, ha de figurar como una partida en el presupuesto de ejecución del proyecto.

A continuación, se desglosa el presupuesto de ejecución material de la partida de medidas preventivas y correctoras.

Medidas protectoras y correctoras	Medición	Unidad	Precio unitario (euros)	Importe (euros)
ATMOSFERA				
Riego diario durante la obra civil con camión cuba de los accesos de tierra y zonas a explanar para evitar la generación de polvo, cuando las condiciones atmosféricas sean favorables a la movilización de partículas en suspensión (se incluye agua)	8	Mes	300	2.400
Cubrición de acopios temporales de tierra con toldos que eviten su dispersión de polvo cuando las condiciones climatológicas sean proclives a ello (partida alzada)	1	PA	300	300
MORFOLOGÍA Y SUELO				
Descompactación de las zonas afectadas por las obras	9,17	ha	107	981
VEGETACIÓN				
Plantación pantalla vegetal	0,69	Ha	3.425	2.363
Restauración de arroyos	0,86	Ha	3.425	2.946
Plantación islas arbustivas	1	Ha	3.425	3.425
Plantación plantas aromáticas	1	Ha	3.425	3.425
Riego de mantenimiento	3,55	Ha	210	746
FOMENTO DE LA BIODIVERSIDAD				
Prospecciones antes del inicio de las obras para la localización de puntos y territorios de cría, nidos y madrigueras de especies consideradas sensibles a molestias y perturbaciones durante las obras (partida alzada)	1	PA	1.200	1.200
Suministro y colocación de bebedero pileta de hormigón con depósito	2	ud	66,45	133
Suministro y colocación de enramados y chozos. Ramas y restos vegetales de desbroce. En caso necesario deberá comprarse material vegetal	2	ud	57	114
Suministro y colocación de cajas nido y poste de madera de 4 m	3	ud	276,5	830
Suministro y colocación de caja nido de murciélagos, incluyendo poste de madera de 4 m	2	ud	136	272
Suministro y colocación de refugio para insectos	2	ud	51,5	103
TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS				
Gestión de Residuos. Planta fotovoltaica	1	PA	6257,61	6.257,61
Gestión de Residuos. Línea eléctrica	1	PA	5.023,72	5.023,72
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL				30.518,17

Finalmente, el Presupuesto Total asciende a la cantidad de TREINTA MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS Y DIECISIETE CÉNTIMOS.

6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.

En este apartado se hace un repaso a la legislación ambiental vigente y a los aspectos ambientales contemplados en otras normativas sectoriales (a nivel nacional, autonómico y provincial), para poder identificar posteriormente cualquier posible fricción o incumplimiento de la Ley.

6.1. PREVENCIÓN AMBIENTAL Y RESIDUOS.

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto 56/2010, de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

La Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental es una norma que completa el marco legal existente y dota a la Administración andaluza de nuevos instrumentos de protección ambiental, con el doble objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la Comunidad Autónoma y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente.

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, crea la Autorización Ambiental Unificada (AAU), cuyo principal objetivo es prevenir, evitar o, cuando esto no sea posible, reducir en origen la producción de residuos, las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo a través de un enfoque integrado y evaluación global de las incidencias ambientales de las actuaciones sometidas a la misma.

Esta nueva figura autonómica de intervención ambiental integra en una resolución única la evaluación de impacto ambiental y las distintas autorizaciones y exigencias ambientales que, de acuerdo con la legislación sectorial aplicable en materia de vías pecuarias, forestal, espacios naturales protegidos, residuos, emisiones a la atmósfera, vertidos a aguas litorales y continentales, producción y gestión de residuos y calidad ambiental del suelo, entre otras, el promotor de determinadas actuaciones debe obtener de la Consejería competente en materia de medio ambiente y entidades de derecho público dependientes de la misma, con carácter previo a su ejecución o puesta en marcha.

La Autorización Ambiental Unificada se encuentra regulada mediante el Decreto 356/2010, de 3 de agosto.

Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Las plantas fotovoltaicas se encuentran incluidos en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece en el Anexo I, apartado 2.6:

2.6	<i>Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que:</i>	AAU
	<i>a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.</i>	
	<i>b) 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.</i>	
2.6. BIS	<i>Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.</i>	AAU*

La superficie total de las parcelas dónde se ubica la implantación es de 11,58 ha, aunque teniendo en cuenta el vallado perimetral, la superficie ocupada de la planta será aproximadamente 9,17 ha. Por lo tanto, a priori, la actuación no estaría incluida dentro de los supuestos anteriores.

No obstante, por otro lado, en el artículo 27 se especifica:

1. Se encuentran sometidas a autorización ambiental unificada:

a) Las actuaciones, tanto públicas como privadas, así señaladas en el Anexo I, salvo las indicadas en el apartado 2 del presente artículo.

b) La modificación sustancial de las actuaciones anteriormente mencionadas.

c) Actividades sometidas a calificación ambiental que se extiendan a más de un municipio.

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Por lo tanto, **la actuación estaría sometida a Autorización Ambiental Unificada.**

Para iniciar el procedimiento de AAU deberá presentar ante la Delegación Territorial de la Consejería la documentación establecida en el artículo 16 del citado Decreto 356/2010.

Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

El Decreto, con el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, supone un paso decisivo para la consecución de los objetivos establecidos en la legislación de ámbito estatal y autonómico y, en particular, en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, en el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015, aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de fecha 26 de diciembre de 2008, en el Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019, y en el Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.

Los residuos que se pueden generar a consecuencia del desarrollo de las actuaciones previstas en el proyecto cumplirán lo establecido en la presente normativa.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Los residuos que se pueden generar a consecuencia del desarrollo de las actuaciones previstas cumplirán lo establecido en la presente normativa.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Establece que los residuos que se generen durante las obras se gestionarán en función de su tipología. Todos los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en lugares específicos dispuestos y acondicionados a tal efecto y entregados a gestores autorizados, no permitiéndose en ningún caso su vertido directo al terreno.

Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.

El Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados, establece que las nuevas actividades sometidas a autorización ambiental integrada o autorización ambiental unificada deberán incluir, además, medidas preventivas de protección del suelo, en el estudio de impacto ambiental requerido para la obtención de la autorización correspondiente.

La Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, establece en el Anexo I las “Actividades potencialmente contaminantes del suelo”, entre la que se encuentra “35.19. Producción de energía eléctrica de otros tipos, en actividades de producción de energía fotovoltaica únicamente las instalaciones de conversión y transformación”.

Disposición transitoria única. Remisión de los informes preliminares de situación.

Los titulares de las nuevas actividades incluidas en el anexo I mediante esta orden remitirán al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años desde la fecha de entrada en vigor de esta orden, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.

Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.

Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (BOJA 24, de 6 de febrero de 2012).

De acuerdo con el artículo 42 del citada Reglamento, se incluye el correspondiente Estudio Acústico preoperacional como anexo al Estudio de Impacto Ambiental para la valoración de la incidencia acústica de la actividad.

La actividad contiene varios focos de contaminación acústica, principalmente debido a la circulación de vehículos, en la fase de funcionamiento, aunque se considera que no se producirá un aumento significativo de los niveles de ruido preoperacionales.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 7/2007, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

La actividad contempla la existencia de varios focos de contaminación acústica, principalmente debido a la circulación de vehículos, aunque se considera que no se producirá un aumento significativo de los niveles de ruido preoperacionales.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 7/2007 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

La actividad contempla la existencia de varios focos de contaminación acústica, principalmente debido a la circulación de vehículos, aunque se considera que no se producirá un aumento significativo de los niveles de ruido preoperacionales.

Ley 7/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

El ámbito de aplicación de la Ley se delimita, desde el punto de vista subjetivo, por referencia a todos los emisores acústicos de cualquier índole, excluyéndose no obstante la contaminación acústica generada por algunos de ellos. A de tenerse en cuenta que, a los efectos de la Ley, el concepto de emisor acústico se refiere a cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

El presente Reglamento es de aplicación en el ámbito de la Comunidad Autónoma, a las industrias, actividades, medios de transporte, máquinas y, en general, a cualquier dispositivo o actuación, pública o privada, susceptible de producir contaminación.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Esta ley tiene por objeto establecer las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños

que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El Real Decreto tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la citada Ley. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.

La actividad contempla la instalación de varios focos de contaminación acústica, aunque se considera que no se producirá un aumento significativo de los niveles de ruido preoperacionales. No obstante, se adjunta como Anexo al presente Estudio de Impacto Ambiental un Estudio Acústico Preoperacional para la valoración de la incidencia acústica de la actividad.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de prevenir, reducir o evitar los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora. Por ello se desarrollan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos y molestias sobre la población, junto a una serie de medidas que permiten la consecución del objeto previsto como son los mapas estratégicos de ruido, los planes de acción y la información a la población. En consecuencia, supone un desarrollo parcial de la Ley del Ruido, ya que ésta abarca la contaminación acústica producida no solo por el ruido ambiental, sino también por las vibraciones y sus implicaciones en la salud, bienes materiales y medio ambiente, en tanto que este Real Decreto, sólo comprende la contaminación acústica derivada del ruido ambiental y la prevención y corrección, en su caso, de sus efectos en la población, en consonancia con la directiva comunitaria citada.

La actividad contempla la instalación de varios focos de contaminación acústica, aunque se considera que no se producirá un aumento significativo de los niveles de ruido preoperacionales.

No obstante, se adjunta como Anexo III al presente Estudio de Impacto Ambiental un Estudio Acústico Preoperacional para la valoración de la incidencia acústica de la actividad.

6.2. AGUAS.

Ley 4/2010, de 8 de junio, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En cuanto a la construcción de la planta, se velará por que las instalaciones de drenaje no afecten negativamente al flujo de agua hacia tales afluentes.

Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de Desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se Establecen las Normas aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas.

Cualquier uso, obra o actividad que se pretenda llevar a cabo en el dominio público hidráulico distinto a los usos comunes requerirá la presentación de una declaración responsable o la obtención de una autorización del Organismo de cuenca.

También se precisa autorización, en la zona de policía de 100 metros de anchura medidos horizontalmente a partir del cauce, para ejecutar construcciones de todo tipo, alterar sustancialmente el relieve natural del terreno, extraer áridos, o cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para las corrientes en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación del dominio público hidráulico.

6.3. FLORA Y FAUNA SILVESTRE, ESPACIOS NATURALES Y VÍAS PECUARIAS.

Ley 2/1989, de 18 de julio, por el que se aprueba el inventario de Espacios Naturales.

Con la aprobación de la presente Ley se pretendía lo siguiente.

- Aprobar el Inventario de Espacios Naturales objeto de protección especial, previsto en la Disposición Transitoria Segunda de la Ley de creación de la Agencia de Medio Ambiente (esta disposición ha sido derogada en la Ley 8/1996, de 26 de diciembre, de aprobación del Presupuesto para la Comunidad Autónoma de Andalucía para 1997).
- Ordenar adecuadamente la gestión de los recursos naturales de Andalucía, y en especial de los espacios naturales a proteger, a cuyo fin la Administración autónoma elaborará los

Planes de Ordenación de los Recursos Naturales establecidos en la legislación básica del Estado.

Esta ley ha sido modificada en varios de sus artículos y otros tantos han sido derogados. Con la modificación del Art. 2 del Capítulo I según art. 121 de la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas (BOJA 251/2003, de 31 de diciembre), además de las figuras establecidas en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, se establecen los siguientes regímenes de protección en Andalucía.

- Parajes Naturales.
- Parques Periurbanos.
- Reservas Naturales Concertadas.
- Zonas de Importancia Comunitaria.

El ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica no se encuentra incluido dentro de ningún espacio de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).

Directiva 92/4 /CEE del Consejo, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

La denominada Red Natura 2000 se configura como una red ecológica europea de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y su creación viene establecida en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, conocida como Directiva Hábitats.

El objeto de esta Directiva es contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres calificados de interés comunitario, en el territorio europeo de los Estados miembros, mediante el mantenimiento o restablecimiento de los mismos en un estado de conservación favorable.

En la Directiva se recoge expresamente que se integran en esta red las Zonas Especiales de Protección para Aves (ZEPA) ya clasificadas como tal o las que se clasifiquen en un futuro en virtud de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres, conocida con Directiva Aves.

La Directiva 92/43/CEE se traspuso al ordenamiento jurídico interno mediante el Real Decreto 1997/1995, en el que se atribuye a las Comunidades Autónomas la designación de los lugares y la declaración de las ZEC.

La creación de la red se efectúa y consolida mediante la declaración como ZEC o ZEPA de los territorios que se consideren de interés.

La designación de las ZEC pasa por las siguientes fases:

- Creación de la Lista Nacional: Proposición, por cada Estado miembro, de una lista de lugares de interés tomando como base los criterios del anexo III de la Directiva. Los lugares propuestos deben proceder de una evaluación científica de todos los hábitats y especies presentes en el Estado.
- Selección de los Lugares de Importancia Comunitaria: La Comisión Europea efectúa la selección, en colaboración con los Estados miembros y asesorada por el Centro Temático de la Naturaleza de la Agencia Europea de Medio Ambiente, de aquellos lugares que por sus valores específicos deben formar parte de la red Natura 2000.
- Designación de ZEC: Declaración como ZEC de los lugares incluidos en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria. La declaración se lleva a cabo por parte de los Estados miembros. En el caso español esta declaración la realizan las Comunidades Autónomas. Estas declaraciones se deberán hacer lo antes posible fijando las prioridades en función de la importancia de los lugares y de las amenazas de deterioro que pesen sobre ellos.

La designación de un territorio como ZEPA se realiza tras la evaluación de la importancia del lugar para la conservación de los hábitats de las aves, incluidas en el anexo I de la Directiva Aves, y consta únicamente de una etapa. Esto implica que los lugares designados como ZEPA se integran directamente en la red Natura 2000. Igualmente, en el caso español, son las Comunidades Autónomas las que declaran las ZEPA.

La aplicación y desarrollo de las Directivas Hábitats y Aves en Andalucía ha supuesto que, en el territorio andaluz, la Red Natura 2000 cuente actualmente con zonas declaradas ZEPA y con zonas propuestas como Lugares de Interés Comunitario, fase inicial de las ZEC.

En cuanto a las ZEPA, en estos momentos Andalucía cuenta con 62 zonas declaradas, lo que supone, más de 1.500.000 hectáreas designadas.

En cuanto a las ZEC, cabe decir que la región biogeográfica mediterránea, en la que se encuentra ubicada completamente la región andaluza, está en la primera fase del proceso, es decir, ha aportado la lista de lugares obtenida de la evaluación del territorio para que se integre en la Lista Nacional de lugares.

Esta lista, se denomina propuesta de Lugares de Interés Comunitario de Andalucía.

La propuesta de Lugares de Interés Comunitario de Andalucía consta de 192 lugares con una superficie de 2.579.697 hectáreas.

Del análisis de los usos del territorio se deduce que la propuesta de lugares presenta cerca del 84% de la misma en áreas forestales y naturales lo que, junto con el 6,8% que aportan las zonas húmedas y superficies de agua, implica que la propuesta se configura en más de un 90% en territorios que no incluyen infraestructuras o zonas con agricultura.

En cuanto al nivel de protección actual de la propuesta se puede indicar que más del 62% de la misma presenta actualmente alguna figura de protección como Espacio Natural Protegido. La propuesta incluye casi la totalidad (99'4%) de los espacios que configuran la RENPA. La población localizada en el interior de los lugares propuestos que no gozan de ninguna figura de protección se estima en unos 14.000 habitantes.

Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.

La Ley en su artículo 1, los “montes o terrenos forestales”, como “elementos integrantes para la ordenación del territorio, que comprenden toda superficie rústica cubierta de especies arbóreas, de matorral, o herbáceas, de origen natural o procedente de siembra o plantación, que cumplen funciones ecológicas, protectoras, de producción, paisajísticas o recreativas”.

Se entenderán, igualmente, incluidos dentro del concepto legal de montes, los enclaves forestales en terrenos agrícolas y aquellos otros que, aun no reuniendo los requisitos señalados anteriormente, queden adscritos a la finalidad de su transformación futura en forestal, en aplicación de las previsiones contenidas en la presente Ley y en los Planes de Ordenación de Recursos Naturales que se aprueben al amparo de la misma.”

Por su naturaleza jurídica, los montes públicos pueden ser patrimoniales y de dominio público. Serán de dominio público, los montes públicos que hayan sido afectados a un uso o servicio público o que lo sean por aplicación de una norma del Estado y aquellos montes que se vinculen a la

satisfacción de intereses generales y, en concreto, a la protección y mejora de la calidad de vida y a la defensa y restauración del medio ambiente.

La afectación al dominio público se producirá por acuerdo específico del Consejo de Gobierno, previa instrucción de expediente, en el que, en todo caso, deberá ser oída la Entidad pública afectada y se acredite que el monte, por su estado actual o como consecuencia de su futura transformación, tenga alguna de las características o funciones siguientes.

- Protección y conservación de los suelos, evitando su erosión.
- Regulación de las alteraciones del régimen hídrico y defensa de tierras de cultivos, poblaciones, canalizaciones o vías de comunicación en las grandes avenidas.
- Los que constituyan ecosistemas que permitan mantener determinados procesos ecológicos esenciales y la diversidad biológica o sirvan de refugio a la fauna silvestre.
- Los que formen masas arbóreas naturales de especies autóctonas o matorrales de valor ecológico.
- Los que signifiquen elementos importantes del paisaje.
- En general, los terrenos forestales que contribuyan a la salud pública, mejora de las condiciones socioeconómicas de la zona o al ocio y esparcimiento de los ciudadanos.

Ley 3/1995, de 2 de marzo, de Vías Pecuarias. Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Las vías pecuarias son bienes de dominio público y, por tanto, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

El objeto del Reglamento es establecer los mecanismos de creación, delimitación, gestión y protección administrativa de las vías pecuarias, definir el ejercicio de los usos compatibles y complementarios con ellas y articular los derechos y obligaciones de aplicación en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Para la implantación de las instalaciones se tendrá en cuenta el trazado de la vía pecuaria, deslindes, retranqueos y límites respetándolas en todo momento en caso necesario.

Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestre. Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestre.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

Todas las especies que se encuentran en las categorías de Extintas, En peligro de extinción o Vulnerable son las que conforman el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.

En la actualidad el Catálogo recoge 587 taxones, la mayoría de ellos vertebrados terrestres (principalmente aves) y plantas superiores. Requiere la continua revisión para la inclusión o exclusión de nuevos taxones y las modificaciones de la clasificación de otros; para ello se recurre a los resultados de recientes estudios sobre el estado de la conservación de la flora y fauna andaluza y a los censos y seguimientos de gran variedad de grupos y especies vegetales y animales, promovidos desde distintos programas desarrollados por la Consejería competente.

El Listado y Catalogo de Flora y Hongos Amenazados de Andalucía se define en el Anexo X del Decreto 23/2012 de flora y fauna.

El Listado y Catalogo de Fauna Amenazada de Andalucía se conforma con las especies que forman parte del Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas aprobado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero con modificaciones incluidas en el Anexo X del Decreto 23/2012. Para la elaboración de la siguiente información divulgativa y con carácter informativo, en base a las diferentes fuentes consultadas se han incluido las especies de fauna con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía.

La ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestre, tiene como objeto la ordenación de la protección, conservación y recuperación de la flora y fauna silvestres y sus hábitats, así como su regulación y fomento de la caza y pesca para la consecución de fines con carácter social, económico, científico, cultural y deportivo.

La ley establece lo siguiente.

- Las especies silvestres, especialmente las amenazadas y sus hábitats, se protegerán conforme a las limitaciones y prohibiciones dispuestas en esta Ley y normas que la

desarrollen, frente a cualquier tipo de actuaciones o agresiones susceptibles de alterar su dinámica ecológica.

- Queda prohibido, en el marco de los objetivos de esta Ley y sin perjuicio de las previsiones contenidas en él con respecto a la caza, la pesca y otros aprovechamientos, así como en la normativa específica en materia forestal y de pesca marítima en aguas interiores, marisqueo y acuicultura marina.
- Dar muerte, capturar en vivo, dañar, perseguir, molestar o inquietar intencionadamente a los animales silvestres sea cual fuere el método empleado, en particular durante el período de reproducción, crianza, hibernación y migración, recolectar sus larvas o crías, alterar o destruir sus hábitats, así como sus lugares de reproducción y descanso.
- Destruir, dañar o quitar de forma intencionada nidos o sus huevos, frezaderos y zonas de desove, así como la recogida o retención de huevos, aun estando vacíos.
- Destruir, recoger, cortar, talar o arrancar, en parte o en su totalidad, especímenes naturales de la flora silvestre, así como destruir sus hábitats.
- La posesión, retención, naturalización, venta, transporte para la venta, retención para la venta y, en general, el tráfico, comercio e intercambio de ejemplares vivos o muertos de especies silvestres o de sus propágulos o restos, incluyendo la importación, la exportación, la puesta en venta, la oferta con fines de venta o intercambio, así como la exhibición pública.
- Liberar, introducir y hacer proliferar ejemplares de especies, subespecies o razas silvestres alóctonas, híbridas o transgénicas en el medio natural andaluz, a excepción de las declaradas especies cinegéticas y piscícolas.

La ley establece en el Capítulo II art. 25 la creación del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, en el que se incluyen especies, subespecies, razas o poblaciones de la flora y fauna silvestre.

El art. 26, a su vez, establece las categorías que se distinguen en este catálogo: “extinto” (desaparecido el último individuo en el territorio andaluz), “extinto en estado silvestre” (sólo sobreviven ejemplares en cautividad, en cultivo o fuera de su área natural de distribución), “en peligro de extinción” (supervivencia poco probable si los factores causales de la actual situación continúan), “sensibles a la alteración de su hábitat” (su hábitat característico está amenazado por estar fraccionado o muy limitado), “vulnerables” (corre el riesgo de pasar a categorías anteriores

en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos) y “de interés especial” (merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad).

Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

El presente Decreto tiene por objeto el desarrollo del Título I y del Capítulo I del Título II de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres de Andalucía, en los aspectos reguladores de la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

Ley 42/2007, de 1 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Respecto de las zonas de la Red Natura 2000, la planta fotovoltaica está próximo con la ZEC “Sierra de Gádor” aprobado por Decreto 110/2015, de 17 de marzo (Boja nº 87, de 8 de mayo).

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

A continuación, se resumen las especies amenazadas existentes en el área de estudio:

Nombre	Nombre Común	Año	Tipo de dato	Catálogo Andaluz
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	2007 - 2010	Zona de nidificación de la especie	Vulnerable
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio azul	2005 - 2011	Censo de parejas reproductoras	Régimen de protección especial
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	2005 - 2012	Cuadrículas con presencia de colonia	Régimen de protección especial
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón	2007 - 2010	Machos escuchados en itinerarios dentro del área de distribución	Vulnerable
<i>Pelodytes ibericus</i>	Sapillo moteado ibérico	1993 - 1995	Datos de presencia del Estudio de parajes de interés para anfibios	Régimen de protección especial
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	1993 - 2002	Datos de presencia del Estudio de parajes de interés para anfibios	Régimen de protección especial

Nombre	Nombre Común	Año	Tipo de dato	Catálogo Andaluz
<i>Lynx pardinus</i>	Lince	2012 - 2015	Cuadrículas 1x1 km con indicios de presencia	En peligro de extinción

Tabla 73. Especies amenazadas en el área de estudio.

6.4. PATRIMONIO HISTÓRICO.

Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de patrimonio histórico de Andalucía.

No se conocen restos culturales o patrimoniales en el ámbito de la finca. En el entorno se localiza el conjunto denominado Robaina I, agrupados dentro de los asentamientos edificios agropecuarios e infraestructuras hidráulicas dentro de la edad media y contemporánea.

Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas. (Boja núm. 1 4, de 15 de julio).

6.5. CARRETERAS.

Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras. Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

Ley 8/2001 de Carreteras de Andalucía, de 12 de Julio.

Se realizará un cruce con la carretera provincial SE-639 a la altura del municipio de Huevar de Aljarafe en las coordenadas:

- X: 742.526,53
- Y: 4.137.236,02
- Huso: 29

El cruce se realizará mediante Línea Aérea de Media Tensión a 15 kV, respetando todas las distancias y normas indicadas en el reglamento de Alta Tensión en su ITC-LAT 07.

6.6. ENERGÍA.

Decreto 3151/1968 por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Las disposiciones contenidas en el presente Reglamento se refieren a las prescripciones técnicas que deberán cumplir las líneas eléctricas aéreas de alta tensión, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz. de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kv.

Aquellas líneas en las que se prevea utilizar otros sistemas de transmisión de energía -corriente continua, corriente alterna monofásica o polifásica, etc.- deberán ser objeto de una justificación especial por parte del proyectista, el cual deberá adaptar las prescripciones y principios básicos del presente Reglamento a las peculiaridades del sistema propuesto.

Quedan excluidas de la aplicación de las presentes normas, únicamente las líneas eléctricas que constituyen el tendido de tracción propiamente dicho -línea de contacto- de los ferrocarriles u otros medios de transporte electrificados.

En aquellos casos especiales en los que la aplicación estricta de las presentes normas no conduzca a la solución óptima, y previa la debida justificación, podrá el órgano competente de la Administración autorizar valores o condiciones distintos de los establecidos con carácter general en el presente Reglamento.

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (B.O.E. 1.12.1982).

El presente Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones y garantías técnicas a que han de someterse las instalaciones eléctricas de más de 1.000 voltios para:

- a) proteger las personas y la integridad y funcionalidad de los bienes que pueden resultar afectados por las mismas instalaciones.
- b) conseguir la necesaria regularidad en los suministros de energía eléctrica.
- c) establecer la normalización precisa para reducir la extensa tipificación que existe en la fabricación de material eléctrico.

- d) la óptima utilización de las inversiones, a fin de facilitar, desde el proyecto de las instalaciones, la posibilidad de adaptarlas a futuros aumentos de carga racionalmente previsibles.

Las normas y prescripciones técnicas del presente Reglamento e Instrucciones Técnicas Complementarias serán de aplicación para las instalaciones de corriente alterna, cuya tensión nominal eficaz sea superior a 1 kV, entre dos conductores cualesquiera, con frecuencia de servicios inferiores a 100 Hz.

Según el art. 2, “a efectos de este reglamento se consideran incluidas todas las instalaciones eléctricas de conjuntos o sistemas de elementos, componentes, estructuras, aparatos, máquinas y circuitos de trabajo entre límites de tensión y frecuencia especificados en el párrafo anterior, que se utilicen para la producción y transformación de la energía eléctrica o para la realización de cualquier otra transformación energética con intervención de la energía eléctrica.

No será de aplicación este Reglamento a las líneas de alta tensión, ni a cualquier otra instalación que dentro de su campo de aplicación se rija por una reglamentación específica, salvo las instalaciones eléctricas de centrales nucleares que quedan sometidas a las prescripciones de este Reglamento y además a su normativa específica.

Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

Es objeto del presente Decreto el establecimiento de las condiciones técnico-ambientales exigibles a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, que discurran por el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, con el fin de minimizar los riesgos de mortalidad de la avifauna por electrocución y colisión con las mismas.

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, tiene como finalidad básica establecer la regulación del sector eléctrico garantizando el suministro eléctrico con los niveles necesarios de calidad y al mínimo coste posible, asegurar la sostenibilidad económica y financiera del sistema y permitir un nivel de competencia efectiva en el sector eléctrico, todo ello dentro de los principios de protección medioambiental de una sociedad moderna.

La elevada penetración de las tecnologías de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, incluidas en el denominado régimen especial de producción de energía

eléctrica, ha ocasionado la necesidad de una regulación unificada que contemple a estas instalaciones de manera análoga a la del resto de tecnologías que se integran en el mercado, abandonándose los conceptos diferenciados de régimen ordinario y especial.

El régimen retributivo de las energías renovables, cogeneración y residuos se basará en la necesaria participación en el mercado de estas instalaciones, complementando los ingresos de mercado con una retribución regulada específica que permita a estas tecnologías competir en nivel de igualdad con el resto de tecnologías en el mercado.

De acuerdo con este nuevo marco, se aprueba 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. Este Real Decreto determina la metodología del régimen retributivo específico, que será de aplicación a las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables a las que les sea otorgado.

6.7. SALUD PÚBLICA.

Ley 16/2011, de 2 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía.

Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la evaluación del Impacto en la Salud de la comunidad Autónoma de Andalucía.

La actuación prevista no está incluida dentro del ámbito de aplicación del presente Decreto.

6.8. SEGURIDAD AMBIENTAL.

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Esta norma tiene como principal objetivo el de modificar algunos preceptos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental para completar la transposición a la legislación española de la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Esta Directiva introdujo como una de las mayores novedades respecto a la anterior legislación de evaluación ambiental la obligación para el promotor de incluir en el Estudio de Impacto Ambiental

un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos. Dicha obligación es recogida en la Ley 9/2018 de la siguiente manera:

“Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

(...)

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Es por estos motivos, por los que en este capítulo se van a analizar los riesgos y se va a estudiar la vulnerabilidad ambiental del proyecto frente a catástrofes y accidentes:

7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.

El Programa de Seguimiento y Control asociado a cualquier proyecto que incida sobre el medio ha de conformar un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas, para minimizar los impactos asociados al proyecto. Los objetivos básicos que ha de cumplir el Programa de Vigilancia son:

- Asegurar la adecuada aplicación de las medidas correctoras y protectoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Determinar la eficacia de esas medidas de protección ambiental.
- Adoptar nuevas medidas correctoras ante la ineficacia de las propuestas o ante la aparición de afecciones al medio ambiente no previstas.

Será necesaria la presencia de un Coordinador Ambiental que se responsabilice de la puesta en marcha del PVA. Para el cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente el Coordinador Ambiental deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Comprobación de todas las autorizaciones ambientales necesarias para la actividad.
- Monitorización de las obras y explotación de la planta mediante la realización de controles ambientales sobre los diferentes elementos del medio afectados.
- Asesoramiento a los responsables técnicos de la planta sobre los aspectos ambientales.
- Impartición de charlas formativas a los obreros y operarios con objeto de garantizar el conocimiento de los aspectos ambientales cuyo cumplimiento es necesario.

7.1. METODOLOGÍA.

La implantación y puesta en funcionamiento del Programa de Vigilancia Ambiental, requiere una planificación sistemática y detallada de la metodología que deberá seguirse con objeto de garantizar el correcto desarrollo del proceso de ejecución de dicho programa y se especifica en las siguientes etapas:

Desarrollo del sistema.

Deberá establecer los objetivos y la metodología a seguir. Este proceso supone la definición del Plan de Vigilancia propiamente dicho, y es objeto de este apartado.

Implantación y ejecución.

Esta fase se concreta, básicamente, en un examen que conlleva análisis, comprobaciones y confirmaciones prácticas y procedimientos que conducen a una verificación. Presenta contenidos distintos en las distintas fases del proyecto, debido a las diferentes labores que se realizarán, componentes del medio afectados, características de los impactos ambientales posibles y personal implicado.

Interpretación.

Consiste el procesado y análisis de los resultados obtenidos una vez finalizada la recogida de datos. Esta información se reflejará en informes periódicos normalizados que serán puestos a disposición de las Administraciones competentes.

Retroalimentación del proceso de control.

Los resultados pueden servir para modificar los objetivos iniciales, de forma que según sean las conclusiones desprendidas de la evaluación, el desarrollo del sistema de control se modifica permitiendo cambios en él según las tendencias observadas, tanto en los impactos producidos como en las medidas preventivas o correctoras.

7.2. CONTENIDO DEL PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL.

La implantación y ejecución de las medidas correctoras corresponderá a la dirección de obras, que contará en su caso con la asistencia de personal técnico cualificado.

El Programa de Vigilancia ambiental comprende varios aspectos básicos:

Conocimiento de la situación preoperacional del medio.

Este ha sido abordado en el contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Seguimiento de las medidas correctoras.

El control afectará a aquellas medidas correctoras y protectoras que se han establecido con un carácter momentáneo y puntual, y que se pondrán en práctica durante la ejecución de las obras proyectadas.

Los resultados de este programa permitirán adoptar las medidas necesarias para lograr el efectivo cumplimiento de aquellas medidas correctoras que no se estén llevando a cabo conforme a lo establecido.

Seguimiento de las actividades y afecciones bajo control.

Se verificará que las actividades se desarrollan de la forma más adecuada según se indica en las medidas correctoras.

El control periódico de los efectos que ocasionarán las obras proyectadas sobre el medio se llevará a cabo mediante el registro de las variables e indicadores que se relacionan en el Estudio de Impacto Ambiental.

Emisión de informes.

Estos informes se elaborarán a partir de los resultados obtenidos en el seguimiento de las medidas correctoras y protectoras. Incluirán una valoración de la eficacia, estado y evolución de las medidas correctoras propuestas y copia de las mediciones que se lleven a cabo sobre elementos del medio.

7.2.1. Programa de vigilancia de la fase de construcción.

En esta fase, el Programa de Vigilancia se centrará en el control del desarrollo y ejecución de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias proyectadas.

Si durante este período de construcción se detectasen afecciones no previstas al medio donde se emplazan las obras, el equipo de control y vigilancia deberá proponer las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

FICHA Nº 1 CONTROL DEL REPLANTEO Y JALONAMIENTO		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE PREVIA A LA OBRA
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
	<p>Se vigilará y verificara la adecuación de la localización del jalonamiento, comprobando que la ocupación es la misma que los planos del Proyecto.</p> <p>Información al personal de la obra sobre las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales.</p>	<p>% superficie ocupada que no aparece en los planos de planta incluidos en el Proyecto.</p>
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
<p>No se admitirán afecciones a superficies mayores de las necesarias e indicadas en el Proyecto.</p>	<p>Al inicio de la obra</p>	
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
<p>En caso de detectarse afecciones ambientales no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.</p> <p>Reparación o reposición del jalonamiento.</p>	<p>Informe previo a la obra</p>	<p>No realización del jalonamiento de las obras.</p>

FICHA Nº 2 CONTROL DEL ESTADO DE LA MAQUINARIA DE OBRA		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
ATMÓSFERA	La Asistencia Ambiental revisará la documentación de mantenimiento de la maquinaria de obra. Exigencia de la ITV en regla.	Documentación legal vigente
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Según normativa	Al inicio de la obra	
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Si no se posee esta documentación, se deberá obtener antes del inicio de la obra	Se realizará un informe antes del inicio de la obra indicando la fecha de vigencia de dicha documentación, así como los problemas que pudiera tener la maquinaria durante la ejecución de la obra, que se indicaran en informes mensuales.	Maquinaria en mal estado y/o que no tengan la documentación en regla

FICHA Nº 3 CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
ATMÓSFERA	Seguimiento para controlar la cantidad de polvo que llega a la atmósfera. Seguimiento del riego periódico de las zonas potencialmente productoras de polvo. Control de la velocidad de la maquinaria por la zona de obra. Control del cubrimiento de los materiales que se transporten.	Presencia de polvo
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Observación visual y en periodos de sequía prolongada y para vegetación natural o de cultivo, de 7 a 15 días después del comienzo de las obras.	Control y frecuencia diaria, sobre todo en el periodo estival	VEGETACIÓN, FAUNA, POBLACIÓN
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Humectación en superficies polvorientas cuando se dé una concentración de polvo elevada. Limitación de la velocidad de la maquinaria.	Informes mensuales durante la ejecución de las obras.	No riego de las superficies.

FICHA Nº 4 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
ATMÓSFERA	Vigilancia de los niveles límite de emisión acústica establecidos para el área acústica que le corresponda.	Valor límite de emisión acústica según el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Valores límite correspondiente al área de sensibilidad acústica establecidos por Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.	Durante la ejecución de las obras	POBLACIÓN ,FAUNA
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Revisión de maquinaria, limitación de actividades ruidosas, interposición de obstáculos, etc.	Informes mensuales durante la ejecución de la obra	Superación de los niveles sonoros legales en el área de sensibilidad acústica correspondiente según el uso característico de la zona.

FICHA Nº 5 CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
AGUA	Vigilancia del estado de la calidad de los cauces presentes en la zona de actuación.	Cambios en los parámetros físico-químicos y biológicos del cauce
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Valores de calidad previos al inicio de las obras en los cauces que se puedan ver afectados. Se analizará el valor umbral durante las obras.	Durante la ejecución de las obras se realizará un mayor control en las zonas de cruce de cauces por las tuberías/colectores, etc. Se realizará un análisis de los parámetros físico-químicos y biológicos del cauce afectado.	POBLACIÓN, FAUNA, VEGETACIÓN, EDAFOLOGÍA
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
	Informes mensuales durante la ejecución de la obra. Si se realizasen informes especiales, se añadirán al informe mensual.	Contaminación de las aguas superficiales.

FICHA Nº 6 CONTROL SOBRE LA EDAFOLOGÍA		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
SUELO	Vigilancia del estado de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Vigilancia de la aparición de fenómenos erosivos. Vigilancia de la alteración y compactación del suelo.	Cambios en los parámetros físico-químicos del suelo. Control de la intensidad de la erosión según la escala de DEBELLE (1971). Presencia de excesivas compactaciones por causas ajenas a la obra.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Pérdida de suelo	Inspección de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Inspección de regueros o cualquier erosión hídrica, preferentemente tras precipitaciones fuertes.	FAUNA, VEGETACIÓN
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Proceder a la realización de una labor de suelo para recuperar la calidad y estado edafológico.	Informes mensuales durante la ejecución de la obra.	Ejecución de las obras fuera de la zona de replanteo

FICHA Nº 7 PROTECCIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
PAISAJE	Vigilancia y control en el área especificada para el almacenamiento para materiales y maquinaria. Control de la posible presencia de residuos en toda la zona de obra.	Presencia de RSU. Presencia de RP.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Incumplimiento de normativa legal vigente sobre el tratamiento y gestión de los residuos. No serán aceptables desviaciones de lo establecido en el Proyecto, redundantes en una merma de la calidad visual de las instalaciones	Inspección visual de la zona de obra. Definir una zona concreta dentro de la zona de obras para el almacenaje de RSU y RP. Comprobación visual de la correcta ejecución de las medidas de integración paisajística propuestas. Adicionalmente se verificará la retirada de instalaciones auxiliares y material de la obra	FAUNA, VEGETACIÓN, AGUA, POBLACIÓN, ATMÓSFERA, SUELOS
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Limpieza de la zona afectada y adecuada gestión del residuo encontrado.	Informes mensuales durante la ejecución de la obra.	Presencia de residuos en la zona de obras sin control ninguno.

FICHA Nº 8 PROTECCION DE VEGETACIÓN NATURAL		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
VEGETACIÓN	Detección y protección de las zonas con presencia de vegetación natural y/o con relevancia botánica que puedan verse afectadas por la ejecución de las obras.	% Presencia de vegetación natural como mínimo a 10 metros de la zona de obras.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Afección a más del 10% de la vegetación natural o de interés detectada a 10 metros de la zona de obras.	Inspección visual de la zona de obra, detectando la presencia de polvo en la superficie foliar, eliminación total o parcial de vegetación, etc.	FAUNA, VEGETACIÓN, SUELOS
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Recuperación de la vegetación natural afectada a través de un Plan de mejora vegetal.	Informes mensuales durante la ejecución de la obra.	Eliminación de vegetación natural.

FICHA Nº 9 CONTROL DEL ACOPIO DE TIERRA VEGETAL		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
SUELO ,VEGETACIÓN	Vigilancia de las labores de movimiento de tierras y apertura de nuevas zanjas. Control y vigilancia del estado de la zona de acopio y extensión de tierra vegetal.	Espesor de tierra vegetal para su retirada con relación a la profundidad a acopiar. Mantenimiento de las características de la tierra vegetal acopiada.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Los caballones no superarán la altura de 1,5-2 metros. La profundidad a recuperar de tierra vegetal será entre 20-50 cm.	Inspección visual de la zona de acopio y extensión de tierra vegetal.	FAUNA, VEGETACIÓN, SUELOS
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Restauración de los caballones. Aireación y siembra de la tierra vegetal.	Informes mensuales durante la ejecución de la obra.	Compactación de la tierra vegetal. No acopio de tierra vegetal. Rechazo de tierra vegetal.

FICHA Nº 10 CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
FAUNA	Localización de zonas de presencia de fauna a proteger. Verificación de posible afección a hábitats de nidificación de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas en el caso de ejecutar las obras en el período de nidificación. Protección de la fauna presente en la zona de las obras, durante el movimiento de maquinaria, desbroces, etc.	
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Movimiento de tierras en época de reproducción de la fauna existente en la zona de obras y alrededores. No realización de trabajos nocturnos.	Inspección de la zona donde se ha localizado fauna para su protección. Control de los movimientos de tierras y maquinaria para evitar la afección a la fauna.	VEGETACIÓN
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Traslado de ejemplares a hábitats similares.	Informes mensuales durante la ejecución de la obra.	Eliminación de fauna.

FICHA Nº 11 PROTECCIÓN DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
PATRIMONIO CULTURAL	Control de la protección y vigilancia de los yacimientos arqueológicos inventariados por un Arqueólogo.	Presencia de yacimientos arqueológicos
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Incumplimiento de las previsiones establecidas por Cultura.	Inspección visual antes del inicio de las obras y durante el movimiento de tierras.	SUELO, FAUNA, VEGETACION, POBLACIÓN
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Notificación de los hallazgos no inventariados, encontrados durante la ejecución de las obras	Informe mensual e informe ordinario en el caso de detección de nuevos yacimientos arqueológicos.	Destrucción de los yacimientos arqueológicos

FICHA Nº 12 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
RESIDUOS	Control de los residuos generados en la construcción de la planta.	Presencia de RSU. Presencia de RP.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Incumplimiento de normativa legal vigente sobre el tratamiento y gestión de los residuos.	<p>Vigilar la clasificación de los residuos y que se disponen de los contenedores adecuados para cada tipo de material. La separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originen.</p> <p>Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados. Se vigilará que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen con otros. Para ello, se depositarán en contenedores, sacos o depósitos adecuados.</p> <p>Se mantendrá especial seguimiento de Residuos Peligrosos, verificándose en el momento en que se generen y que son depositados, clasificados y protegidos debidamente hasta su entrega a gestor autorizado.</p> <p>Controlar el registro documental de la gestión de residuos, incluyendo copia de los albaranes de la entrega de los residuos al gestor autorizado.</p>	FAUNA, VEGETACIÓN, AGUA, POBLACIÓN, ATMÓSFERA, SUELOS
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Limpieza de las zonas afectadas y adecuada gestión de los residuos.	Informes mensuales durante la ejecución de la obra.	Presencia de residuos en la zona de obras sin control ninguno.

FICHA Nº 13 CONTROL DEL DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE LA ZONA DE OBRAS		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
-	Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos. Verificar la correcta ejecución del plan de restauración.	Presencia de residuos o restos de obra. % de superficie de zonas con restauración inadecuada o insuficiente.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
	Visitas a la zona, con carácter semanal (durante la revegetación) y mensual (una vez concluida ésta); durante la restauración. Inspección de la zona al finalizar las obras, antes de la firma del Acta de Recepción.	-
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Recogida de residuos de obra No se firmará el Acta de Recepción	Informes mensuales durante la restauración. Informes trimestrales posteriores Informe final.	Aparición de restos de obras

FICHA Nº 14 PROTECCION DEL DOMINIO PECUARIO		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE CONSTRUCCIÓN
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
VÍAS PECUARIAS	Protección de la integridad del dominio pecuario	% afección al dominio pecuario
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Ocupar el dominio pecuario por acopio de materiales y tierras más del 10%	Vigilancia diaria e inspección de la zona de obras dentro del dominio pecuario	SUELO, VEGETACIÓN, FAUNA
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Reposición al estado original del dominio pecuario	Informe semanal durante la afección al dominio pecuario	Ocupación del 100% del dominio pecuario imposibilitando su uso

7.2.2. Programa de vigilancia de la fase de funcionamiento.

En esta fase, el Programa de Vigilancia se centrará en:

- Determinar las afecciones que la presencia de la planta solar fotovoltaica supone sobre el medio, comprobando su adecuación al Estudio de Impacto Ambiental.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.
- Comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras proyectadas.
- Comprobar la evolución de la calidad de las aguas.

Como se ha comentado anteriormente, durante la fase de explotación de la actuación, será el titular de la actuación el encargado de llevar a cabo las medidas protectoras y correctoras que se han propuesto.

FICHA Nº 15 CONTROL DEL RUIDO		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE FUNCIONAMIENTO
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
ATMÓSFERA	Control de los focos de ruido para que no superen los niveles acústicos establecidos en la normativa vigente	Valor límite de emisión acústica según el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
No superar los Índices de ruido establecidos en normativa y/o indicaciones establecidas en la Resolución Ambiental	Realización de un Ensayo Acústico	POBLACION, FAUNA
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Aplicar medidas de insonorización en los focos de ruido que superen los niveles acústicos establecidos en la normativa vigente.	Informe ordinario	Superación de los niveles acústicos establecidos para el área acústica

FICHA Nº 16 CONTROL DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE FUNCIONAMIENTO
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
VEGETACIÓN.	Comprobar la no utilización de los herbicidas y fitosanitarias en zonas libres de instalaciones.	% Presencia de vegetación natural.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Afección a más del 10% de la vegetación natural.	Utilización de rebaño de ovejas para eliminación de la vegetación herbácea, evitando la utilización de herbicidas en el interior de la planta solar.	FAUNA, VEGETACIÓN, SUELOS
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Utilización de rebaño de ovejas.	Informes trimestrales.	Utilización de herbicidas.

FICHA Nº 17 SEGUIMIENTO DE FAUNA		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE FUNCIONAMIENTO
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
FAUNA	Seguimiento periódico de la fauna en el ámbito de la planta fotovoltaica y la línea de evacuación.	Cambios de comportamiento, presencia de animales muertos. Revisión de las cajas nido. Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Serán umbrales inadmisibles la presencia de fauna muerta, la desaparición de especies de fauna singulares, la disminución o pérdida de calidad de hábitats por causas imputables a la planta solar	Se realizará un seguimiento de la fauna, en especial de parejas reproductoras, que se sitúan en el emplazamiento y en un radio de 500 m alrededor de la planta fotovoltaica y el trazado de la línea de evacuación. Seguimiento de colisiones y electrocuciones. Frecuencia: quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección podrá ser mayor hasta que dejen de observarse individuos incubando.	VEGETACIÓN
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
En caso de detectarse una disminución en las poblaciones faunísticas de la zona se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios durante al menos 5 años.	Presencia de fauna muerta.

FICHA Nº 18 CONTROL DE LOS RESIDUOS		
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		FASE FUNCIONAMIENTO
FACTOR AMBIENTAL	VIGILANCIA/MEDIDA PROPUESTA	INDICADOR DE CONTROL
RESIDUOS	Control de la gestión de los RSU (desbaste, desarenado, fangos), Peligrosos (grasas, fangos) y otros, e identificación de los mismos.	T residuos/Hm3 de agua depurada
UMBRAL DE CONTROL	TIPOLOGÍA / MÉTODO DE CONTROL Y FRECUENCIA DEL CONTROL	INFLUENCIA CON OTROS ELEMENTOS
Incumplimiento de normativa legal vigente sobre el tratamiento y gestión de los residuos.	<p>Vigilar la clasificación de los residuos y que se disponen de los contenedores adecuados para cada tipo de material. La separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originen.</p> <p>Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados. Se vigilará que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen con otros. Para ello, se depositarán en contenedores, sacos o depósitos adecuados.</p> <p>Se mantendrá especial seguimiento de Residuos Peligrosos, verificándose en el momento en que se generen y que son depositados, clasificados y protegidos debidamente hasta su entrega a gestor autorizado.</p> <p>Controlar el registro documental de la gestión de residuos, incluyendo copia de los albaranes de la entrega de residuos al gestor autorizado.</p>	POBLACIÓN, SUELOS, ATMÓSFERA
MEDIDAS DE URGENCIA	EMISIÓN DE INFORMES	NO CONFORMIDADES
Retirada inmediata de los residuos por gestor autorizado.	Informes mensuales	Acumulación de residuos durante más tiempo del establecido. Presencia de RSU y peligrosos en planta. No inscripción en el Registro de Productor de Residuos.

7.3. PRESUPUESTO.

Durante la fase de obras, las visitas para la toma de datos y elaboración de los informes se realizarán semanalmente durante el tiempo de ejecución de las obras, el cual se estima en 8 meses. Con carácter mensual, se remitirá un informe con las conclusiones de las labores de Vigilancia Ambiental realizadas durante las visitas. Este documento contendrá un capítulo específico dedicado al patrimonio cultural que será redactado por un arqueólogo.

La estimación económica para llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental para cada actuación es la siguiente:

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01. FASE DE OBRAS				
01.01	Visitas semanales del Equipo de Vigilancia (8 meses)	32	350	11.200
01.02	Seguimiento semanal de Fauna (8 meses)	32	210	6.720
01.03	Seguimiento afecciones al patrimonio (8 meses)	32	350	11.200
01.04	Elaboración de informes (1 mensual y 1 final)	9	450	4.050
	SUBTOTAL FASE 01			33.170,00

El presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental durante la fase de Obra asciende a TREINTA Y TRES MIL CIENTO SETENTA euros.

Durante la fase de explotación, se realizarán visitas semanales durante la vida útil de la planta solar. Los informes se redactarán con una periodicidad trimestral, estando firmados por un técnico competente.

La estimación económica para llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental para la actuación es la siguiente:

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02. FASE DE FUNCIONAMIENTO				
02.01	Visitas del Equipo de Vigilancia (1 mensual)	12	350	4.200
02.02	Ensayo acústico fase operacional	1	600	600
02.03	Seguimiento quincenal de Fauna: puntos de observación, transectos y estudio de afecciones	24	500	12.000
02.04	Emisión de informes trimestrales de resultados de vigilancia ambiental	4	450	1.800
	SUBTOTAL FASE 02			18.600,00

El presupuesto anual del Plan de Vigilancia Ambiental durante la explotación de la planta solar asciende a DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS euros.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

8.1. INTRODUCCIÓN.

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a lo establecido en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero).

Se procederá a la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación, de los efectos esperados sobre los factores considerados que se deriven de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Para mejor comprensión de la problemática, se incluyen a continuación las descripciones con las que la Ley 9/2018, define los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

1. Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

8.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS.

Por riesgo se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el “riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.” También define el riesgo de desastres como “Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.” Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Actualmente viene utilizándose también el concepto de resiliencia para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

8.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE RIESGOS.

En primer lugar, se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.

3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales descritos en el apartado anterior o bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

Para realizar la identificación de los riesgos existentes se ha tomado como base la metodología contenida en la norma **UNE 150008 “Análisis y evaluación del riesgo ambiental”**.

En primer lugar, cabe destacar que los **riesgos ambientales** se definen como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que afecta directa o indirectamente al medio ambiente.

El tratamiento de los riesgos ambientales queda recogido en el marco legal creado por la Directiva 2005/35/CE de Responsabilidad Medioambiental, la cual ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante la **Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental**.

Este marco legal establece la obligación de reparar aquellos daños que se producen como consecuencia de la materialización de los riesgos ambientales asociados a una instalación.

La delimitación del alcance del estudio de riesgos se lleva a cabo con referencia expresa a aspectos tales como:

- El emplazamiento o emplazamientos afectados.
- En su caso, las líneas de proceso o partes de la organización que son objeto del estudio, justificando que con su elección queda suficientemente cubierto el problema u oportunidad que lo desencadenó.
- Las instalaciones o los procesos afectados.
- Las fases de la actividad a las que se dirige el análisis.
- En función de los criterios anteriores, el ámbito físico o geográfico del estudio.
- El nivel de profundidad o detalle que se requiere en el análisis, justificado al menos en virtud del objeto y la complejidad de los procesos o actividades analizados.

El ámbito del análisis de riesgos ambientales, excluye todo lo que ya se encuentra considerado como riesgos para la salud de los trabajadores, ciñéndose sólo al plano ambiental.

El proceso de evaluación de riesgos se realiza partiendo de la siguiente metodología:

1. Identificación de los riesgos presentes. A partir del emplazamiento de la actuación se identifican los peligros propios de las actuaciones, como consecuencia de las actividades, maquinaria utilizada, materiales, procedimiento de trabajo.
2. Valoración del grado de riesgo. El riesgo se valora en función de su probabilidad y gravedad.
3. Análisis de riesgos. Se realiza la adecuada evaluación del riesgo.

A cada riesgo se le asigna un valor de **probabilidad** y otro valor de **gravedad**.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

La gravedad también se gradúa en función de la acción y temporización.

- Trivial. No se requiere acción específica urgente. No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
- Moderada. Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- Notable. No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

En la figura siguiente se muestra un criterio tipo como punto de partida para la toma de decisiones en la valoración del grado de riesgo.

Intolerable (4 y 5) Importante (3) Tolerable (1 y 2)	Alta	3	4	5	Se considera la situación de emergencia SIGNIFICATIVA cuando el resultado de la evaluación sea superior o igual a 3. En este caso, se marcará con una cruz en la columna de "Significativa". En las otras situaciones, se considerará NO SIGNIFICATIVA.
	Mediana	1	3	4	
	Baja	1	2	3	
		Trivial	Moderada	Notable	
		Gravedad			

Figura 40. Probabilidad y gravedad de los riesgos.

8.4. RIESGO DE ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA.

Se ha procedido al análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante catástrofes o accidentes graves respecto al posible origen de las catástrofes o accidentes graves, bien sea por causas naturales, antrópicas o causas mixtas.

Causas naturales.

Podemos distinguir aquí:

- Terremotos o sismos. Poco probable. La vulnerabilidad del proyecto sería baja.
- Tsunamis. Prácticamente imposible por la situación del proyecto alejado respecto a la costa. La vulnerabilidad del proyecto sería prácticamente nula.
- Inundaciones. Poco probable por la situación del proyecto alejado de cursos de agua superficiales. La vulnerabilidad del proyecto sería baja.
- Inundaciones continentales. Las lluvias pueden ocasionar embalsamientos de agua e inundaciones. Muy improbables por la situación del proyecto alejado de cursos de agua superficiales. La vulnerabilidad del proyecto sería muy baja.
- Desprendimientos o deslizamientos de ladera. Poco probable, no existen indicios históricos de este problema. La vulnerabilidad del proyecto sería muy baja.

- Incendios forestales. Poco probable por las características del proyecto con la mayoría de las conexiones subterráneas en un área eminentemente agrícola fuera de la zona de peligro de incendios forestales. La vulnerabilidad del proyecto sería moderada.

Causas antrópicas.

Podemos distinguir aquí las siguientes causas:

- Accidentes por cercanía a autopistas, autovías y carreteras. Probabilidad baja por las características del proyecto y su situación alejada de las principales carreteras (se accede a través de caminos rurales). La vulnerabilidad del proyecto sería prácticamente nula.
- Accidentes por cercanía aeropuertos o aeródromos. Muy improbable por las características del proyecto y su situación, bastante alejado de aeropuertos. La vulnerabilidad del proyecto sería muy baja.
- Accidentes por cercanía a líneas aéreas de transporte de electricidad. Debido a las características del proyecto la probabilidad de ocurrencia de este tipo de accidentes es Mediana, pudiendo tener consecuencias relativamente graves. La vulnerabilidad del proyecto sería importante, aunque No Significativa debido a que las instalaciones están monitorizadas en todo momento contando con los sistemas preventivos oportunos.
- Accidentes por cercanía a oleoductos y gaseoductos. Poco probable por las características del proyecto. La vulnerabilidad del proyecto sería baja.
- Accidentes por vertidos incontrolados. Debido a las medidas preventivas de los transformadores que utilizan aceites dieléctricos (ubicados sobre una meseta para recoger vertidos) que el riesgo sea muy poco probable. La vulnerabilidad del proyecto sería muy baja.

A continuación, se muestra la tabla resumen de la evaluación de riesgos realizada.

RIESGO	EVALUACIÓN			
	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	PROBABILIDAD X GRAVEDAD	SIGNIFICATIVA
Terremotos	Baja	Moderada	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Tsunamis	Nula	Moderada	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Inundaciones	Mediana	Trivial	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA

RIESGO	EVALUACIÓN			
	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	PROBABILIDAD X GRAVEDAD	SIGNIFICATIVA
Inundaciones continentales	Mediana	Trivial	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Incendios	Mediana	Trivial	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Desprendimientos	Baja	Trivial	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Accidente carreteras	Baja	Trivial	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Accidentes aeropuertos	Baja	Moderada	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Accidente electricidad	Mediana	Moderada	Importante	NO SIGNIFICATIVA
Accidente oleoductos	Baja	Moderada	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA
Accidentes por vertidos	Baja	Trivial	Tolerable	NO SIGNIFICATIVA

Tabla 74. Evaluación de riesgos del proyecto.

A continuación, se describen con más detalle los dos principales riesgos asociados al proyecto.

8.4.1. Riesgo eléctrico.

El riesgo de electrocución debido a los transformadores y líneas eléctricas como en el exterior circundante a la misma, queda eliminado por aplicación de las medidas adoptadas por la reglamentación específica para este tipo de instalaciones.

En consecuencia, en el diseño y construcción de los centros de transformación se han tenido en cuenta, entre otras, las disposiciones referentes a niveles de aislamiento, distancias entre elementos, instalaciones de puesta a tierra y pasillos y zonas de protección contra contactos accidentales tanto en el interior como desde el exterior del recinto de la instalación.

Los centros de transformación serán controlados por telemando desde el correspondiente Centro de Operación. No necesitará por tanto presencia humana continua, limitándose ésta a operaciones programadas de mantenimiento o revisiones periódicas de equipos. Éstas serán ejecutadas siempre por personal de alta cualificación, por lo que el riesgo de accidente laboral es muy pequeño.

Los centros de transformación estarán dotados de una instalación de puesta a tierra que en todo momento será conforme a la normativa vigente.

Así mismo, la instalación quedará protegida por un vallado perimetral para garantizar al máximo la seguridad e inaccessibilidad a la misma, así como cualquier contacto accidental desde el exterior.

8.4.2. Incendios.

Los incendios son unos de los principales riesgos que se pueden dar debido a la existencia de pasto o vegetación nitrófila en las instalaciones. Los incendios provenientes del exterior, (como los incendios forestales o los daños por malevolencia) pueden causar daños de gran extensión, por este motivo es muy importante que se cuente con sistemas de vigilancia permanente ya sea en el sitio o a distancia por medio de sensores infrarrojos, así como ayuda disponible para acercarse al sitio y controlar la situación.

Los generadores fotovoltaicos tienen riesgos específicos de incendio por la presencia de puntos calientes en paneles fotovoltaicos, calentamientos y/o arcos eléctricos en interior de paneles, baterías, caja de conexión, inversores, y cableado de corriente alterna. Los riesgos están agravados por el desgaste por su exposición a la intemperie.

El riesgo de incendio disminuye con los sistemas automáticos de protección de todos los equipos, que provocan su puesta fuera de servicio ante cualquier anomalía que ocasione sobreintensidades, sobretensiones y calentamientos anormales en la explotación de este tipo de instalaciones.

La puesta a tierra de los centros de transformación y el hecho de ser una instalación de interior minimizan los efectos que sobre los transformadores pueden producir las sobretensiones de origen atmosférico aumentando la seguridad de todos los sistemas y equipos susceptibles de convertirse en foco de incendio.

En conclusión, la actividad desarrollada en la planta fotovoltaica desde el punto de vista del incendio, como se ha dicho, se puede clasificar como de bajo riesgo. No obstante, se tendrán en cuenta y cumplirá en todo caso la normativa de aplicación correspondiente, en particular las prescripciones que señala el *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, en sus Instrucciones técnicas complementarias*.

Medidas para minimizar el riesgo de incendio.

En el siguiente capítulo de medidas protectoras y correctoras se indican las medidas básicas a aplicar para reducir este tipo de riesgo.

8.4.3. Riesgo de inundación.

Es necesario tener presentes las prescripciones legales de rango superior que tienen especial relevancia respecto a la implantación de cualquier instalación en la zona de influencia del Dominio Público Hidráulico, para cada una de las partes del espacio fluvial: cauces, su zona de servidumbre, su zona de policía, la zona de flujo preferente y las zonas inundables.

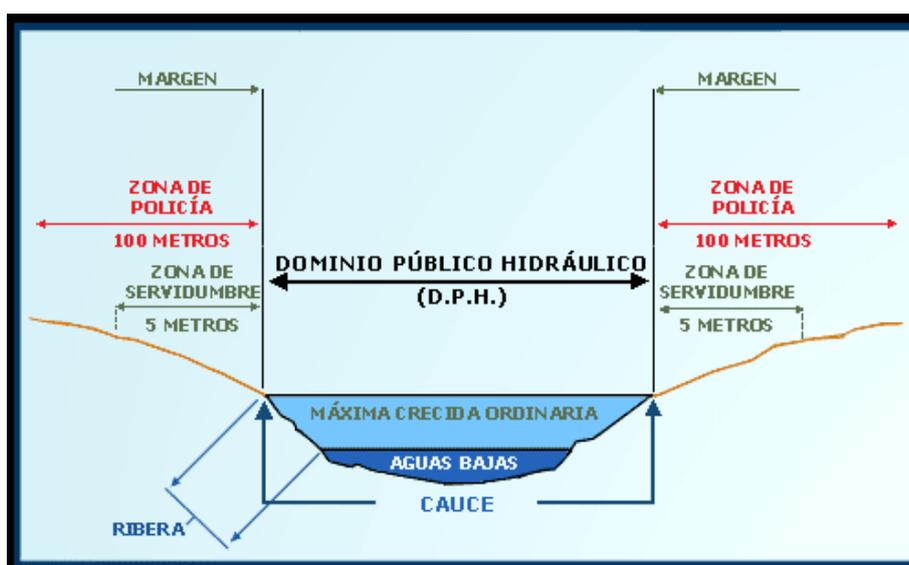


Figura 41. Dominio Público Hidráulico. Ver que las riberas están por debajo del nivel de la máxima crecida ordinaria y por tanto son dominio público hidráulico. Las márgenes, zona de servidumbre y zona de policía están fuera del dominio público hidráulico. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica).

El flujo de agua de los cauces existentes no será interrumpido por ningún elemento de la planta fotovoltaica permitiéndose siempre la libre circulación del agua. Todos los elementos constructivos se situarán fuera de la zona de policía, por lo que no es necesario la realización un Estudio Hidrológico-Hidráulico para determinar las zonas inundables en la presente fase de tramitación del proyecto, siendo una cuestión que se abarcará en la tramitación de la autorización administrativa de construcción.

En cuanto a los cauces detectados, ninguno transcurre por el interior de las subparcelas, siendo algunos limítrofes. Las servidumbres de estos cauces se respetarán, no edificando a menos de 5 metros de la máxima crecida estimada de los mismos. El flujo de agua de los cauces existentes no será interrumpido por ningún elemento del parque eólico permitiéndose siempre la libre circulación del agua.

Asimismo, dentro de la zona de policía de cada cauce (aproximadamente de 100 metros de anchura), se procurará evitar la realización de obras que puedan perjudicar o interrumpir los flujos de agua, tanto los propios de los cauces como de las cuencas que les abastezcan respetando en

todo momento sus escorrentías naturales. En caso de realizar obras hidráulicas o de drenaje, se procurará redirigir el agua a su destino natural, todo esto se detalla en puntos más adelante.

Los caminos y viales se dotarán de cunetas con el fin de mantener la circulación de la escorrentía superficial.

En el caso de la línea de evacuación se tomarán las medidas necesarias para evitar que los apoyos de la misma se sitúen dentro de la Zona de Policía de los arroyos.

El proyecto no se sitúa sobre ninguna de las áreas identificadas con riesgo de inundación por el Plan de Gestión de Riesgo de Inundaciones del órgano de Cuenca.

8.4.4. Riesgo terremotos.

Un terremoto consiste en la liberación repentina de la energía acumulada en la corteza terrestre en forma de ondas que se propagan en todas direcciones.

El punto donde un terremoto se inicia se denomina foco o hipocentro y puede estar a muchos kilómetros hacia el interior de la tierra. El punto de la superficie encima del foco se denomina epicentro.

La Península Ibérica, y por tanto España, se hallan situadas en el borde sudoeste de la placa Euroasiática en colisión con la placa africana.

El desplazamiento tectónico entre ambos continentes es responsable de la actividad sísmica de los países mediterráneos y del norte de África, y por tanto, de los grandes terremotos que ocurren en zonas como Grecia o Turquía.

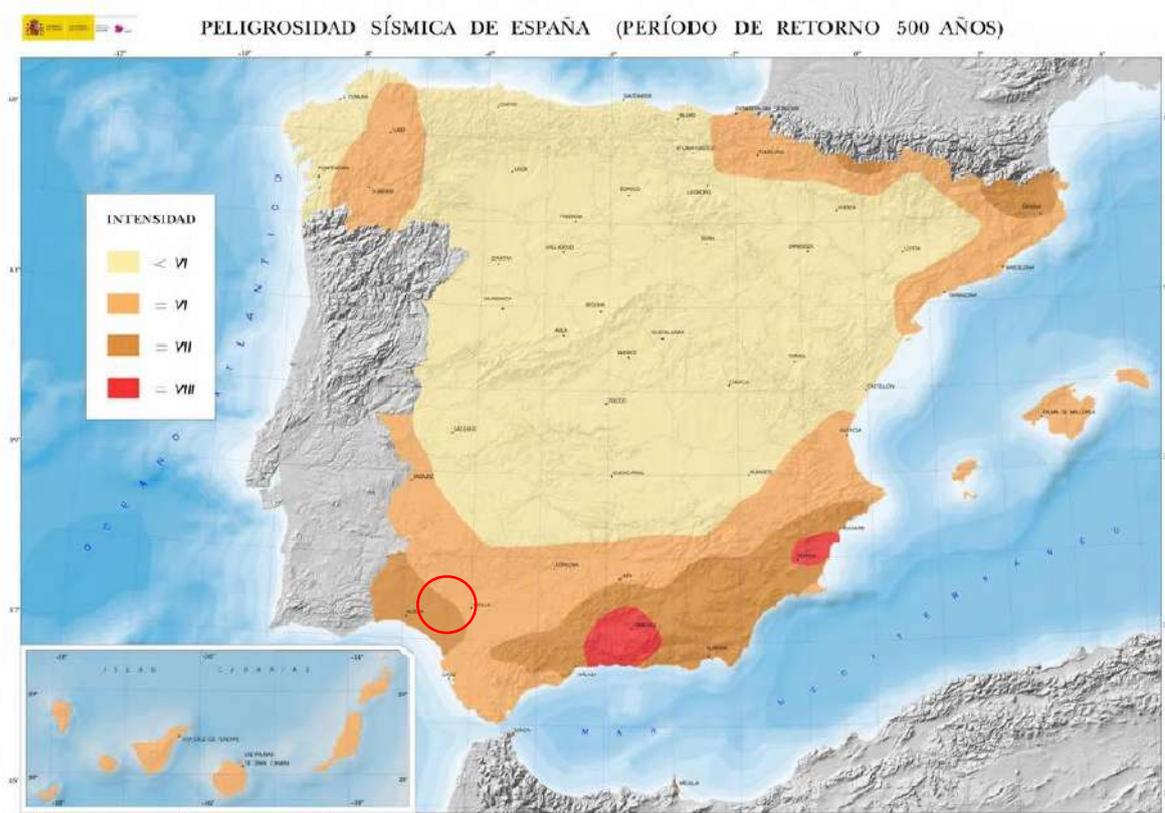
La parte más occidental de la conjunción entre dichas placas es la fractura denominada de Azores-Gibraltar-Túnez, que es la que afecta a España.

Afortunadamente, nuestro país no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, sin embargo, si tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes inferiores a 7,0, si exceptuamos los ocurridos en la falla de Azores~Gibraltar (terremotos de 1.755 o 1.969), pero capaces de generar danos muy graves.

Entre 1.200 y 1.400 terremotos se registran anualmente en la Península Ibérica.

Dentro del conjunto peninsular, Andalucía es la zona que presenta un mayor nivel de riesgo en relación a los fenómenos sísmicos. Datos del Instituto Geológico y Minero de España, localizan en ella el 45,5 % del total de las actividades sísmicas que se acontecen en España, y aproximadamente el 53 % de los sucesos máximos (actividad sísmica con intensidad MSK mayor o igual a VII).

Dentro de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgo Sísmico se incluye un mapa de peligrosidad sísmica para un periodo de retorno de 500 años.



A la vista de la figura anterior, se observa que el ámbito de estudio se halla catalogada en un área donde son previsible sismos de intensidad de VII, según los estudios de peligrosidad sísmica de España para el periodo de retorno de 500 años realizados por el Instituto Geográfico Nacional.

Actualmente no existe ningún método capaz de predecir el tiempo, lugar y magnitud de un terremoto. Esta dificultad radica en el comportamiento no lineal y bastante caótico que tienen los movimientos sísmicos.

Por lo que se refiere al seguimiento de los fenómenos sísmicos en Andalucía, hay que señalar la existencia de la Red Sísmica Nacional del IGN, y otra específica para Andalucía dependiente del Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos.

8.5. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD POR SUSTANCIAS PELIGROSAS.

8.5.1. Antecedentes.

El 20 de octubre de 2015 se publica en Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Este RD establece en su artículo 3 las siguientes definiciones: Establecimiento: la totalidad del emplazamiento bajo control de un industrial en el que se encuentren sustancias peligrosas en una o varias instalaciones, incluidas las infraestructuras o actividades comunes conexas; los establecimientos serán de nivel inferior o de nivel superior.

Establecimiento de nivel inferior: un establecimiento en el que haya presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I, pero inferiores a las cantidades especificadas en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I. Todo ello cuando sea aplicable, la regla de la suma de la nota 4 del anexo I.

Establecimiento de nivel superior: un establecimiento en el que haya presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I. Todo ello empleando, cuando sea aplicable, la regla de la suma de la nota 4 del anexo I.

Además, el artículo 7 establece la obligación de los industriales, cuyos establecimientos les sea de aplicación este real decreto, deben enviar una notificación al órgano competente de la comunidad autónoma, dando una serie de datos concretos de la instalación.

Dicha notificación en caso de nuevos establecimientos se debe realizar en un plazo razonable antes de comenzar la construcción o la explotación.

El artículo 10, establece que los industriales de los establecimientos de nivel superior están obligados a elaborar un informe de seguridad, que tenga por objeto: Demostrar que se ha establecido una política de prevención de accidentes graves aplicada a través de un sistema de gestión de la seguridad de conformidad con los elementos del Anexo II.

Demostrar que se han identificado y evaluado los riesgos de accidentes y que se han tomado las medidas necesarias para prevenirlos y para limitar sus consecuencias sobre la salud humana, el medio ambiente y los bienes.

Demostrar que el diseño, la construcción, la explotación y el mantenimiento de toda la instalación, presentan una seguridad y fiabilidad suficientes.

Demostrar que se han elaborado planes de emergencia interior o autoprotección y facilitar los datos necesarios que posibiliten la elaboración del plan de emergencia exterior.

El informe de seguridad contendrá como mínimo, la información que recoge la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante riesgos de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, aprobado por el RD 1196/2003, de 19 de septiembre.

Que este informe de seguridad en el caso de establecimientos nuevos, se entregará antes de comenzar la construcción o explotación, todo ello en el plazo concreto que determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

El artículo 12, establece que todos los establecimientos sujetos a las disposiciones de este real decreto, deberán elaborar un plan de emergencia interior o autoprotección, en el que se defina la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo.

Para los nuevos establecimientos, se presentará antes de que se inicie su explotación.

8.5.2. Sustancias Peligrosas.

El 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, constituye la incorporación al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2012/18/UE, conocida como Directiva Seveso III.

Este Real Decreto establece las obligaciones a cumplir por parte de los establecimientos industriales afectados con relación a la prevención, gestión y control de los riesgos asociados a sus instalaciones y actividades, suponiendo la derogación del Real Decreto 1254/1999 por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, el cual constituía la transposición al ordenamiento jurídico de la Directiva 96/82/CE, conocida como Directiva Seveso II.

Las disposiciones del Real Decreto se aplican a los establecimientos industriales en los que haya sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en su Anexo I.

8.5.3. Sustancias Peligrosas en la planta solar FV.

Una vez comprobada la lista de sustancia incluidas en el Anexo I, del Real Decreto 840/2015, se ha comprobado que en la instalación solar FV existe la presencia de sustancias contempladas en el anexo I Sustancias Peligrosas, en las tres fases del proceso (construcción, explotación y desmantelamiento).

Las sustancias presentes de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, son:

Aceite mineral dieléctrico de los transformadores, sección H, peligroso para la Salud, H3 presenta toxicidad específicas en determinados órganos, volumen existente:

- Planta fotovoltaica: 2 CT volumen unitario 3.800 l x 2 uds = 7.600 l.

Total de aceite mineral en la planta 7.600 litros tomamos densidad igual a 1 esto supone 7.600 Kg o lo que es lo mismo 7,60 Tn.

El Anexo I, establece que a las sustancias peligrosas incluidas en las categorías de peligro enumeradas en la columna 1 de la parte 1 de este anexo se les aplicarán las cantidades umbral las indicadas en las columnas 2 y 3 de la parte 1.

Según la parte 1 del Anexo I, del RD 840/2015, Categoría de sustancias peligrosas establece las siguientes concentraciones para estas sustancias:

Columna 1	Columna 2	Columna 3
Categorías de peligro de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.	Cantidades umbral (en toneladas) de las sustancias peligrosas a que se hace referencia en el artículo 3, apartado 10, a efectos de aplicación de los	
	Requisitos de nivel inferior	Requisitos de nivel superior
Sección «H» – PELIGROS PARA LA SALUD		
H1 TOXICIDAD AGUDA – Categoría 1, todas las vías de exposición.	5	20
H2 TOXICIDAD AGUDA – Categoría 2, todas las vías de exposición	50	200
H3 TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS (STOT) – EXPOSICIÓN ÚNICA STOT SE Categoría 1.	50	200

Adicionalmente se establece que en el caso de que una sustancia peligrosa esté incluida tanto en la parte 1 como en la parte 2 de este anexo, se aplicarán las cantidades umbral indicadas en las columnas 2 y 3 de la parte 2.

El aceite dieléctrico presente en los transformadores son productos derivados del petróleo, los cuales están formados por diferentes fracciones naftélicas o parafínicas, del petróleo por lo que, se encuentran en la Parte 2 nº34 derivados del petróleo.

Al encontrarse dichas sustancias tanto en la Parte 1, como en la Parte 2, del anexo 1, según lo establecido en el propio Anexo, lo cual hemos indicado anteriormente, le serán de aplicación las cantidades umbral indicadas en las columnas 2 y 3 de la parte 2, siendo estas las siguientes: Parte 2. Sustancias Peligrosas nominadas.

Columna 1	Número CAS(1)	Columna 2	Columna 3
Sustancias Peligrosas		Cantidades umbral (toneladas) a efectos de la aplicación de los Requisitos de nivel inferior	Requisitos de nivel Superior
Productos derivados del petróleo y combustibles alternativos: a) gasolinas y naftas b) querosenos (incluidos carburorreactores) c) gasóleos (incluidos los gasóleos de automoción, los de calefacción y los componentes usados en las mezclas de gasóleos comerciales) d) fuelóleos pesados e) combustibles alternativos a los productos mencionados en las letras a) a d) destinados a los mismos fines y con propiedades similares en lo relativo a la inflamabilidad y los peligros medioambientales	-	2.500	25.000

Para el aceite dieléctrico presente en los transformadores el volumen existente en el establecimiento para ambas sustancias como hemos indicado es muy inferior a las 2.500 Tn establecidas para la consideración de un establecimiento de categoría inferior, por lo que no le sería de aplicación lo establecido en el RD 840/2015.

Adjuntamos tabla con la relación de sustancias, con su composición y clasificación según el Reglamento 1272/2008 y el Anexo I RD 840/2015.

RELACION DE SUSTANCIAS PELIGROSAS - Información											
DENOMINACION SUSTANCIA <small>Especificar Sustancia pura o Mezcla - Denominación comercial del producto</small>	LOCALIZACION DENTRO PLANTA	CANTIDAD ALMACENADA (toneladas)	COMPONENTE	Nº CAS Nº CE	CONCENTRACION	Clasificación s/ Reglamento 1272/2008		CATEGORIA S/ANEXO 1 RD 840/2015		Cantidad umbral Requisito Nivel Inferior (toneladas)	Cantidad umbral Requisito Nivel Superior (toneladas)
						Clase y categoría de peligro	Código de indicación de peligro	Parte 1 (Sustancia peligrosa)	Parte 2 (Sustancia nominada)		
ACEITE MINERAL	En los transformadores de la planta FV	26,47	Fracción parafínica ligera tratada desparafinada con disolvente	CAS: 64742-55-8 CE: 265-158-7	50-70%	Asp. Tox. 1	H304	H2	Productos derivados del petróleo y combustibles alternativos d)	2.500	25.000
			Fracción parafínica ligera tratada con Hidrógeno	CAS: 64742-55-8 CE: 256-158-7	30-50%	Asp. Tox. 1	H304				

Tabla 75. Relación de sustancias peligrosas presentes.

8.5.4. Análisis de riesgos.

A efectos del análisis de riesgos se enuncia a continuación la normativa a considerar:

- R.D. 393/2007, de 23 d marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.

Este R.D. es de aplicación al proyecto al encontrarse la actividad enumerada dentro del Anexo I (Catálogo de actividades). Por lo tanto, ha de elaborarse un Plan de Autoprotección en el que se efectúe la evaluación y el análisis de los riesgos en la fase de explotación conforme a esta normativa.

- R.D. 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.

Este R.D. no le es de aplicación debido a que en el establecimiento no contiene en ningún momento de su vida útil las cantidades umbrales de las sustancias contempladas en el Anexo I del mismo, en ninguna fase del proyecto (ejecución, explotación y desmantelamiento).

A este respecto, de las sustancias recogidas por el Anexo I – Parte 2, la sustancia presente en la instalación es el aceite aislante de los transformadores de la planta.

En el presente documento solamente analizaremos los riesgos asociados a las sustancias peligrosas, habiéndose evaluado el resto de riesgos en el EsIA.

Riesgo para el medio ambiente.

Durante la fase de construcción existe un riesgo de que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes derivadas de la circulación y operación de la maquinaria implicada en las obras.

Por ello, durante la ejecución de los trabajos se evitará que se provoquen vertidos al suelo, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Del mismo modo se deberá cumplir la legislación relativa al transporte de sustancias o mercancías consideradas como peligrosas, así como la relativa a su manejo y gestión, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento y, en especial, en el caso de las actuaciones a ejecutar en el nuevo parque.

Por otro lado, los desperfectos, averías o negligencias en los equipos del nuevo parque eléctrico podrían generar fugas y derrames de sustancias durante la fase de funcionamiento, los cuales

podrían afectar al suelo y, en menor medida, al medio hídrico. Las zonas más sensibles deberán contar con dispositivos de protección adecuados a cada caso.

8.6. ANÁLISIS DE SUSTANCIAS RADIOACTIVAS.

El Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. Este RD sería de aplicación en el caso de que la instalación o el establecimiento contenga en algún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento.

Verificado las instalaciones establecidas en dicho RD, se puede indicar que la planta solar fotovoltaica no contendrá ninguna de ellas, por lo que no le es de aplicación dicha legislación.

9. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.

En España, conforme a la Ley 42/2007, los espacios protegidos Red Natura 2000 son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitats de las especies de interés que tienen un alto valor ecológico a nivel de la Unión Europea.

Estos espacios son los denominados Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que posteriormente serán declarados Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

La Red Natura 2000 en Andalucía abarca, en el ámbito competencial de la Junta de Andalucía, un total de 2,67 millones de hectáreas, de las que 2,59 millones son terrestres y 0,07 millones marinas, y está integrada por 63 ZEPA y 190 LIC, de los que 163 están declarados ZEC.

Además, en el espacio marino limítrofe a Andalucía, en el ámbito competencial de la Administración General del Estado, existen otras 7 ZEPA (0,51 millones de hectáreas) y otros 9 LIC (0,6 millones de hectáreas), de los que 6 ya se han declarado ZEC (0,04 millones de hectáreas).

En Andalucía, la declaración de un espacio como ZEC y/o ZEPA se hace por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

En Andalucía, la declaración de un espacio como ZEC y/o ZEPA se hace **por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía**.

Respecto de las zonas de la Red Natura 2000, la planta fotovoltaica y la línea de evacuación no se sitúan sobre ningún espacio de la Red Natura 2000.

Los espacios más próximos se ubican a una distancia de 2 km:

- “Corredor Verde del Guadiamar” (ES61300015).

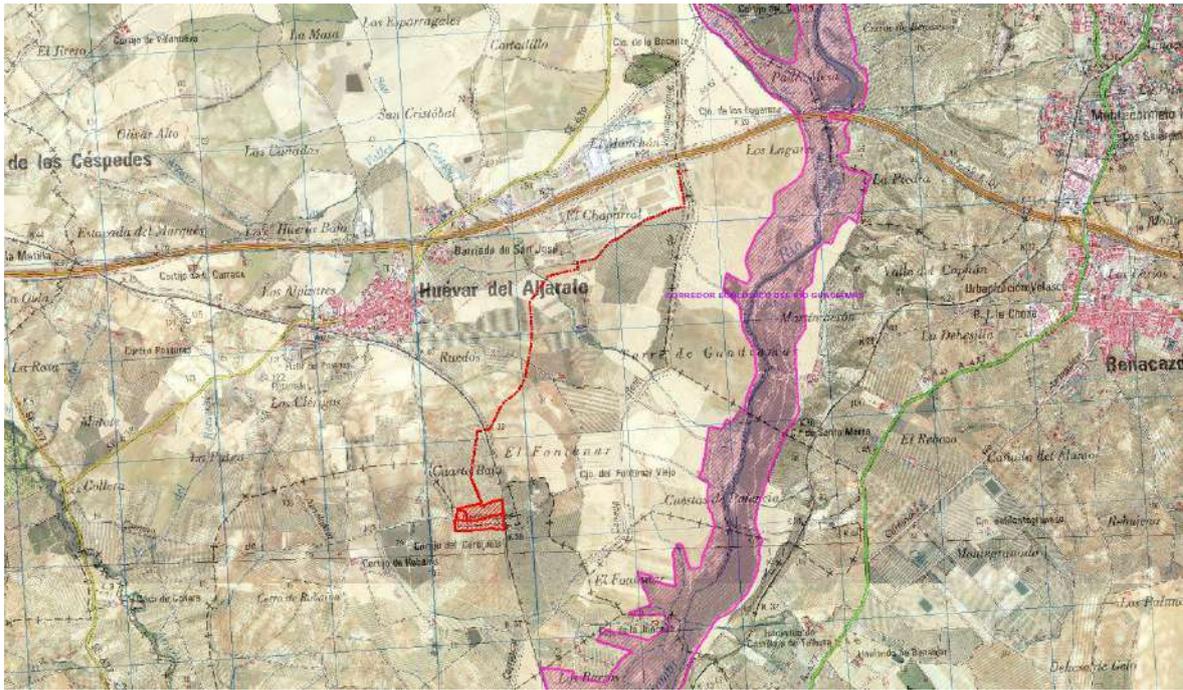


Figura 42: Situación de la planta fotovoltaica respecto a Red Natura 2000. Lugares de importancia Comunitarios (LIC).
Fuente: Elaboración Propia.

10. OTROS REQUISITOS.

10.1. RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN APORTADA.

10.1.1. Descripción del proyecto y sus acciones.

El objeto del presente proyecto de ejecución es la descripción de las características técnicas de las instalaciones del Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe de 4,84 MWn para su ejecución, definición técnica y detalle.

El Estudio de Impacto Ambiental se completa con una serie de Anexos.

- Como Anexo I se incorpora un Estudio Acústico.
- En el Anexo II se incluye Autorización de Vía Pecuarias.
- En el anexo III se Incluye Informe Preliminar de Suelos Contaminados.

10.1.1.1. Localización.

El parque solar fotovoltaico, se construirá ocupando varias parcelas, cuyos datos catastrales son los siguientes:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	68	41051A01100068
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	71	41051A01100071
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	89	41051A01100089

Tabla 76. Datos catastrales de las parcelas ocupadas.

La superficie total de las parcelas dónde se ubica la implantación es de 11,58 ha, aunque teniendo en cuenta el vallado perimetral, la superficie ocupada de la planta será aproximadamente 9,17 ha.

La propuesta de evacuación consiste en construir un nuevo tramo de línea aéreo-subterránea simple circuito que conectará el centro de transformación y medida del parque solar fotovoltaico, ubicado en el polígono 11 parcela 89 del TTMM de Huevar de Aljarafe con el punto de conexión, ubicado en la parcela 4, del polígono 1 del TTMM Huevar de Aljarafe.

La línea tiene una longitud total de 4.629,76 metros, dividido en 5 tramo con dos tramos aéreos y tres tramos subterráneos. Para el circuito de la línea subterránea, se utilizará el conductor AL

HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm², mientras que, para el circuito de la línea aérea, se utilizará el conductor LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

El trazado de la red subterránea se compone de cinco tramos. Dicha canalización comenzará en el centro de transformación ubicado en el parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe en la parcela 89 del polígono 11, discurrirá por en la mayor parte de su trazado por suelo no urbanizable hasta conectar con el primer apoyo del tramo aéreo ubicado en la parcela 75 del polígono 11. El segundo tramo subterráneo comenzará en la parcela 78 del polígono 11 y servirá para realizar el cruzamiento de dos líneas aéreas, una de 220 kV perteneciente a REE y otra de 66 kV perteneciente a Zumirito S.L. El segundo tramo de Línea Aérea comenzará tras el cruzamiento en el polígono 11, parcela 79 y seguirá hasta el polígono 9, parcela 6 donde se realizará la conversión aéreo-subterránea para continuar con el tercer tramo subterráneo que conectará con el punto de conexión en la subestación Banacazón, en el polígono 1, parcela 4.

Mientras que la red aérea estará compuesta por dos tramos, que unirá los tres tramos de la red subterránea.

10.1.1.2. Objeto y características básicas del proyecto.

A continuación, se enumeran los elementos principales de la instalación:

- Generador fotovoltaico compuestos por células de silicio monocristalino con tecnología PERC. Estará formado por 10.128 módulos fotovoltaicos de 630 Wp de potencia en condiciones STC (Standard Test Conditions), agrupados en 422 strings de 24 módulos cada uno. Los seguidores contarán con 48 módulos distribuidos en dos filas de 24 módulos en posición 2V y con 24 módulos distribuidos en dos filas de 12 módulos en posición 2V.
- Habrá un total de 18 inversores de 300 kW de potencia nominal cada uno, que irán repartidos por la instalación sujetos al seguidor solar, y tres transformadores de 2 MVA cada uno, por lo que la instalación estará formada por:
 - 4,84 MW de potencia nominal AC, siendo la potencia instalada en inversores 5,4 MW, pero limitada ésta a la potencia nominal concedida mediante un sistema de regulación de energía de PPC (Power Plant Controller). La potencia instalada en inversores es superior a la nominal para cumplir con la Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UR 2016/631.
 - Potencia pico: 6,38 MWp

- La instalación de los módulos se realizará sobre un sistema de seguimiento solar a 1 eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Se incluyen todos los dispositivos de mando y protección y cableado en corriente continua necesaria para su correcto funcionamiento. El cableado de los módulos también irá ubicado en los seguidores.
- Se dispondrá de 3 transformadores 0,8/15 kV de 2 MVA de potencia aparente, que se ubicará dentro de los Centros de Transformación proyectados. En el proyecto se ejecutarán dos centros de transformación, el centro de transformación 1 tendrá dos transformadores y el centro de transformación 2 contará con un transformador. El centro de transformación 1 se conectará con el centro de transformación 2 mediante una Línea Subterránea de Media Tensión mediante el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm² y el centro de transformación 2 se conectará con el centro de medida con una Línea Subterránea de Media Tensión con el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm². Desde el centro de medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión a 15 kV (Línea de evacuación) hasta punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.
- Se instalarán dos envolventes de media tensión prefabricadas del fabricante Ormazabal, modelo pfu-5 o similar que incluirán los centros de transformación para la generación del campo solar. Uno de ellos dispondrá de dos transformadores de 2 MVA cada uno y otro dispondrá de un transformador de 2 MVA.
- Línea Subterránea de Media Tensión desde el Centro de Transformación 1 al Centro de Transformación 2 y desde el Centro de Transformación 2 al Centro de Medida. Desde el Centro de Medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.
- Instalaciones auxiliares del parque solar fotovoltaico (sistema de monitorización y control, estación meteorológica, alumbrado exterior de seguridad, video vigilancia o CCTV, etc.).
- Transformador de SSAA de 50 kVA ubicado en el Centro de transformación 2.

10.1.1.3. Justificación y examen de alternativas.

El paso más relevante para la construcción de una planta solar y sus instalaciones asociadas es la elección de su ubicación. La selección de los terrenos donde se localizará la Planta Solar Fotovoltaica debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

Uno de los principales factores que determinan esta localización es la proximidad a un punto de conexión eléctrica para la evaluación de la energía generada. De esta manera, el promotor tiene autorizado punto de conexión en la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U., por lo que se considera otro punto de conexión no sería viable, ni económica, ni técnica ni medioambientalmente, en comparación con la ya propuesta.

A partir de este condicionante, se han analizado diferentes alternativas de localización en función de su ubicación y perímetro, mayor cercanía a la subestación, la orografía, la superficie mínima, el número de propietarios afectados, los accesos a la zona y su antropización. Igualmente, en el análisis se han valorado los impactos paisajísticos, los movimientos de tierras, la ocupación del suelo y los impactos sobre flora y fauna.

Con la combinación de estos condicionantes ambientales, se define la Capacidad de Acogida del Territorio, es decir, las áreas potencialmente más viables ambientalmente para la búsqueda de alternativas de implantación de una planta solar fotovoltaica. De esta manera, se muestran tres zonas viables en las que se buscará una implantación para el posterior análisis de alternativas:

Del análisis de alternativas para la planta fotovoltaica se concluye que la Alternativa 1 es la más adecuada respecto a las otras alternativas.

Esta Alternativa 1 es la que menor afección ambiental en términos genéricos tiene, la complejidad técnica es baja y es la menos costosa y más viable económicamente.

La Alternativa 2 tiene una complejidad técnica mayor, con afección ambiental a espacios naturales protegidos y fauna es mayor, cruzando el “Corredor Verde del Guadiamar”.

Por su parte, la Alternativa 3 también presenta importantes condicionantes técnicos y ambientales debido a una orografía del terreno, y su situación en cultivos herbáceos y hábitats propios de aves esteparias amenazadas.

En resumen, podemos destacar las siguientes potencialidades de esta Alternativa 1 sobre el resto de localizaciones estudiadas:

- Se trata de una zona con pendientes llanas y con buenas orientaciones.
- Los accesos son mínimos, reduciendo complejidad y costes.
- Los costes de construcción son razonables, sin la necesidad de realizar excesivos movimientos de tierra.
- Disponibilidad de suelos.
- Reducido impacto ambiental sobre vegetación y fauna.
- Proximidad al punto de conexión final, por lo que la afección ambiental es menor debido a una menor longitud de la línea de evacuación.

10.1.2. Estudio y análisis ambiental del medio.

10.1.2.1. Medio físico.

El Clima de la ciudad de Córdoba se corresponde con un Clima Mediterráneo Semicontinental de Veranos Cálidos, que se localiza en el Valle del Guadalquivir.

Geológicamente, la planta y la Línea de evacuación se sitúan en la Hoja 983 “Sanlúcar La Mayor” del Mapa Geológico Nacional 1/50.000 del IGME sobre terrenos Terciarios y Cuaternarios.

En cuanto a la geomorfología, el Mapa Geomorfológico de Andalucía (REDIAM) que se muestra a continuación, encontramos los siguientes sistemas, fisiografías dominantes y unidades geomorfológicas, todos dentro del Dominio Continental:

Planta fotovoltaica:

- Morfología de Glacis.

Línea de evacuación:

- Morfología de Glacis.
- Colinas de disección en depresión periférica.
- Terrazas en general.

En el Mapa Geotécnico General Hoja 75 (Sevilla) se establece la correspondencia de los terrenos de estudio, en su mayor parte se corresponde con el área geotécnicas II₂.

Hidrológicamente, el área de estudio se localiza al noroeste de la provincia de Jaén, en la cuenca alta de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

Se ha detectado un cruzamiento del tramo aéreo de la línea de evacuación con “Arroyo de San Cristóbal”.

Hidrogeológicamente, los terrenos se localizan en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, sobre varias Masas de Aguas Subterránea:

- Unidad 05.50. Aljarafe.
- Unidad 05.51. Almonte. Marismas.

Los suelos donde se localiza la planta y la línea eléctrica se corresponden con las unidades 47 y 58 (Luvisoles crómicos).

Las series de vegetación del área de estudio se corresponde con la Serie termomediterránea, bética, algarviense y mauritánica, seca-subhúmeda, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae* S.Faciación típica.

Las parcelas se encuentran actualmente ocupada, en su mayor parte, por cultivos de olivar, no existiendo en el ámbito donde se instalará la planta solar fotovoltaica especies arbóreas o arbustivas autóctonas. La vegetación natural existente en el ámbito de la Planta Solar dista mucho de la potencial, estando constituida por especies herbáceas que se distribuyen de forma dispersa en los bordes de los caminos existentes.

Se ha consultado la base de datos del FAME, determinándose la inexistencia de cuadrículas 1x1 Km en el área de estudio con la posible presencia de especies de flora amenazada.

De acuerdo con la información más actualizada de los Atlas de vertebrados de España (peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), así como de los muestreos llevados a cabo en las cuadrículas UTM de 10 x 10 Km que abarcan el área de estudio, se pueden encontrar 140 especies.

De los censos de paseriformes realizados, se ha obtenido que la riqueza total de especies se sitúa en torno

El ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica no se encuentra incluido dentro de ningún espacio de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA).

Los espacios más próximos se ubican a una distancia superior a 2 km:

- “Corredor Verde del Guadiamar” (ES61300015).

La planta fotovoltaica no se encuentra dentro de ninguna área de importancia para las aves (IBAS).

Las instalaciones se sitúan dentro de un área prioritaria.

No existen Montes Públicos con afección de las instalaciones proyectadas.

La actuación se sitúa dentro del Plan de Recuperación y Conservación del Lince Ibérico y próximo del Plan de Conservación del Águila imperial.

10.1.2.2. Medio perceptual.

Según el Catálogo de Paisajes de Sevilla, el ámbito de estudio se sitúa sobre la unidad de paisaje correspondiente al “El Ajarafe y El Campo”.

La puntuación total es de 13 y por tanto el área estudiada pertenece a la Clase B, de acuerdo con la clasificación según calidad visual del Bureau of Land Management (1980). De acuerdo con el modelo de clases de calidad escénica aplicado por el U.S.D.A. Forest Service (1974) esta unidad pertenecería a la **Clase B, de Calidad Media**.

Tomando los valores individuales de los parámetros considerados se obtiene un valor de CAV de 27. Por tanto, la **capacidad de absorción visual** del ámbito de la actuación es **Moderada**, y por tanto su **Fragilidad Visual** puede considerarse **Moderada**.

La cuenca visual en 5 km de radio, respecto a los puntos de observación, tiene 109,15 km² de área, y la superficie visible absoluta para la cuenca visual es de 25,58 km², siendo la compacidad del 23,44%. A priori, la planta fotovoltaica y la línea eléctrica sería principalmente visible desde las zonas más próximas. La visibilidad desde núcleos urbanos o vías de comunicación será escasa y puntual.

10.1.2.3. Medio socioeconómico.

La planta fotovoltaica se sitúa en el término municipal de Huevar del Aljarafe.

Según los datos publicados por el INE a 1 de Enero de 2022 **el número de habitantes en Huévar del Aljarafe es de 3.209**, 80 habitantes más que el en el año 2021.

La economía municipal tiene un marcado carácter tradicional, y se basa principalmente, en una producción agrícola, con explotaciones de pequeño tamaño que sustentan un mosaico de cultivos en el que predominan las plantaciones de secano frente a los regadíos. La explotación tradicional del suelo se ha basado en el cultivo del olivar y de los cereales de secano, así como de los viñedos, aunque éstos han ido perdiendo peso por el desarrollo del olivar.

Tal como se recoge en la siguiente imagen, y con más detalle en los planos anexos, se informa de la ocupación de parte de la “Cañada Real de Villamanrique” por cruzamiento de la línea de evacuación.

De la consulta a los planos de ordenación del planeamiento vigente en cada uno de los términos municipales afectados se deduce lo siguiente:

- Huévar del Aljarafe: la Planta se diseña sobre Suelo No Urbanizable de carácter Natural o Rural.

Se informa de la ocupación de parte del “Cordel de Granada” con vial de acceso y el cruzamiento de la LAMT de evacuación 20 kV con la “Vereda de Baena”.

Existen varias infraestructuras afectadas.

10.1.3. Valoración de impactos.

Los proyectos constan de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

1. Fase de obra o construcción: comprende los posibles impactos ambientales que derivan de las actividades para la preparación del terreno, construcción de la planta solar y viales, instalación del vallado, etc.
2. Fase de funcionamiento o explotación: se contemplan los impactos potenciales en el medio resultantes de la puesta en funcionamiento del conjunto de instalaciones.
3. Fase de abandono o desmantelamiento: se contemplan los impactos derivados del desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

En resumen, las actuaciones susceptibles de producir impacto se agrupan en las siguientes:

Fase de construcción de las instalaciones.

- Movimientos de tierra.
- Apertura de zanjas para las líneas eléctricas.
- Movimiento y circulación de maquinaria pesada y vehículos de transporte de materiales de construcción.
- Instalación de estructuras y placas solares.
- Colocación de instalaciones auxiliares (centros de transformación, centro de seccionamiento, etc.).
- Construcción de los accesos, red interna de caminos.
- Instalación del vallado perimetral.
- Vertidos accidentales.
- Almacenamiento de materiales y residuos.
- Presencia y actividad humana.
- Demanda de mano de obra.

Fase de explotación.

- Presencia de la planta solar e instalaciones auxiliares (equipos eléctricos y vallado perimetral): Contaminación lumínica por concentración de rayos solares y contaminación acústica por el funcionamiento de los equipos (inversores, centros de transformación, etc.).
- Funcionamiento y mantenimiento de la Planta Solar Fotovoltaica.
- Control periódico de vegetación en la Planta Solar Fotovoltaica.
- Producción de residuos.
- Vertidos accidentales.

- Ahorro de combustibles fósiles y de las emisiones asociadas.
- Demanda de mano de obra.

Fase de desmantelamiento.

- Desmontaje y retirada de las instalaciones (módulos fotovoltaicos, estructuras metálicas, estaciones de potencia y otros equipos, cableado y elementos de conexión, sistemas de seguridad y vigilancia, vallado perimetral y demolición de edificios).
- Restauración ambiental. Para ello se aplicarán las medidas descritas en el Anexo VI Plan de Restauración.

En la siguiente tabla se muestra la valoración global de los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Calidad del aire	COMPATIBLE (-)
Relieve	MODERADO (-)
Suelo	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	COMPATIBLE (-)
Vegetación	COMPATIBLE (-)
Fauna	COMPATIBLE (-)
Paisaje	MODERADO (-)
Patrimonio arqueológico	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos negativos analizados. Planta Solar. Fase Construcción.	

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Calidad del aire	COMPATIBLE (-)
Relieve	COMPATIBLE (-)
Suelo	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	COMPATIBLE (-)
Vegetación	COMPATIBLE (-)
Fauna	COMPATIBLE (-)
Paisaje	MODERADO (-)
Patrimonio arqueológico	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos negativos analizados. Planta Solar. Fase Funcionamiento.	

Además de dichos impactos negativos habría que considerar el impacto positivo de las actuaciones proyectadas sobre la economía y el empleo de los términos municipales, en la fase de ejecución y de funcionamiento.

En la fase de funcionamiento otro impacto positivo a tener en cuenta es el ahorro de combustibles fósiles y la evitación de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Como conclusión general de la valoración de impactos, los impactos derivados de la ejecución y el funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica pueden corregirse y minimizarse si se incorporan las medidas correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, y no se ha identificado ningún impacto crítico que pueda suponer la no viabilidad de los proyectos.

Por otro lado, en la siguiente tabla se muestra la importancia de los impactos valorados para la línea de evacuación en el Estudio de Impacto Ambiental.

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Atmósfera	MODERADO (-)
Suelo	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	COMPATIBLE (-)
Vegetación, en los hábitats y en los usos del suelo	COMPATIBLE (-)
Fauna	MODERADO (-)
Medio Perceptual	MODERADO (-)
Patrimonio cultural e histórico	COMPATIBLE (-)
Vías Pecuarias	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos. Línea de evacuación. Fase Construcción.	

FACTOR AFECTADO	VALORACIÓN
Atmósfera	COMPATIBLE (-)
Aguas superficiales y subterráneas	IRRELEVANTE (-)
Suelo	IRRELEVANTE (-)
Vegetación, en los hábitats y en los usos del suelo	COMPATIBLE (-)
Fauna	MODERADO (-)
Medio Perceptual	MODERADO (-)
Patrimonio cultural e histórico	COMPATIBLE (-)
Vías Pecuarias	COMPATIBLE (-)
Resumen valoración de impactos. Línea de evacuación. Fase Funcionamiento.	

Analizando las actividades de las que se compone el proyecto se observa que la más impactante (de carácter negativo) será la presencia de las instalaciones durante la fase de explotación. Ello afectará a:

- El paisaje, por la presencia de los apoyos y los conductores.
- La fauna, por el riesgo de colisión y electrocución de las aves.

Además de dichos impactos negativos habría que considerar el impacto positivo de las actuaciones proyectadas sobre la economía y el empleo del término municipal, en la fase de ejecución y de funcionamiento.

Durante la fase de construcción tendrá especial incidencia sobre el medio la apertura de viales, plataformas y zonas de acopio así como la cimentación de los apoyos, debido a que se verán afectados los siguientes elementos: relieve, suelos (por movimiento de tierras), hidrología (por alteración del régimen hidrológico e incremento del riesgo de afección a la calidad del agua), contaminación acústica, calidad acústica (por generación de ruidos), especies y comunidades vegetales protegidas (hábitats de interés comunitario) y la fauna (por afecciones directas e indirectas por alteración del hábitat). Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de condiciones iniciales (restauración ambiental), cuyos impactos han sido valorados como positivos.

Finalmente, en la fase de desmantelamiento tendrán especial incidencia sobre el medio las actuaciones necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones; ya que en este apartado se valoran conjuntamente actuaciones semejantes a las descritas para la fase de obra: desmontaje de apoyos, eliminación de cimentaciones, presencia de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, movimiento y uso de maquinaria, etc. No obstante, esta fase incluirá actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales (restauración ambiental), cuyos impactos han sido valorados como positivos y de mayor magnitud que las afecciones negativas.

Además de dichos impactos habría que considerar el impacto positivo de las actuaciones proyectadas sobre la economía y el empleo del término municipal, en la fase de ejecución y de funcionamiento.

Como conclusión general de la valoración de impactos, los impactos derivados de la ejecución y el funcionamiento de la línea eléctrica pueden corregirse y minimizarse si se incorporan las medidas correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, y no se ha identificado ningún impacto crítico que pueda suponer la no viabilidad del proyecto.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que el **Proyecto producirá un impacto ambiental global COMPATIBLE**, siendo de aplicación todas las medidas preventivas y correctoras, así como el Plan de Vigilancia Ambiental incluidos en el presente estudio.

Los impactos compatibles son fácilmente subsanables de manera natural, sin necesidad de implantar medidas correctoras adicionales (aunque se prevén medidas para hacerlos aún menores), mientras que existen algunos impactos moderados, que podrán ser minimizados con la adopción de las medidas protectoras y correctoras pertinentes, que se avanzan en el apartado correspondiente de este estudio. Los impactos sobre el medio socioeconómicos son de carácter positivo.

10.1.4. Propuesta de medidas protectoras y correctoras.

En este capítulo se pretenden establecer unas condiciones que permitan que el Proyecto pueda implementarse de la forma más compatible posible con el medio ambiente, y que los efectos potenciales identificados en el capítulo anterior puedan ser minimizados.

De forma sistemática, para cada uno de los elementos del medio diferenciados, se citan los impactos que se pretenden corregir, que en ocasiones no se limitan a un único elemento del medio, y se relacionan las medidas correctoras previstas. Algunas de las medidas correctoras propuestas aparecen incluidas en más de uno de los elementos del medio ambiente, pues sirven para evitar o atenuar varios impactos adversos que una misma acción ocasiona.

A continuación, se incluye una tabla resumen con las principales medidas preventivas y correctoras:

FACTOR AFECTADOS	MEDIDAS A IMPLANTAR
Medio atmosférico	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de emisiones CO y NOX • Prevención del polvo. • Protección acústica. • Ensayo acústico en funcionamiento.
Geología y suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de la zona. • Utilización de caminos existentes. • Balizamiento de caminos y pistas. • Dotación de drenajes. • Depósito en vertederos autorizados de materiales sobrantes. • Restitución de las formas originales. Plan de Restauración. • Separación tierra vegetal. • Preservación de la capa herbácea del suelo. • Aporte de tierra vegetal.

FACTOR AFECTADOS	MEDIDAS A IMPLANTAR
	<ul style="list-style-type: none"> • Laboreo o escarificado del terreno. • Medidas preventivas para evitar contaminación del suelo.
Aguas	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar la acumulación de material. • Dotar a caminos y viales para mejorar la escorrentía. • Instalar sistemas de drenaje en cruces de arroyos. • Medidas de seguridad en manipulación de aceites y carburantes. • No acumular residuos cerca de la red natural de drenaje. • Revisiones periódicas de la maquinaria. • Limpieza de cubas de hormigón en planta. • Entrega de residuos a gestor autorizado. • Prohibición de manipular residuos o combustible fuera de los lugares acondicionados. • Disponer mallas antiescurrimiento en zonas de pendiente. • No utilizar abonos químicos ni herbicidas.
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de mejora y restauración de hábitats.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la circulación fue de la zona de obra. • Evitar molestias a la fauna en las proximidades de la obra. • Control de avifauna y estudio específico de afecciones. • Control y comunicación de posible detección de sustancia con riesgo de envenenamiento. • Detección y comunicación de animales muertos o abandonados. • Minimización de la iluminación artificial. • Medidas de mejora de hábitats: instalación de cajas nido y posaderos, refugios de reptiles. • Pasos de fauna en el Vallado perimetral.
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar dejar escombros u otros materiales. • Minimizar la superficie ocupada. • Aplicar Plan de Restauración. • Eliminación de todos los residuos generados al finalizar las obras.
Patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra. • Control arqueológico realizado por un arqueólogo. • Comunicación de cualquier hallazgo.
Gestión de Residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar recipientes adecuados para el almacenamiento provisional de residuos. • Vigilar que no se depositen residuos fuera. • Gestionar los residuos peligrosos según la normativa. • Remitir los residuos a valorizador o gestor autorizado. • Prohibición de verter residuos. • Gestión adecuada de los residuos de construcción. • Reciclaje de las estructuras de los molinos tras el desmantelamiento.

FACTOR AFECTADOS	MEDIDAS A IMPLANTAR
Medidas específicas para la línea de evacuación	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios ambientales adoptados para la determinación de la traza. • Diseño de la red de accesos. • Definición del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). • Control de los efectos a través del contratista. • Planificación de los trabajos. • Replanteo de las obras. • Acopio de materiales. • Medidas para reducir los efectos sobre la fauna. • Control de los efectos sobre las vías pecuarias. • Control de los efectos sobre el patrimonio histórico-cultural. Yacimientos Arqueológicos. • Gestión de los materiales sobrantes de las obras y control de vertidos. • Dirección ambiental de la obra. • Medidas anticolidión y antielectrocución de avifauna.

10.1.5. Programa de vigilancia ambiental.

La implantación y ejecución de las medidas correctoras corresponderá a la dirección de obras, que contará en su caso con la asistencia de personal técnico cualificado.

El Programa de Vigilancia ambiental comprende varios aspectos básicos:

Conocimiento de la situación preoperacional del medio.

Este ha sido abordado en el contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Seguimiento de las medidas correctoras.

El control afectará a aquellas medidas correctoras y protectoras que se han establecido con un carácter momentáneo y puntual, y que se pondrán en práctica durante la ejecución de las obras proyectadas.

Los resultados de este programa permitirán adoptar las medidas necesarias para lograr el efectivo cumplimiento de aquellas medidas correctoras que no se estén llevando a cabo conforme a lo establecido.

Seguimiento de las actividades y afecciones bajo control.

Se verificará que las actividades se desarrollan de la forma más adecuada según se indica en las medidas correctoras.

El control periódico de los efectos que ocasionarán las obras proyectadas sobre el medio se llevará a cabo mediante el registro de las variables e indicadores que se relacionan.

Emisión de informes.

Estos informes se elaborarán a partir de los resultados obtenidos en el seguimiento de las medidas correctoras y protectoras. Incluirán una valoración de la eficacia, estado y evolución de las medidas correctoras propuestas y copia de las mediciones que se lleven a cabo sobre elementos del medio.

10.2. IDENTIFICACIÓN Y TITULACIÓN DE LOS RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

11. CONCLUSIÓN.

El objeto del presente proyecto de ejecución es la descripción de las características técnicas de las instalaciones del Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe de 4,84 MWn para su ejecución, definición técnica y detalle.

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Por lo tanto, **la actuación estaría sometida a Autorización Ambiental Unificada.**

El Estudio de Impacto Ambiental se completa con una serie de Anexos.

- Como Anexo I se incorpora un Estudio Acústico.
- En el Anexo II se incluye Autorización de Vía Pecuarias.
- En el anexo III se Incluye Informe Preliminar de Suelos Contaminados.

La Planta Solar Fotovoltaica utiliza un recurso inagotable, como es el sol; presenta un reducido impacto ambiental frente a otras fuentes de generación eléctrica convencionales, ya que no produce la emisión de gases de efecto invernadero, que contribuyan al calentamiento global y otros contaminantes atmosféricos (CO₂, NO_x y SO_x, principalmente); no genera ruido significativo, ni vertidos; no requiere la utilización importante de otros recursos naturales; potencia el desarrollo tecnológico regional y local; requiere un reducido mantenimiento, y garantiza un suministro energético sin necesidad de recursos exteriores, contribuyendo a la independencia energética de España.

El paso más relevante para la construcción de una planta solar y sus instalaciones asociadas es la elección de su ubicación. La selección de los terrenos donde se localizará la Planta Solar Fotovoltaica debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

Con la combinación de estos condicionantes ambientales, se define la Capacidad de Acogida del Territorio, es decir, las áreas potencialmente más viables ambientalmente para la búsqueda de alternativas de implantación de una planta solar fotovoltaica. De esta manera, se muestran tres zonas viables en las que se buscará una implantación para el posterior análisis de alternativas:

Del análisis de alternativas para la planta fotovoltaica se concluye que la Alternativa 1 es la más adecuada respecto a las otras alternativas.

Esta Alternativa 1 es la que menor afección ambiental en términos genéricos tiene, la complejidad técnica es baja y es la menos costosa y más viable económicamente.

La Alternativa 2 tiene una complejidad técnica mayor, con afección ambiental a espacios naturales protegidos y fauna es mayor, cruzando el “Corredor Verde del Guadiamar”.

Por su parte, la Alternativa 3 también presenta importantes condicionantes técnicos y ambientales debido a una orografía del terreno, y su situación en cultivos herbáceos y hábitats propios de aves esteparias amenazadas.

En resumen, podemos destacar las siguientes potencialidades de esta Alternativa 1 sobre el resto de localizaciones estudiadas:

- Se trata de una zona con pendientes llanas y con buenas orientaciones.
- Los accesos son mínimos, reduciendo complejidad y costes.
- Los costes de construcción son razonables, sin la necesidad de realizar excesivos movimientos de tierra.
- Disponibilidad de suelos.
- Reducido impacto ambiental sobre vegetación y fauna.
- Proximidad al punto de conexión final, por lo que la afección ambiental es menor debido a una menor longitud de la línea de evacuación.

Analizados los subsistemas constitutivos del entorno (medio físico, perceptual, y socioeconómico) y las características propias del proyecto, estudiando sus componentes ambientales que son susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por las acciones impactantes derivadas del proyecto, se ha puesto de manifiesto que no existen impactos severos o críticos que comprometan la construcción y funcionamiento de la Planta Solar Fotovoltaica y los sistemas de evacuación.

Analizando la evaluación en fachada en los edificios más próximos podemos apreciar que no se produce impacto acústico derivado de la puesta en marcha de la actividad, no se superarán los niveles de inmisión máximos permitidos. Se cumplen los objetivos de calidad acústica en toda la zona.

Se ha elaborado un Programa de Vigilancia Ambiental, con una planificación sistemática y detallada que deberá seguirse con objeto de garantizar el correcto desarrollo del proceso de ejecución y funcionamiento de la Planta Fotovoltaica, y que establece objetivos y la metodología a seguir.

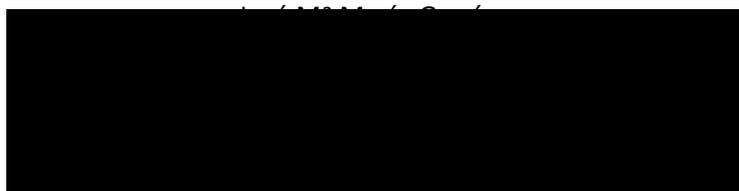
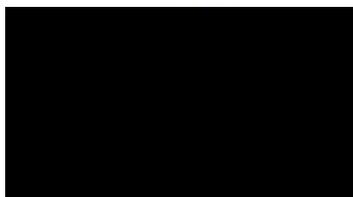
En la Fase de Implantación y ejecución conlleva análisis, comprobaciones y confirmaciones prácticas y procedimientos que conducen a una verificación. Presenta contenidos distintos en las distintas fases del proyecto, debido a las diferentes labores que se realizarán, componentes del medio afectados, características de los impactos ambientales posibles y personal implicado.

Los resultados pueden servir para modificar los objetivos iniciales, de forma que según sean las conclusiones desprendidas de la evaluación, el desarrollo del sistema de control se modifica permitiendo cambios en él según las tendencias observadas, tanto en los impactos producidos como en las medidas preventivas o correctoras.

Como medidas compensatorias a la pérdida de hábitat se plantea la instalación de cajas nido y posaderos, creación de refugios para reptiles y pequeños mamíferos, así como la construcción de un seto perimetral mediante vegetación autóctona y la restauración ambiental.

También se incluyen medidas reductoras de gases de efecto invernadero y adaptación al cambio climático.

En Córdoba, agosto 2023.



12. ANEXOS.

12.1. ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



Foto 1. Vista del camino de acceso.



Foto 2. Vista de los suelos de la zona.



Foto 3. Vista de la vegetación nitrófila en las parcelas agrícolas.



Foto 4. Línea de ferrocarril colindante con las parcelas de estudio.



Foto 5. Cultivos de girasol por el trazado de la línea de evacuación.



Foto 6. Vista del paisaje de la zona de estudio.



Foto 7. Arroyo de San Cristóbal por la zona de cruzamiento de la línea eléctrica.

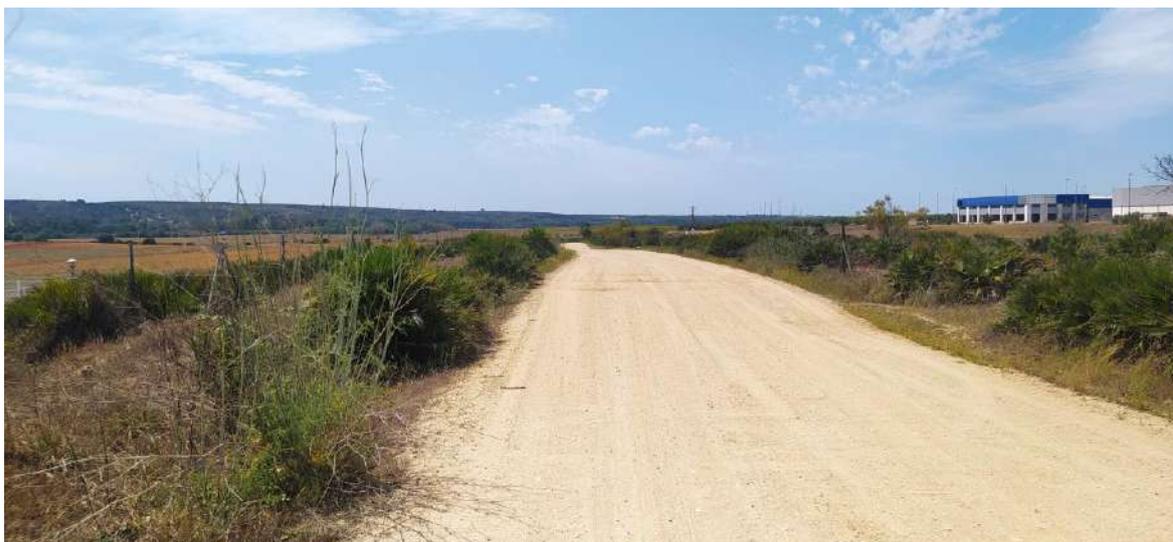


Foto 8. Cañada Real de Villamanrique por la zona de cruzamiento de la línea eléctrica.



Foto 9. Subestación de Benacazón.

12.2. ANEXO II. CARTOGRAFÍA.

PLANO 01. SITUACIÓN.

PLANO 02. LOCALIZACIÓN.

PLANO 03. EMPLAZAMIENTO.

PLANO 04. IMPLANTACIÓN.

PLANO 05. GEOLOGÍA.

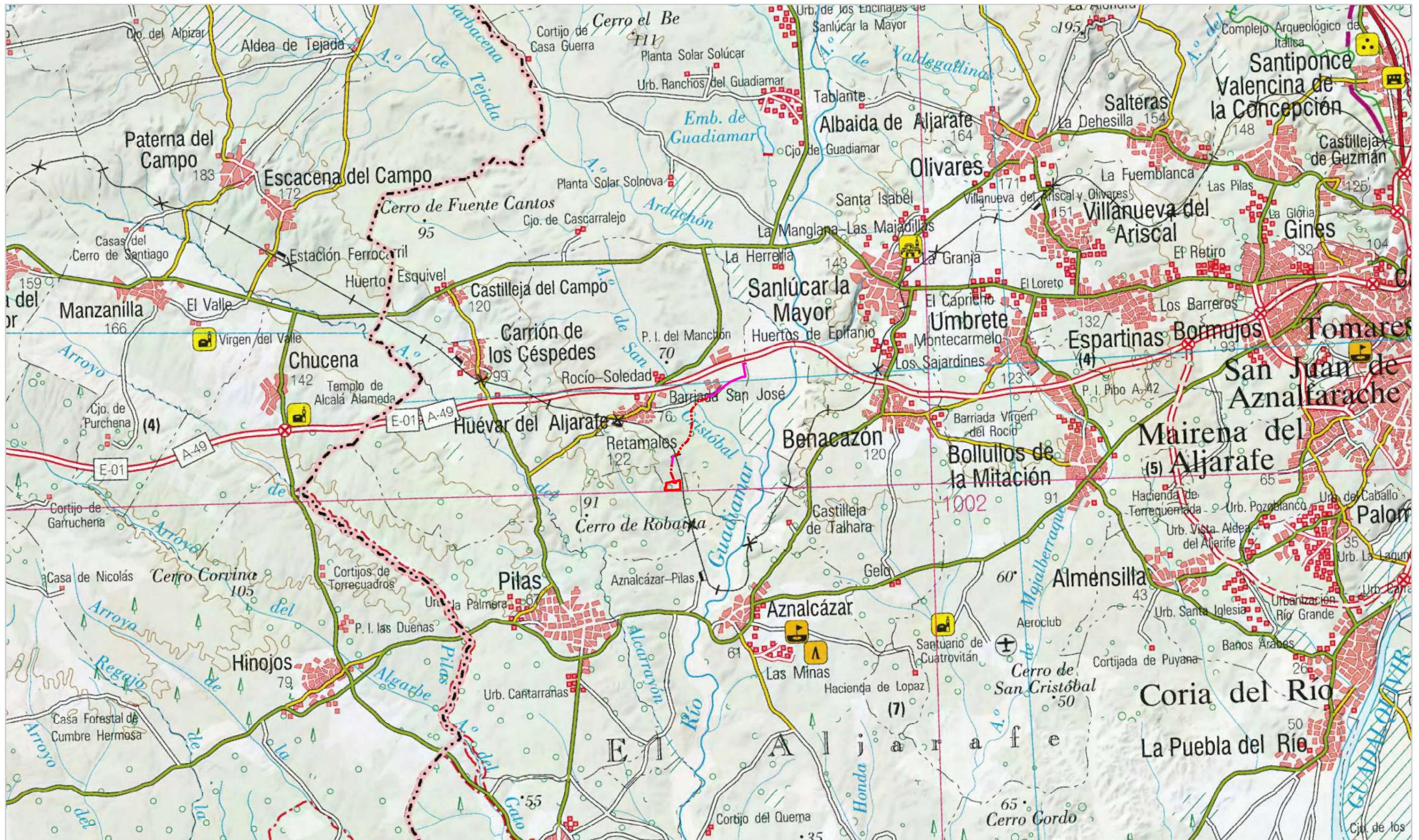
PLANO 06. GEOTECNIA.

PLANO 07. MODELO DIGITAL DEL TERRENO.

PLANO 08. EDAFOLOGÍA.

PLANO 09. CUENCA VISUAL.

PLANO 10. AFECCIONES AMBIENTALES.



LEYENDA

 Vallado perimetral

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

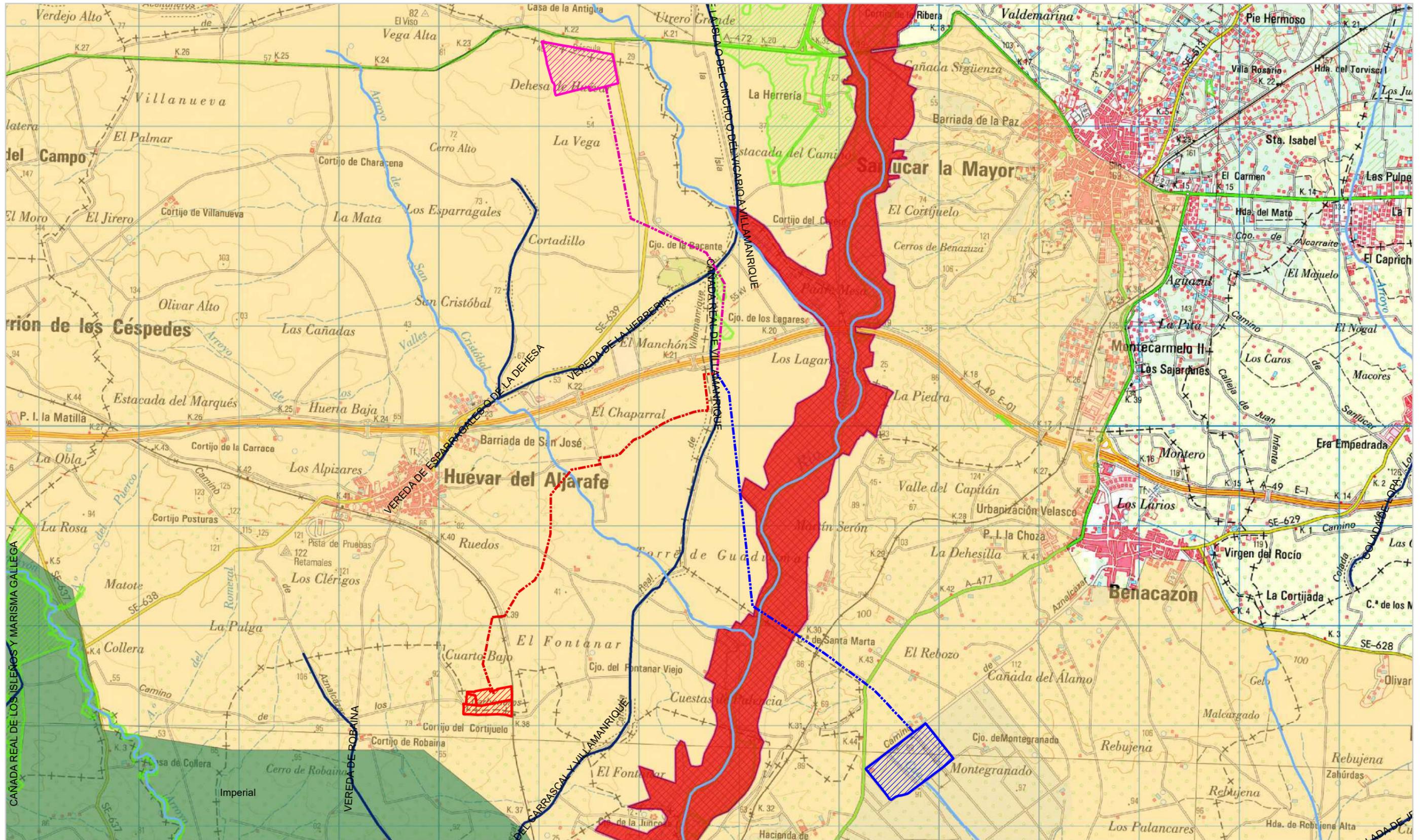
PLANO **1**

SITUACIÓN

ESCALA: 1:100.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3

- Red hidrográfica
- Vías pecuarias
- ◆ Descansaderos
- EENNPP
- ▨ Red Natura 2000
- ▨ Hábitats de Interés Comunitario
- Plan Conservación Águila Imperial
- Plan Conservación Lince ibérico
- ▨ Montes Públicos

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO

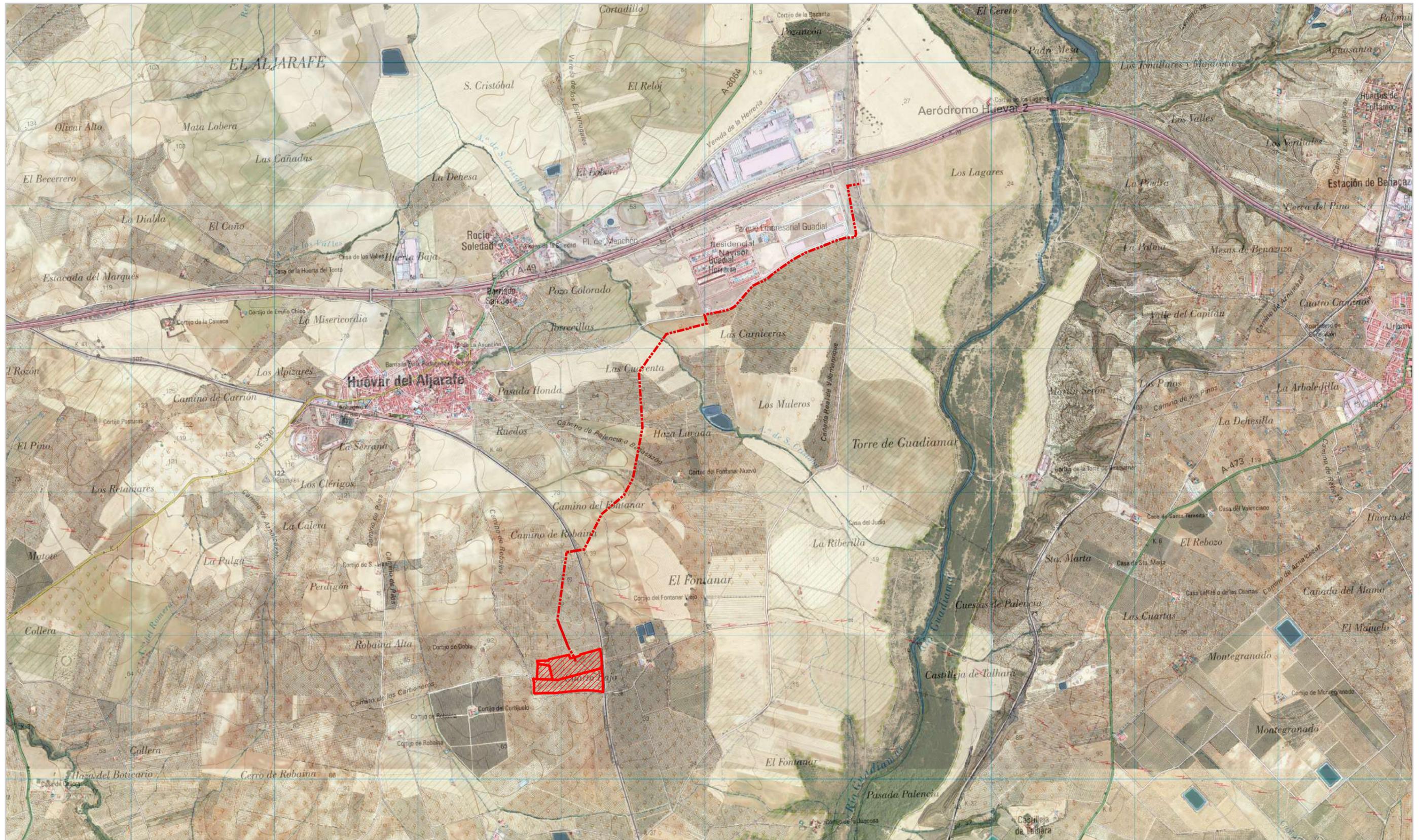
2

ESCALA: 1:50.000

LOCALIZACIÓN. ALTERNATIVAS.

AGOSTO 2023





LEYENDA

- ▭ ALTERNATIVA 1
- ▭ ALTERNATIVA 2
- ▭ ALTERNATIVA 3

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

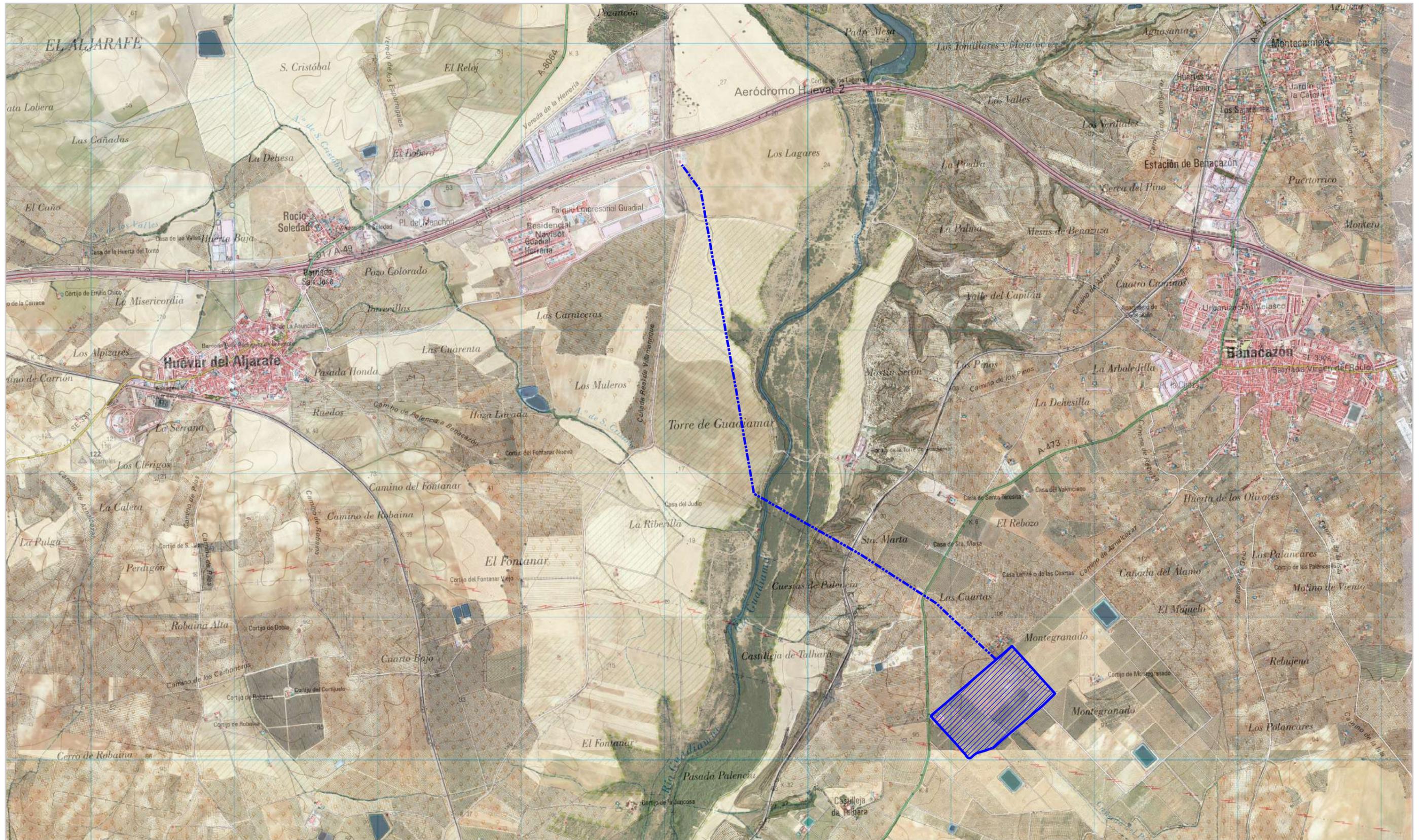
PLANO
3-1

EMPLAZAMIENTO. ALTERNATIVA 1.

ESCALA: 1:25.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3

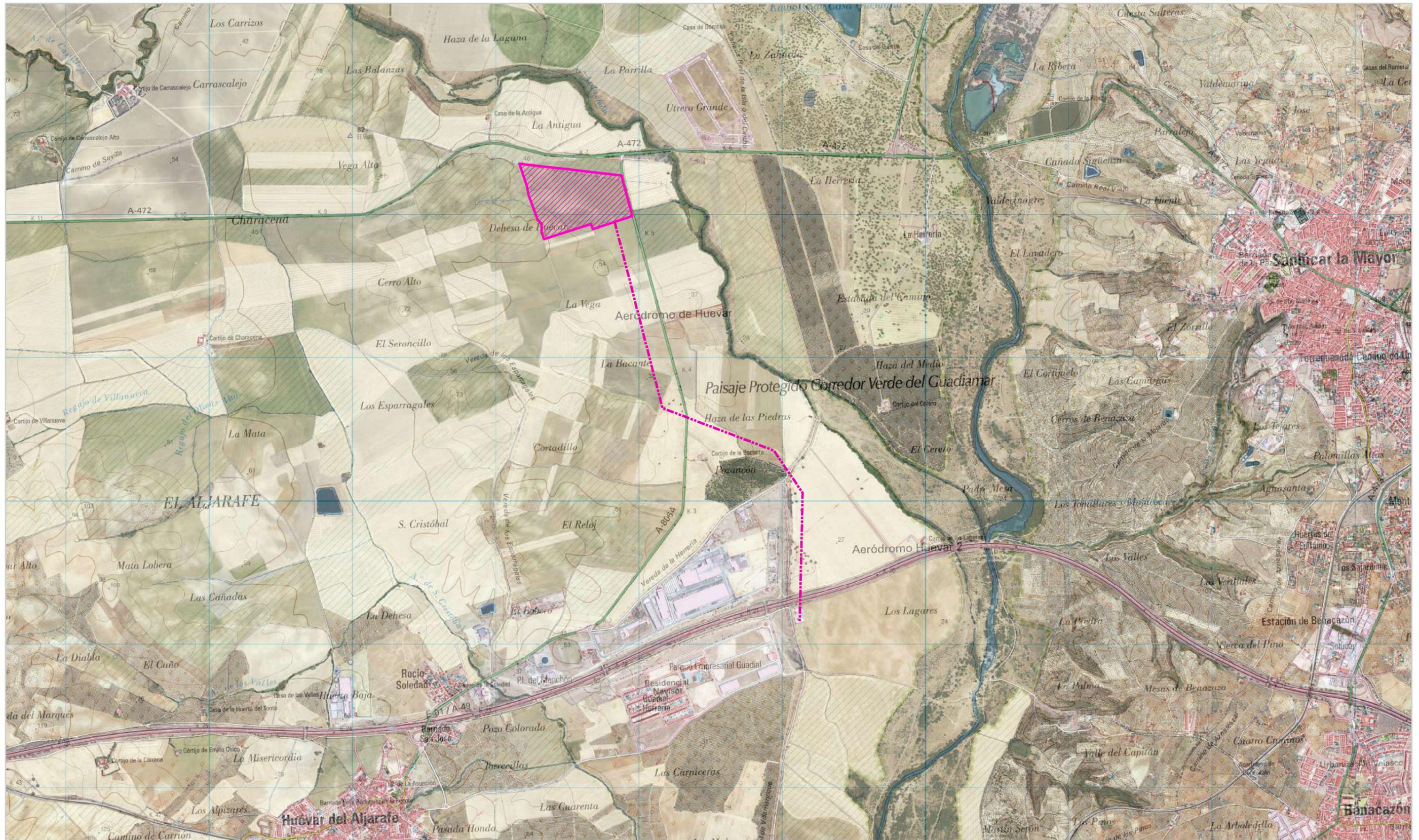
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO
3-2
ESCALA: 1:25.000

EMPLAZAMIENTO. ALTERNATIVA 2.

AGOSTO 2023





LEYENDA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3

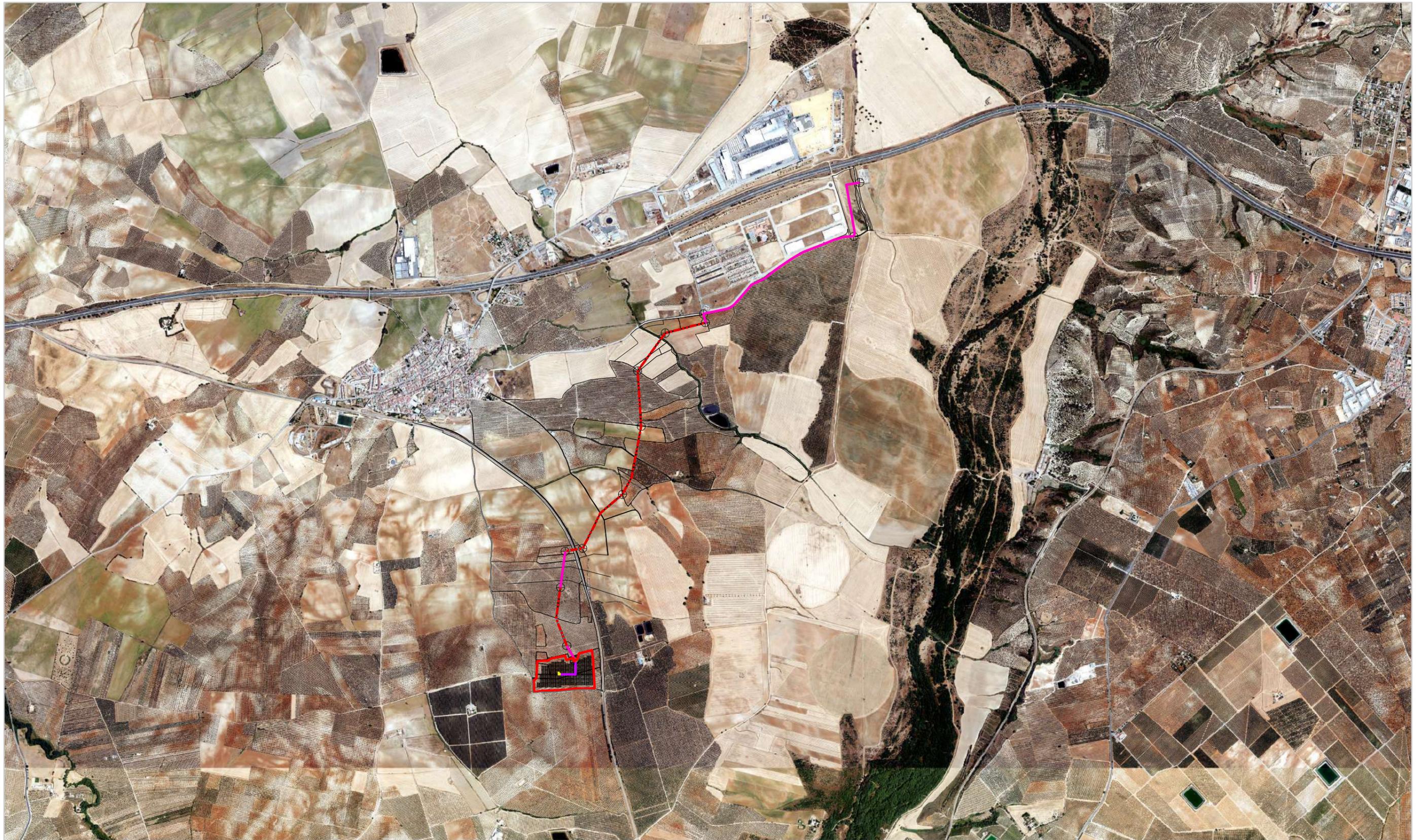
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO
3-3
ESCALA: 1:25.000

EMPLAZAMIENTO. ALTERNATIVA 3.

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

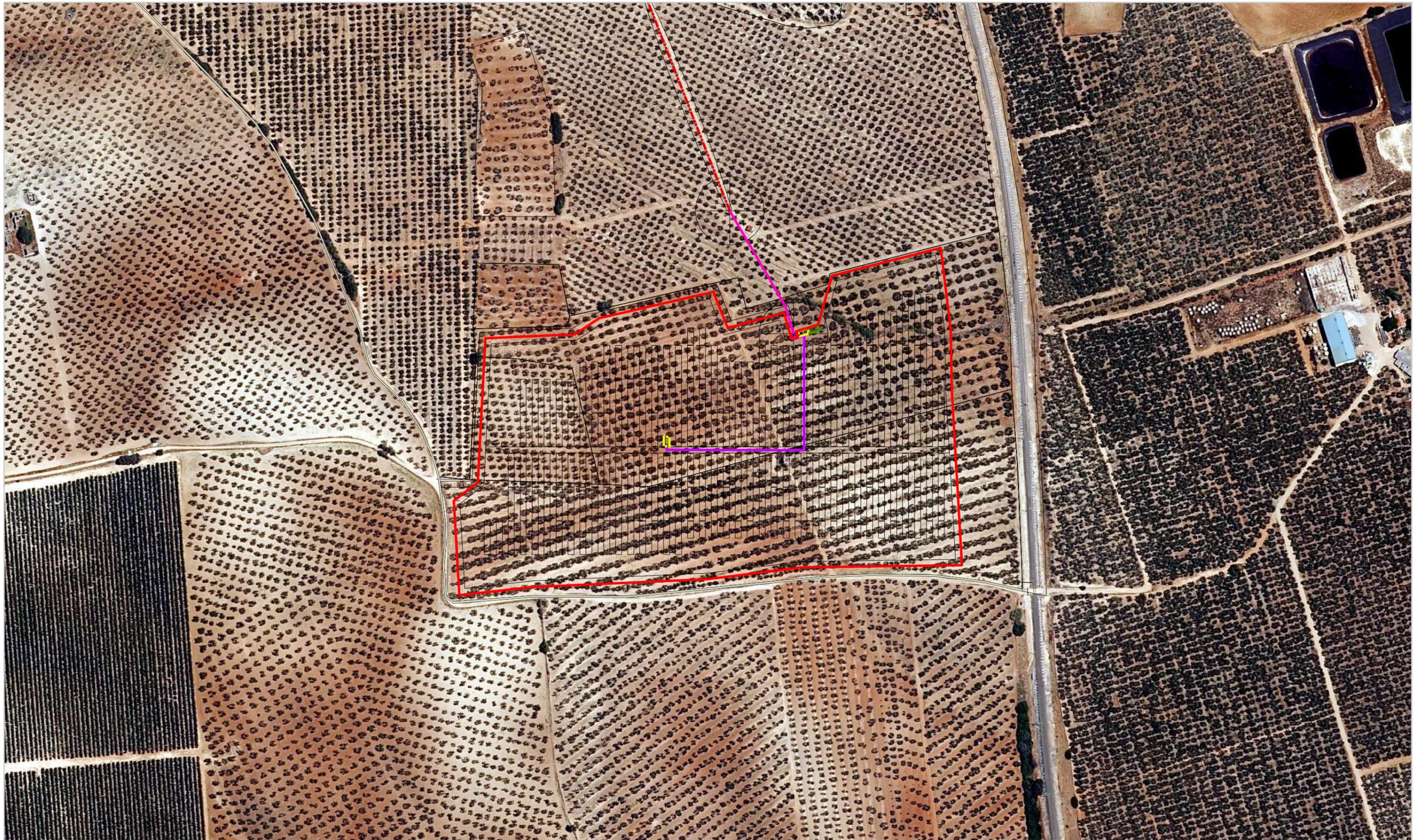
PLANO
4-1

IMPLANTACIÓN

ESCALA: 1:25.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

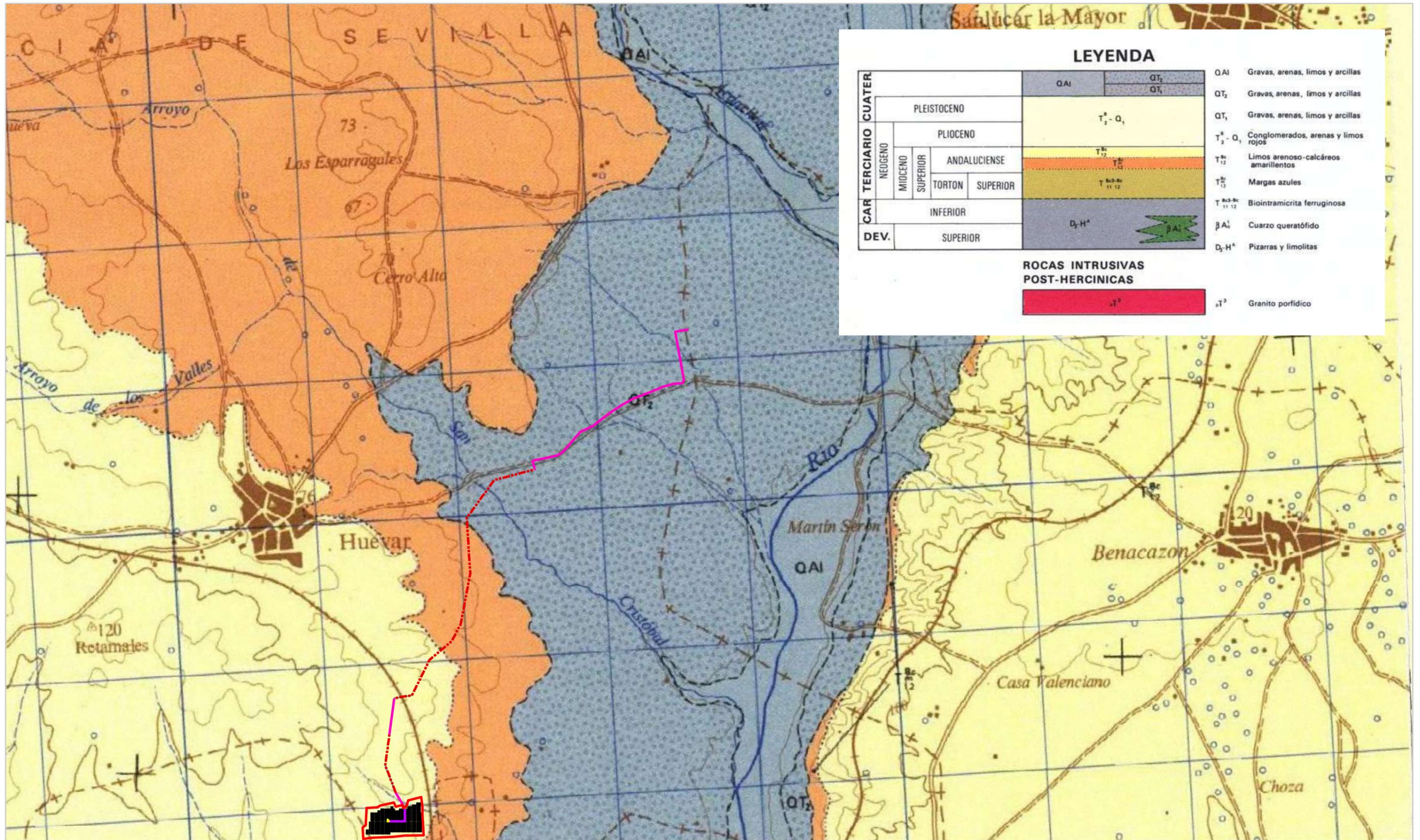
**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO
4-2
ESCALA: 1:3.000

**IMPLANTACIÓN.
PLANTA FOTOVOLTAICA.**

AGOSTO 2023





LEYENDA

CAR CUATERO	PLEISTOCENO		QAI	QT ₂	QT ₁	QAI	Gravas, arenas, limos y arcillas	
	PLIOCENO		T ₂ ^a - Q ₁			QT ₂	Gravas, arenas, limos y arcillas	
CAR TERCARIO	NEOGENO	MIOCENO SUPERIOR	ANDALUCIENSE		T ₁₂ ^{bc}	T ₁₂ ^{bc}	QT ₁	Gravas, arenas, limos y arcillas
			TORTON	SUPERIOR	T ₁₂ ^{bc}		T ₂ ^a - Q ₁	Conglomerados, arenas y limos rojos
					T ₁₁₋₁₂ ^{bc-9c}		T ₁₂ ^{bc}	Limos arenoso-calcareos amarillentos
DEV.	SUPERIOR	INFERIOR		D ₃ -H ^a	βA ¹	T ₁₂ ^{bc}	Margas azules	
		SUPERIOR		D ₃ -H ^a	βA ¹	T ₁₁₋₁₂ ^{bc-9c}	Biointramicrita ferruginosa	

ROCAS INTRUSIVAS POST-HERCINICAS

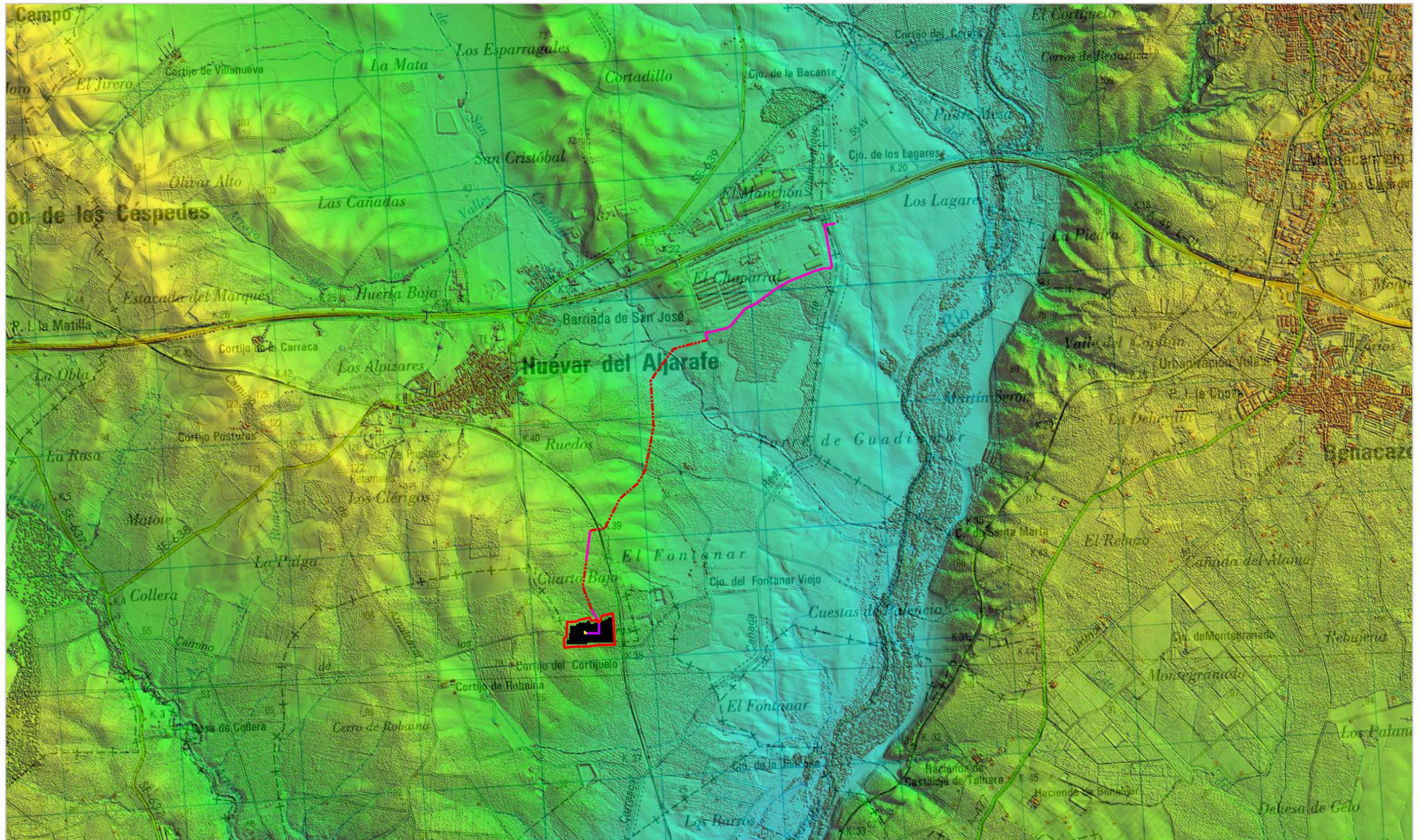
γ ²	Granito porfídico
----------------	-------------------

LEYENDA

	Vallado perimetral
	Módulos FV
	Centro de Transformación
	Red MT subterránea
	Centro Medida
	Línea evacuación tramo aéreo
	Línea evacuación tramo subterráneo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO **5** **GEOLOGÍA**
 ESCALA: 1:25.000



LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO

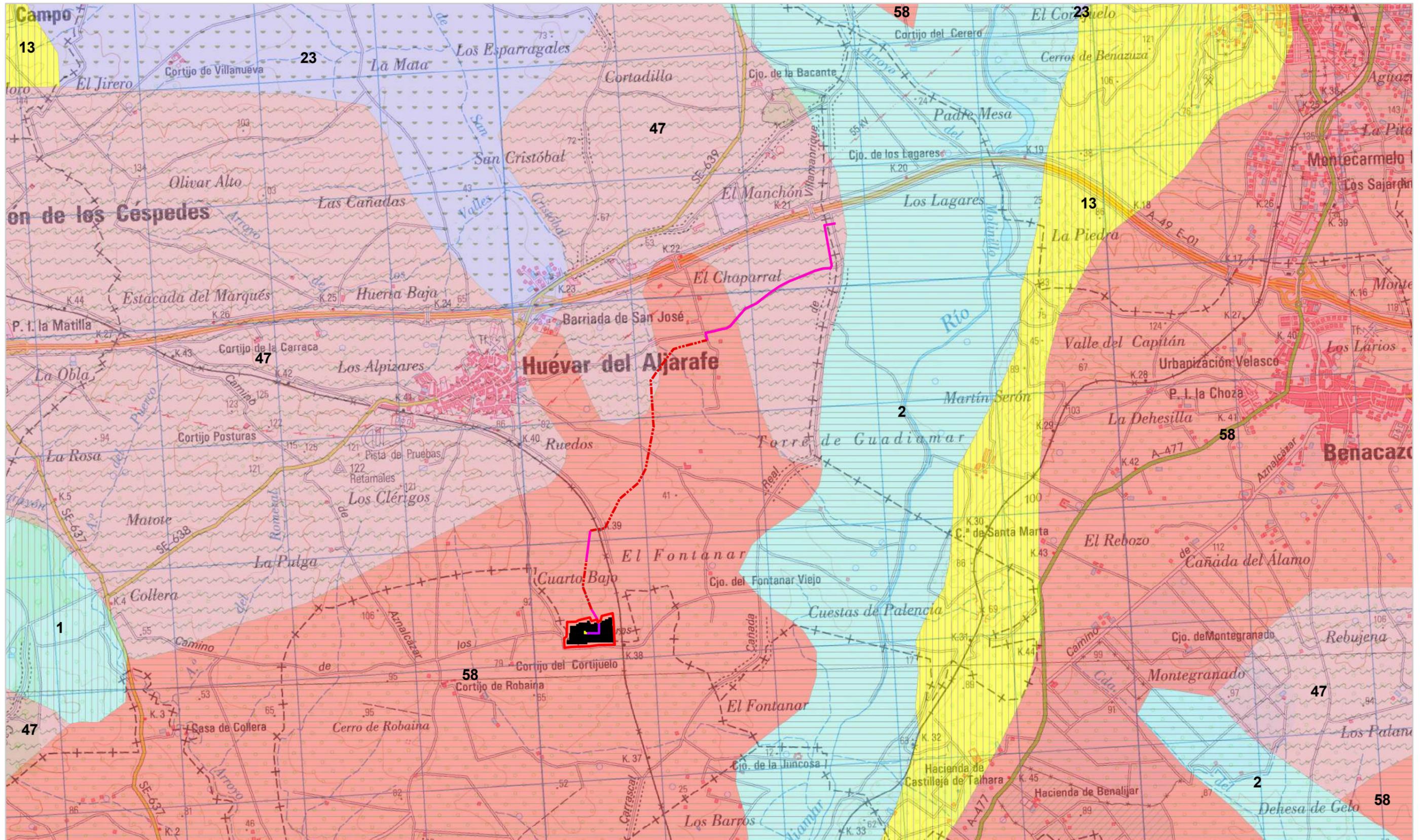
6

MODELO DIGITAL DEL TERRENO

ESCALA: 1:30.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO

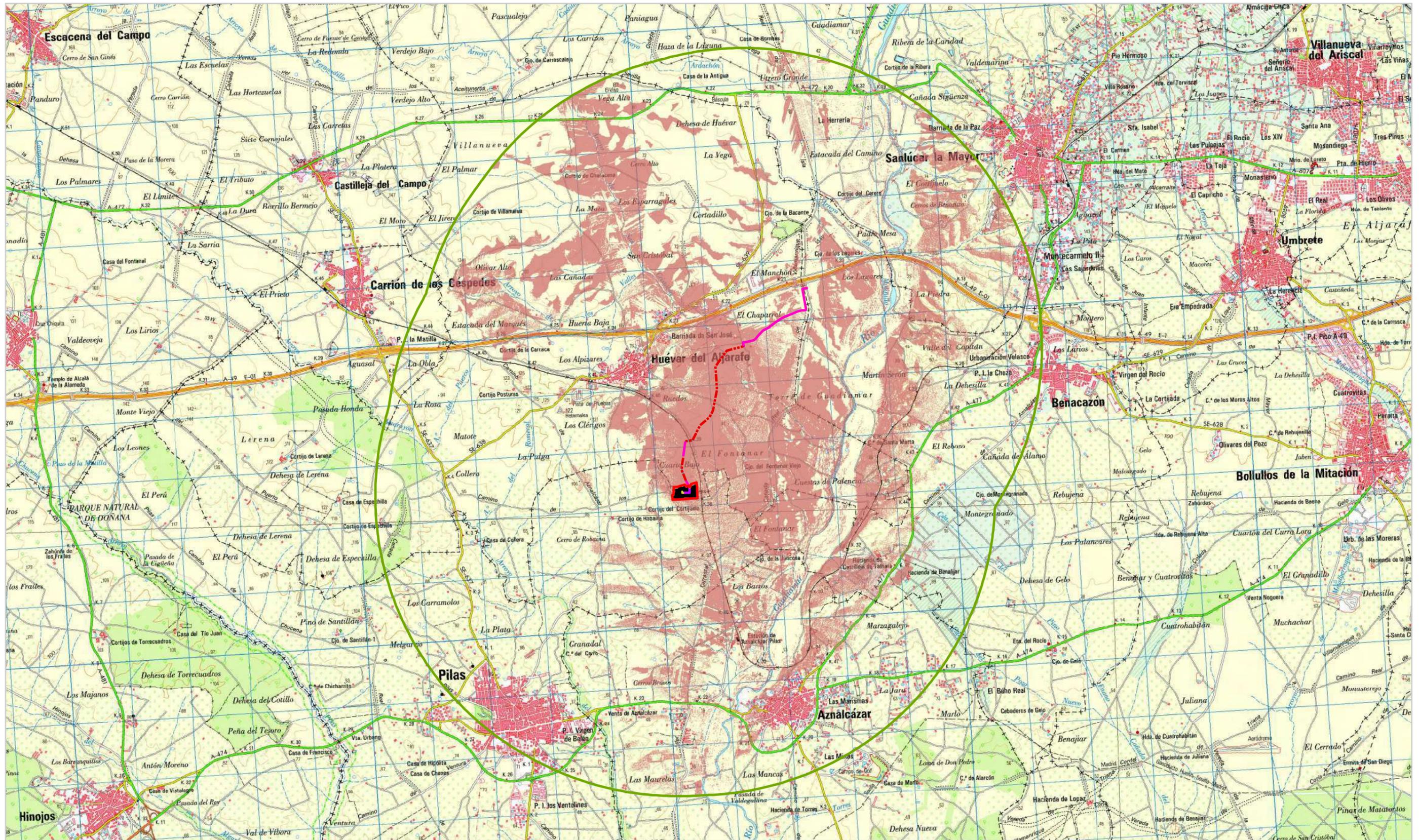
8

UNIDADES EDÁFICAS

ESCALA: 1:30.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

- Zonas desde donde no es Visible la Planta
- Zonas desde donde es Visible la Planta

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO

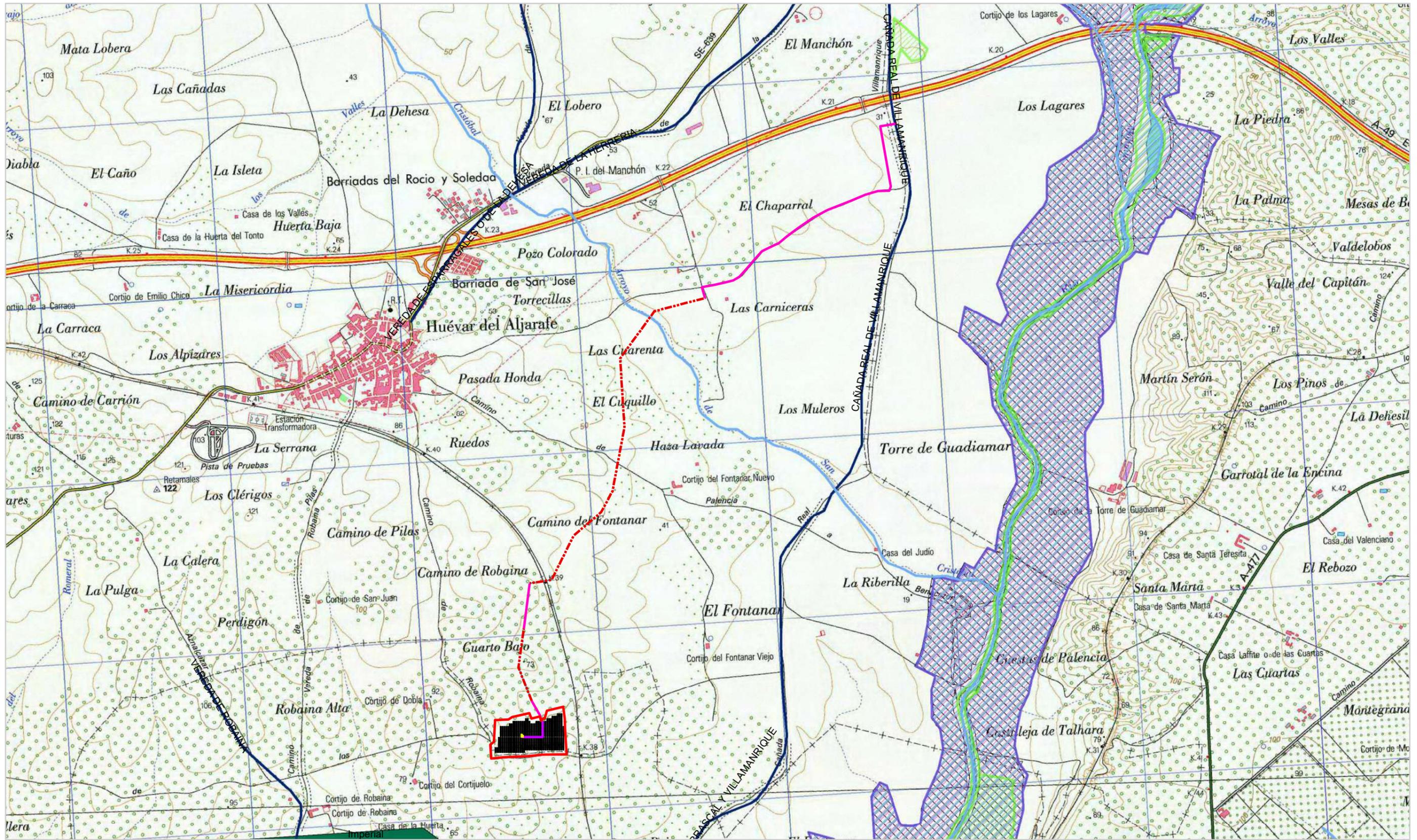
9

CUENCA VISUAL. PSF LAS QUEMADAS.

ESCALA: 1:60.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

- Red hidrográfica
- Vías pecuarias
- Ambito_AguilalImperial
- Hábitats de Interés Comunitario
- Yacimientos arqueológicos
- EENNPP
- Red Natura 2000
- MonteCatalogo

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO
10
ESCALA: 1:20.000

AFECCIONES AMBIENTALES.

AGOSTO 2023



Agosto 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Anexo I. Estudio Acústico.

Autorización Ambiental Unificada

Parque Solar Fotovoltaico “Huevar del Aljarafe” de 4,84 MW y su
infraestructura de evacuación.

Huevar del Aljarafe (Sevilla)

PROMOTOR: GRANATA GREEN FV I S.L.



EMASÍG ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, S.L.



ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	3
1.1. Objeto.	3
1.2. Datos Generales.....	3
2. METODOLOGÍA Y NORMATIVA APLICABLE.....	5
2.1. Método de medición.	5
2.2. Método de simulación sonora.	7
2.3. Normativa y documentos de referencia.	13
2.4. Fuentes de información.	17
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	18
3.1. Descripción de la actividad.	18
3.2. Descripción de las instalaciones de la planta fotovoltaica.	20
3.3. Descripción de la infraestructura de evacuación.	35
3.4. Elementos de Centros de Medida prefabricado en superficie.	36
3.5. Horario de funcionamiento.	36
4. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO.	37
4.1. Descripción del entorno.....	37
4.2. Descripción de las edificaciones y receptores.	42
5. EVALUACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL.....	43
5.1. Focos de ruido del estado preoperacional.	43
5.2. Análisis previo mediante mediciones.	45
5.3. Situación acústica actual.....	50
6. PREDICCIÓN DEL ESTADO OPERACIONAL.	52
6.1. Focos de ruido del estado operacional.....	52
6.2. Situación acústica futura. Ruido de actividad.....	52
6.3. Situación acústica futura. Ruido total.....	53

7.	ANÁLISIS DEL IMPACTO ACÚSTICO DE LA ACTIVIDAD.	55
7.1.	Análisis de los resultados obtenidos y su adecuación a la norma de referencia.	55
7.2.	Comparación de la situación acústica preoperacional y operacional.	55
7.3.	Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.....	55
7.4.	Cumplimiento de los valores límites aplicables a los emisores acústicos de la actividad.	57
8.	DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS A IMPLANTAR.	59
9.	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS IN SITU.	60
10.	CONCLUSIONES.	61
11.	DOCUMENTACIÓN ANEXA.	62
11.1.	Reportaje fotográfico.....	62
11.2.	Certificados de verificación y calibración de los equipos.	64
11.3.	Declaración responsable de personal y entidad competente en materia de estudios y ensayos acústicos.....	68
11.4.	Cartografía.	70

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.

1.1. OBJETO.

El objeto del presente proyecto de ejecución es la descripción de las características técnicas de las instalaciones del Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe de 4,84 MWn para su ejecución, definición técnica y detalle.

El objeto del presente documento es la redacción del Estudio Acústico preoperacional complementario al Estudio de Impacto Ambiental de la planta fotovoltaica “Huevar del Aljarafe” de 4,8 MW e infraestructuras de evacuación, Huevar del Aljarafe y Benacazón (Sevilla, para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada. Los objetivos de este estudio son:

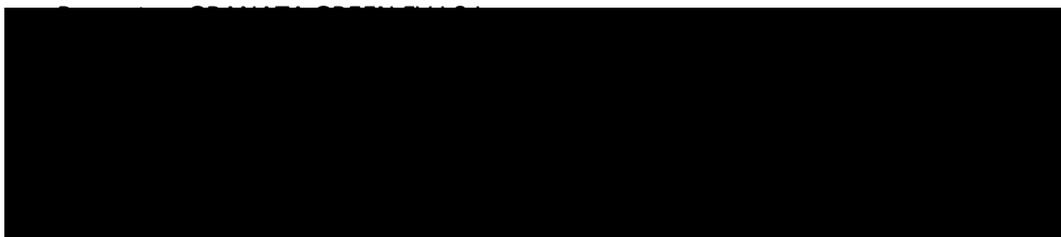
- Estimar los niveles de ruido generados durante la etapa operacional.
- Determinar el nivel de ruido global al considerar el efecto acumulativo del nivel de ruido actual o preoperacional más el generador por la propia instalación sobre los posibles receptores.
- Evaluar los impactos acústicos y el cumplimiento de la normativa vigente Decreto 6/2012.

1.2. DATOS GENERALES.

DATO DEL PROYECTO:

- Parque solar fotovoltaico "Huevar del Aljarafe" de 4,8 MW e infraestructuras de evacuación, Huevar del Aljarafe y Benacazón (Sevilla).

PROMOTOR Y TITULAR:



DATOS DEL PROYECTISTA

- 



REDACTOR DEL ESTUDIO:



2. METODOLOGÍA Y NORMATIVA APLICABLE.

2.1. MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición incluye las directrices recogidas el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección frente a la Contaminación Acústica de Andalucía, así como el Real Decreto 1367/2007 para la realización de los ensayos de ruido ambiental.

El trabajo de campo que se lleva a cabo consiste en:

1. Reconocimiento y valoración de los puntos de muestreo con el objetivo de identificar los siguientes aspectos:
 - Emisores.
 - Receptores.
 - Puntos acústicamente singulares (puntos de conflicto).
 - Medidas de los puntos seleccionados.
2. Localización de los puntos de muestreo.

Durante las medidas, se realizan otras tareas como:

- Verificación mediante calibrador sonoro de la cadena de medidas.
 - Localización de los puntos mediante GPS y situación en el plano de muestreo.
 - Anotación de los sucesos y/o eventualidades ocurridas durante las medidas.
 - Obtención de fotografías de cada punto, fuentes de ruido y territorio.
 - Conteos de vehículos.
 - Registro de las condiciones ambientales.

La campaña de muestreo se planifica de la siguiente manera:

- Se realiza un plan de muestreo en función de la zona de estudio y la situación de los principales emisores.

- Se utiliza una estrategia de muestreo temporal sobre cada punto de tal forma que se mida en los periodos de evaluación (día, tarde y noche) y de funcionamiento de las fuentes ruido.
- En cada punto se seleccionará, atendiendo a las características del ruido que se esté evaluando, el intervalo temporal de cada medida T_i , el número de medidas a realizar n y los intervalos temporales entre medidas.
- Se realizan medidas de corta duración en aquellos puntos con una influencia clara de una determinada fuente de ruido y que, por tanto, sirva para caracterizar sus niveles de emisión con sus condiciones de funcionamiento.
- Se lleva a cabo, al menos, una medición de larga duración (periodo mínimo a 24 horas en continuo) que tiene como finalidad la caracterización acústica de la zona en un punto representativo.
- Con objeto de evitar las reflexiones sonoras, los equipos se sitúan a una distancia mínima de 1,5 metros de cualquier obstáculo y a una altura de medición superior a 1,20 respecto del suelo.

Estos ensayos preoperacionales se efectúan de acuerdo con lo establecido en el Decreto 6/2012, en su Instrucción Técnica 3, en Estudios acústicos de actividades o proyectos distintos de los de infraestructuras sometidos a autorización ambiental unificada o a autorización ambiental integrada según el anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental analizarán como mínimo los siguientes aspectos:

Se realizará un análisis previo que comprenderá un plan de medida «in situ», en los puntos necesarios que permitan identificar con detalle la situación acústica medioambiental en la zona de posible afectación de la actividad o proyecto a implantar. En uno de los puntos, la medición debe realizarse, en su caso, durante un mínimo de 24 horas en continuo.

Como índices de valoración, se han seleccionado los índices energéticos (LeqA) y los estadísticos más representativos (niveles percentiles, máximos y mínimos). La determinación de niveles sonoros se ha realizado de la siguiente manera:

1. LAeq, Nivel continuo equivalente: se define como el nivel de un ruido constante que tuviera la misma energía sonora de aquél a medir durante el mismo período de tiempo.

2. L_{Amax} , Índice de ruido máximo: el índice de ruido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos, producidos por sucesos sonoros individuales, que se describe en el anexo I.
3. Niveles percentiles ponderados A L_{10} , L_{50} , L_{90} .
4. Niveles ponderados A en FAST L_{max} y L_{min} que nos dan una idea de los extremos en que se encasilla el ruido abordado en la medición.

En previsión de los posibles errores de medición se adoptan las siguientes precauciones:

- Contra el efecto pantalla: el micrófono del sonómetro se colocó sobre un trípode y el observador se situó en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado del mismo, que sea compatible con la lectura correcta del indicador de medida.
- Contra el efecto campo próximo o reverberante: Las medidas han de ser en campo abierto. Para evitar la influencia de ondas estacionarias o reflejadas, se sitúa el sonómetro a más de 3,50 metros de cualquier pared o superficie reflectante y a no menos de 1,20 metros del suelo.

Contra el efecto del viento: se emplea una borla de protección para los micrófonos de ambos tipos de sonómetros y siempre para valores de viento no superiores a 5 m/s.

2.2. MÉTODO DE SIMULACIÓN SONORA.

2.2.1. Configuración del entorno.

La implementación y configuración del modelo de cálculo sigue las recomendaciones generales dadas en la WG-AEN.

El área de estudio se caracteriza para su simulación mediante la definición de los siguientes elementos geométricos: terreno, carreteras, edificios y obstáculos. Estos elementos deben ser obtenidos de distintas fuentes de información e integrados en un solo modelo simplificado y constituyen el escenario de propagación de ruido, objeto del estudio. Los mapas de ruido en el estudio han sido calculados a una escala única de 1:2500.

2.2.1.1. Terreno.

El mapa base consiste en una herramienta básica para la elaboración de cualquier estudio que requiera de un sistema de modelización del lugar de estudio.

Dicho mapa debe incluir todas las características topográficas del entorno. El terreno se modela a partir de la cartografía disponible y en 3D (curvas de nivel y/o cotas del terreno, datos cartográficos en Cad (dxf, dwg, dgn) o shapefile). Esta cartografía se complementa con datos públicos obtenidos desde el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, ente que depende de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

En cuanto absorciones de los diferentes materiales (G), se define un coeficiente general del 100% para el terreno salvo para edificios, asfaltos, muros y superficies cubiertas de agua, donde se ha supuesto una absorción del 0%.

2.2.1.2. Vías de circulación.

Las vías de circulación en el modelo se simulan como una única plataforma sobre la cual se sitúa la fuente de ruido, siendo caracterizada por el tráfico rodado. El ancho de la plataforma de la vía está definido por la línea particular en cada modelo. La plataforma de la vía se extiende desde el eje que figura en la cartografía y es adaptada al terreno.

A partir de las visitas al área de estudio se ha evaluado la validez y adecuación de la información cartográfica disponible a la situación real. Siempre que sea necesario se actualizan los errores que se detecten.

2.2.1.3. Edificación y otros obstáculos.

Los edificios están definidos por su cota de la base y el número de plantas.

Toda la información relativa a la edificación (alturas de los edificios, áreas de los mismos, número de viviendas...) y usos del suelo de la zona de estudio se obtiene a partir de los datos cartográficos disponibles y se completan con los datos proporcionados por la oficina del Catastro del Ministerio de Hacienda. Adicionalmente, se han efectuado visitas de campo para determinar con exactitud la altura y tipo de cada edificio.

Adicionalmente, se identifican todos aquellos objetos y obstáculos que pudieran tener un efecto significativo sobre la propagación sonora, tales como muros, diques, apantallamientos, etc.

El campo sonoro es modelado teniendo en cuenta las posibles reflexiones en los diversos obstáculos existentes, descartando fuentes sonoras ubicadas a más de 1000 m del receptor considerado. Se ha limitado el número de reflexiones a un máximo de dos.

2.2.1.4. Meteorología.

Por defecto se toma una temperatura de 15º C y una humedad relativa del 60%, similar a la climatología media mediterránea.

Además, se introduce el siguiente criterio en lo relativo a los porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido: período día: 50%, período tarde: 75% y período noche: 100%. Esto significa que teóricamente el sonido se propagaría con mayor facilidad en los períodos tarde y noche, y podría alcanzar distancias mayores para los mismos niveles de emisión de partida.

No se introducen datos relativos a direcciones de viento predominantes salvo que se haya detectado una especial incidencia de este factor en el área de estudio.

2.2.1.5. Tráfico.

Los datos de tráfico están compuestos por el tipo de vehículo (porcentajes de vehículos ligeros y vehículos pesados para cada período del día), la velocidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo, la intensidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo y el tipo de flujo de tráfico (flujo continuo fluido, flujo continuo en pulsos, flujo acelerado en pulsos, flujo decelerado en pulsos).

Los datos de los que se parte para las simulaciones son los disponibles a la fecha de redacción del proyecto.

2.2.2. Modelos de predicción acústica.

2.2.2.1. Software de cálculo.

Los datos obtenidos han sido implementados en bases de datos vinculadas a elementos geométricos de cartografía (Sistema de Información Geográfica, GIS).

Desde estas bases de datos los datos son exportados al software dedicado para proceder al cálculo de los mapas de propagación acústica, y que también es empleado como herramienta de salida del cartografiado acústico. En concreto, para la implementación del cartografiado acústico se emplean las siguientes herramientas:

- Software Datakustik Cadna/A. Predicción sonora en exteriores.
- Software de gestión de Sistema de Información Geográfica (GIS) Esri ArcVIEW.

La herramienta fundamental de cálculo será Datakustik Cadna/A, software de simulación de propagación acústica en el ambiente exterior en tres dimensiones, implementando los métodos estándares de cálculo establecidos legalmente en el Real Decreto 1513/2005. Los resultados son presentados como curvas isófonas en mapas horizontales o verticales.

EMASIG dispone de licencia de DATAKUSTIC del software de simulación acústica Cadna/A versión 4.2.140, con número de licencia L41908, que tiene implementados los métodos europeos interinos.

Tipo	Marca	Versión	Opción	Nº serie
Cadna/A	DATAKUSTIC	4.2.140	BMP	L41908

Tabla 2. Licencia disponible del software de simulación.

A partir de los cálculos efectuados en el software anterior su implementación gráfica, tanto en formato papel como electrónico, se efectuará mediante la herramienta Esri ArcVIEW. Este programa facilita la edición y generación de mapas con las reseñas principales en el mapa.

En el Anexo II del Real Decreto 1513/2005 se establecen los métodos recomendados para la obtención de los índices de ruido aplicables para la cartografía acústica. Los niveles sonoros generados se refieren a un período normalizado de un año. Para el caso concreto de este estudio, los métodos a emplear serán:

- Ruido de tráfico rodado: modelo de cálculo nacional francés NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) recogido en el Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6 y en la norma francesa XPS 31-133.

- Industria: ISO 9613-2:1996. *Acoustics. Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of calculation.*

2.2.2.2. Definición de períodos horarios.

Los períodos horarios establecidos en la legislación de aplicación son:

- Período día (7:00 – 19:00h): 12 horas.
- Período tarde (19:00h – 23:00h): 4 horas.
- Período noche (23:00 – 7:00h): 8 horas.

2.2.2.3. Índices de evaluación.

De acuerdo a los límites sonoros establecidos en la legislación de aplicación, los parámetros de cálculo del modelo serán los siguientes:

- L_d (Nivel equivalente día): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período día, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- L_e (Nivel equivalente tarde): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- L_n (Nivel equivalente noche): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período noche, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

2.2.2.4. Configuración del modelo.

A continuación, se especifica la configuración básica del modelo utilizado en el cálculo predictivo:

- Métodos de cálculo: en concordancia con la Directiva 49/2002/CE: ISO 9613 (Industria), NMPB-Routes-96 (Carreteras) y SRM II (Ferrocarriles).
- Radio máximo de búsqueda: 1000 metros.

- Temperatura media: 15°C.
- Humedad relativa 60%.
- Condiciones meteorológicas. Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables: Día 50%, Tarde 75% y Noche 100%.
- Meteorología: a partir de las estadísticas del viento.
- Tipo de suelo: G=0, en las zonas urbanas (superficies reflectantes), G=1, en el resto de zonas (superficies absorbentes).
- Nº de reflexiones 1.
- Tráfico y velocidades: indicadas en descripción de las fuentes de ruido.
- Topografía calculada a partir del Modelo Digital del Terreno
- Pendiente Calculada a partir del Modelo Digital del Terreno.
- Malla: paso de malla de 10 metros, a 4 metros de altura.
- Cálculo del nivel en fachada: se considera únicamente el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada del edificio donde se realiza la evaluación, aunque sí las reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos presentes en el área de estudio.

Configuración detallada de reflexiones:

- Nº de reflexiones en la generación de niveles sonoros en malla: se ha considerado 1 reflexión.
- Reflexiones tras apantallamientos totales: se considera la eliminación del cálculo de reflexiones en puntos que se encuentren totalmente apantallados del foco.
- Distancia de propagación tras la primera reflexión: se ha limitado la distancia de propagación tras la primera reflexión, considerando una distancia mínima de 100 m.
- Última reflexión: se han considerado el efecto de la última reflexión para la obtención de los mapas de ruido, pero no para la obtención de la población expuesta.

- Propiedades acústicas de la superficie de los edificios: por defecto se considera que las fachadas de todos los edificios en la zona de estudio se comportan como acústicamente reflectantes, con un coeficiente de absorción de 0.37.

Configuración detallada relativa al Emisor:

- Cálculo frecuencial: análisis en banda de octava. Espectro definido entre 63 Hz y 8 Khz para el método holandés de ferrocarril.
- Fuentes con baja aportación: se ha considerado la eliminación de fuentes con baja aportación al cómputo global.

Configuración detallada relativa a carreteras:

- Difracción en las líneas de terreno: se ha considerado en el cálculo.
- Difracción lateral: se ha considerado en el cálculo.

Configuración detallada relativa a la Meteorología:

- Condiciones de propagación: se han considerado las recomendadas por el grupo de trabajo europeo WG-AEN, condiciones favorables a la propagación del ruido, periodo día 50%, tarde 75% y noche 100%.
- Terreno: se ha considerado por lo general superficies eminentemente absorbentes (terrenos no urbanizados), representando zonas no urbanizadas ($G=0$) el terreno sobre el que se apoyan los edificios.

2.3. NORMATIVA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

Se detalla a continuación la legislación ambiental aplicable más importante referente a Ruidos.

2.3.1. Legislación estatal:

- Ley 37/2003, de Ruidos
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico DB-HR Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

2.3.2. Legislación autonómica:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto - Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de

recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.

2.3.3. Legislación local.

- Plan de Adaptación Parcial de las Normas Subsidiarias (NNSS) del Excmo. Ayuntamiento de Dalías.

2.3.4. Otros documentos de referencia.

- NMPB – *Routes 1996: Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores.*
- ISO 9613-2:1996. *Acoustics. Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of calculation.*
- WG-AEN: *European Commission. Assessment of Exposure to Noise. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2, 13 January 2006.*

2.3.5. Requisitos legales de aplicación.

A continuación, se exponen los principales requisitos legales ambientales aplicables a la actuación:

- Legislación nacional. RD1367 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

ART.	REQUISITOS
Art. 1	Objeto: Este Real Decreto tiene por objeto establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/ 2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
Art. 5	Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas: Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. • Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial. • Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos. • Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.

ART.	REQUISITOS
	<ul style="list-style-type: none"> • Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica. • Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. • Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.
Art. 24	Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades: Ninguna instalación, establecimiento, actividad industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio podrá transmitir a los locales colindantes en función del uso de éstos, niveles de ruido superiores a los establecidos en la tabla B2, del anexo III, evaluados de conformidad con los procedimientos del anexo IV.

Tabla. Requisitos legales en materia de contaminación acústica de la actuación.

- Legislación autonómica. Decreto 6/2012de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

ART.	REQUISITOS
Art. 1	Objeto. Es objeto del Reglamento, en desarrollo de la Ley 7/2007, la regulación de la calidad del medio ambiente atmosférico para prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación acústica por ruidos y vibraciones.
Art. 2	Ámbito de aplicación. El Reglamento será de aplicación a cualquier infraestructura, instalación, maquinaria o proyecto de construcción, así como a las actividades de carácter público o privado, incluidas o no en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, que produzcan o sean susceptibles de producir contaminación acústica por ruidos o vibraciones,
Art. 29	Límites admisibles de ruidos.
Art. 30	Cumplimiento de los valores límites de inmisión de ruidos.
Art. 42.	Obligación de presentar Estudio Acústico previo (estado preoperacional). Se presenta junto al proyecto técnico y la autorización ambiental.
Art. 49	Una vez iniciada la actividad, se elaborará el Certificado de cumplimiento de las normas de calidad y prevención acústicas.
IT3	Contenido del Estudio Acústico de actividades sujetas a Autorización Ambiental Unificada.

Tabla. Requisitos legales en materia de contaminación acústica de la actuación.

Estos requisitos aplicables se resumen en las siguientes obligaciones:

OBLIGACIONES	Presentar Estudio Acústico preoperacional.
DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR	Estudio acústico que contenga: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la actividad. • Caracterización del entorno. • Caracterización acústica de los focos de ruido. • Evaluación del estado preoperacional.

	<ul style="list-style-type: none"> • Predicción del estado operacional. • Análisis del impacto acústico de la actividad. • Definición de las medidas correctoras a implantar. • Programación de medidas “in situ”. • Documentación anexa.
ORGANISMO COMPETENTE	Consejería de Medio Ambiente

Tabla. Resumen de obligaciones en materia de contaminación acústica de la actuación.

2.4. FUENTES DE INFORMACIÓN.

Se toma como base la Cartografía Oficial:

- Modelo Digital del Terreno 1/25.000 del IGN para la topografía.
- Cartografía Digital 1/25.000 para edificios, carreteras, etc.
- Ortofotografía de Andalucía con resolución 0.5 m.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El presente proyecto de ejecución se redacta una vez concedido el punto de conexión por Medina Garvey Electricidad S.L.U, con el consecuente envío de las condiciones técnico-económicas, con el fin de realizar la incorporación de un sistema de generación eléctrica renovable basado en el aprovechamiento de la energía procedente del sol y que evacúe a la red eléctrica la energía producida hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

A continuación, se enumeran los elementos principales de la instalación:

- Generador fotovoltaico compuestos por células de silicio monocristalino con tecnología PERC. Estará formado por 10.128 módulos fotovoltaicos de 630 Wp de potencia en condiciones STC (Standard Test Conditions), agrupados en 422 strings de 24 módulos cada uno. Los seguidores contarán con 48 módulos distribuidos en dos filas de 24 módulos en posición 2V y con 24 módulos distribuidos en dos filas de 12 módulos en posición 2V.
- Habrá un total de 18 inversores de 300 kW de potencia nominal cada uno, que irán repartidos por la instalación sujetos al seguidor solar, y tres transformadores de 2 MVA cada uno, por lo que la instalación estará formada por:
 - 4,84 MW de potencia nominal AC, siendo la potencia instalada en inversores 5,4 MW, pero limitada ésta a la potencia nominal concedida mediante un sistema de regulación de energía de PPC (Power Plant Controller). La potencia instalada en inversores es superior a la nominal para cumplir con la Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UR 2016/631.
 - Potencia pico: 6,38 MWp
- La instalación de los módulos se realizará sobre un sistema de seguimiento solar a 1 eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Se incluyen todos los dispositivos de mando y protección y cableado en corriente continua necesaria para su correcto funcionamiento. El cableado de los módulos también irá ubicado en los seguidores.
- Se dispondrá de 3 transformadores 0,8/15 kV de 2 MVA de potencia aparente, que se ubicará dentro de los Centros de Transformación proyectados. En el proyecto se ejecutarán dos

centros de transformación, el centro de transformación 1 tendrá dos transformadores y el centro de transformación 2 contará con un transformador. El centro de transformación 1 se conectará con el centro de transformación 2 mediante una Línea Subterránea de Media Tensión mediante el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm² y el centro de transformación 2 se conectará con el centro de medida con una Línea Subterránea de Media Tensión con el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm². Desde el centro de medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión a 15 kV (Línea de evacuación) hasta punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

- Se instalarán dos envolventes de media tensión prefabricadas del fabricante Ormazabal, modelo pfu-5 o similar que incluirán los centros de transformación para la generación del campo solar. Uno de ellos dispondrá de dos transformadores de 2 MVA cada uno y otro dispondrá de un transformador de 2 MVA.
- Línea Subterránea de Media Tensión desde el Centro de Transformación 1 al Centro de Transformación 2 y desde el Centro de Transformación 2 al Centro de Medida. Desde el Centro de Medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.
- Instalaciones auxiliares del parque solar fotovoltaico (sistema de monitorización y control, estación meteorológica, alumbrado exterior de seguridad, video vigilancia o CCTV, etc.).
- Transformador de SSAA de 50 kVA ubicado en el Centro de transformación 2.

La energía producida por los módulos en corriente continua se conduce al inversor, mediante la tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a 800 Vac y 50 Hz.

Los strings de los módulos fotovoltaicos irán a los inversores. Antes de entrar a cada inversor, se colocarán interruptores automáticos de continua que derivarán la instalación a tierra en el caso de que se produzca un fallo de aislamiento en la parte de continua de la instalación.

La salida de cada inversor irá conectada al cuadro de protección AC, donde irá ubicado el interruptor automático/seccionador y desde donde se conectará a los transformadores situados en los centros de transformación donde elevará a una tensión de 15 kV. Desde la celda de salida del centro de Transformación 1 partirá una Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de

Transformación 2. Desde la celda de salida del Centro de Transformación 2 partirá la Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de Medida. Desde la celda de salida del Centro de Medida partirá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1578/2008 y a las normas particulares de la Distribuidora. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En la siguiente tabla resumen pueden observarse los datos de diseño del parque solar fotovoltaico:

Nombre la Planta Solar Fotovoltaica	PSFV HUÉVAR DE ALJARAFE
Potencia (kWp)	6.380,64
Tipo de instalación	Seguidor a un eje horizontal Orientación 0º Seguimiento E-O
Número de seguidores	196 uds de 48 módulos cada uno 36 uds de 24 módulos cada uno
Distribución en mesa	2Vx24 módulos 2Vx24 módulos
Módulo Fotovoltaico	Jinko Solar JKM630N-78HL4-BDV
Tipo de tecnología	Silicio Monocristalino
Número de módulos	10.128
Número de inversores	18 inversores SUN2000-330KTL-H1
Localización (Coordenadas UTM ETRS89)	X = 742.052,92 Y = 4.135.729,77 Huso 29
Municipio	Huévar de Aljarafe
Provincia	Sevilla
Tiempo estimado de construcción	5 meses
Producción estimada (MWh/año)	12.883

Tabla 1. Resumen Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.

3.2.1. Generador fotovoltaico.

El parque solar del presente proyecto de ejecución estará compuesto por dos campos solares. En el campo solar 1, se instalarán doce inversores de 300 kVA cada uno y dos transformadores de 2

MVA cada uno, y en el campo solar 2, seis inversores de 300 kVA cada uno y un transformador de 2 MVA, así como de toda la aparamenta y cuadros necesarios se instalarán. Los módulos serán de la marca JINKO SOLAR JKM630N-78HL4-BDV compuestos por 156 células de silicio monocristalino.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos irán instalados en seguidores solares a un eje horizontal (N-S), con el fin de maximizar el número de HSP anual y aumentar de forma notable la producción energética de la instalación.

Las configuraciones serán las siguientes:

- El campo solar 1 está compuesto por:
 - 6.768 módulos.
 - 282 strings de 24 módulos cada uno.
 - 1 Centro de Transformación compuesto por dos transformadores de 2 MVA cada uno.
 - 12 inversores de string de 300 kW de potencia nominal. 6 inversores tendrán 23 strings de 24 módulos cada uno y 6 inversores tendrán 24 strings de 24 módulos cada uno de ellos.
- El campo solar 2 está compuesto por:
 - 3.360 módulos.
 - 140 strings de 24 módulos cada uno.
 - 1 Centro de Transformación compuesto por un transformador de 2 MVA.
 - 6 inversores de string de 300 kW de potencia nominal. 4 inversores tendrán 23 strings de 24 módulos cada uno y 2 inversores tendrán 24 strings de 24 módulos cada uno de ellos.

Las características principales de los módulos fotovoltaicos están resumidas en la siguiente tabla:

Jinko Solar JKM630N-78HL4-BDV	
<i>Características eléctricas en condiciones *STC</i>	
P _{mpp}	630 Wp
Tolerancia	0~+3%
V _{OC}	55,86 V
I _{SC}	14,35 A
V _{mpp}	46,26 V
I _{mpp}	13,62 A
Eficiencia	22,54 %
<i>*STC – 1000 W/m² y 25°C</i>	
<i>Características eléctricas en condiciones *NOCT</i>	
P _{mpp}	474 Wp
V _{OC}	53,06 V
I _{SC}	11,59 A
V _{mpp}	42,79 V
I _{mpp}	11,07 A
<i>*NOCT – 800 W/m² y 20°C</i>	
Coef. T ^a V _{OC}	-0,25 %/°C
Coef. T ^a I _{SC}	0,045 %/°C
Coef. T ^a P _{mpp}	-0,29 %/°C

Tabla 2. Características de los módulos solares fotovoltaicos

Todos los módulos poseen un certificado proporcionado por el fabricante que garantiza una tolerancia entre el 0±3 W en la potencia pico de éstos, por tanto, no es necesario hacer distinciones y clasificarlos ya que las desviaciones son minúsculas y el comportamiento debe ser el esperado.

Por otro lado, el fabricante garantiza que el primer año los módulos tendrán un rendimiento de, como mínimo el 98 %. A partir del segundo año, el módulo sufrirá un decrecimiento anual de su eficiencia del 0,55 % aproximadamente. Esto supone que, en el año 25, que es el tiempo estimado de la explotación de la planta, el módulo tendrá una potencia de 534,24 Wp.

Teniendo en cuenta que la dimensión de los módulos es de 2,465 x 1,134 m, la superficie de captación solar será de 28.310,90 m².

Entre seguidores habrá un pasillo de aproximadamente 4,93 m libres, lo que es lo mismo, 10 m de pitch (distancia eje-eje del seguidor).

La ubicación e implantación de todos los elementos se podrán observar de manera más detallada en los planos correspondientes.

3.2.2. Seguidores.

Uno de los elementos más importantes de la instalación son los seguidores. Un seguidor es un dispositivo mecánico capaz de orientar los módulos para que la radiación solar incida de la manera más perpendicular posible sobre la superficie de éstos.

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

Como ya se ha comentado se utilizarán seguidores a un eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Este tipo de seguidores a un eje son los que han demostrado mayor captación solar, lo que se traduce en un mayor número de HSP (Horas Sol Pico).

La siguiente tabla es una comparativa entre la producción de los diferentes tipos de estructuras para módulos fotovoltaicos. Se aprecia que la producción, en comparación con sistemas sin inclinación y con ángulo óptimo, es bastante mayor.

	SIN INCLINACIÓN	ÁNGULO FIJO	1 EJE AZIMUTAL
SIN INCLINACIÓN	100%	87%	66%
ÁNGULO FIJO	115%	100%	76%
1 EJE AZIMUTAL	152%	132%	100%

Tabla 3 – Comparación de estructuras.

La orientación del eje N-S de los seguidores será de 0°, por lo que el aprovechamiento de la radiación será lo máxima posible.

La cimentación de los seguidores consistirá en hincas de acero galvanizado clavadas directamente en el suelo, con una profundidad de 1,5 a 2 m atendiendo a los estudios geológicos y arqueológicos realizados.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen el sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas al seguidor.

El seguidor será de acero de alta resistencia S275JR y S355JR, acero galvanizado en caliente G-90 y está diseñada para montar módulos de 60 y 72 células, aunque puede variarse en función de las necesidades.

3.2.3. Inversores.

El inversor se encargará de convertir la corriente continua generada por los módulos en corriente alterna trifásica.

Se instalarán un total de 18 inversores de 300 kW cada uno, marca Huawei SUN2000-330KTL-H1, que cumplirán con los estándares de calidad requeridos para este tipo de instalaciones. Se han utilizado inversores de mayor potencia para cumplir con los criterios de Código de Red Europeos. En cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020, el PSFV dispondrá de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que éste pueda inyectar a la red supere su capacidad de acceso (4,84 MW). Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), y estará comunicado con todos los inversores de string de la planta gracias al cable de fibra óptica.

Su rango de tensiones de entrada desde los módulos es bastante amplio, lo que da una gran versatilidad a la hora de configurar los strings.

Los inversores SUN2000-330KTL-H1 tienen una eficiencia máxima del 99,00 % y 98,8 % de euroeficiencia. Dispone de 6 MPPT, 4MPPT con 4 entradas cada uno y 2 MPPT con 5 entradas cada uno, lo que supone un máximo de 24 entradas cada inversor.

Las características eléctricas más relevantes de los inversores utilizados son las siguientes:

Huawei SUN2000-330KTL-H1. Características eléctricas	
Potencia Nominal	300 kW

Huawei SUN2000-330KTL-H1. Características eléctricas	
Máx. Potencia Activa	330 kW
Máx. Corriente a 40 °C	144,4 A
Tensión de red	800 V, 3W + PE
Frecuencia de red	50 Hz
Current Harmonic Distortion (THDi)	< 1 %
Tensión MPPT	1.080 V
Tensión CC Máxima	1.500 V
Número de entradas	28
Número de MPPT	6
Eficiencia/Euroeficiencia	99,0 % / 98,8 %

Tabla 4. Características eléctricas del inversor Huawei SUN2000-330KTL-H1.

Los inversores poseen un sistema de comunicación para disponer de todos los datos de forma remota, monitorizando en todo momento el correcto funcionamiento de los equipos. Podrá verse en tiempo real el estado de todos los parámetros que afectan a la producción de energía eléctrica final de la instalación.

3.2.4. Centros de transformación.

Las dimensiones para los centros de transformación proyectados son las que se muestran en la siguiente tabla para un centro prefabricado tipo pfu-5.

		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud [mm]		3280	4460	6080	8080
Ancho de cuerpo [mm]		2380			
Ancho de cubierta [mm]		2500			
Altura total [mm]	Cubierta estándar	3045			3240
	Cubierta sobreelevada	3240			-
Altura vista [mm]	Cubierta estándar	2585			2780
	Cubierta sobreelevada	2780			-
Peso [kg]*		10 545	13 465	17 460	29 090

Tabla 5. Dimensiones centro de transformación.

En el diseño del centro de medida se tendrán en cuenta tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparatenta que debe facilitar el fabricante. Las zonas de servidumbre podrán superponerse.

En el proyecto el centro de medida constará de una máquina transformadora de 50 kVA de potencia, de llenado integral con pasatapas enchufables, para los servicios auxiliares.

El transformador se utilizará exclusivamente para alimentación de servicios auxiliares que puedan necesitar, tales como iluminación, control o comunicaciones, entre otros.

La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen de forma no forzada alrededor de la cuba, corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

El centro de transformación constará de tres transformadores de 2.000 KVA que conectará el Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe a la red de distribución.

Las características del transformador son las siguientes:

Potencia nominal (kVA)	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
Pérdidas según norma 548/2014 (EcoDesign)	AOCk												AOCk
Pérdidas W	en vacío												
	145	210	300	360	430	510	600	650	770	950	1200	1450	1750
	debidas a la carga a 75°C												
	1750	2350	3250	3900	4600	5500	6500	8400	10500	11000	14000	18000	22000
Impedancia de CC %	4	4	4	4	4	4	4 or 6	6	6	6	6	6	6
Corriente de vacío 100%Vn	2,5	2,3	2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1	0,9
Nivel de ruido	Potencia de sonido LwA												
dB(A)	41	44	47	49	50	51	52	53	55	56	58	60	63
	Presión de sonido LpA(1 m)												
	27	30	33	35	35	37	38	39	41	42	43	44	47
	cos φ = 1 / 100% carga												
	98,11	98,40	98,58	98,65	98,74	98,80	98,87	98,87	98,87	99,04	99,05	99,03	99,05
	cos φ = 1 / 75% carga												
	98,49	98,72	98,87	98,92	98,99	99,04	99,10	99,10	99,11	99,24	99,24	99,23	99,25
	cos φ = 0,8 / 100% carga												
	97,63	98,00	98,23	98,31	98,43	98,50	98,59	98,59	98,59	98,81	98,81	98,78	98,81
	cos φ = 0,8 / 75% carga												
	98,12	98,40	98,58	98,65	98,74	98,80	98,87	98,88	98,89	99,05	99,05	99,04	99,06

Tabla 6. Características transformador de distribución

La relación de transformación será de 0,8/15 kV.

3.2.5. Sistema eléctrico.

3.2.5.1. Sistema CA/CC.

El tipo de conductor que se utilizará para corriente continua será de H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV y para corriente alterna RV-k 0,6/1 kV, con la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos excesivos en los conductores. La caída de tensión máxima admitida en el cálculo de las secciones será del 1,5 % para corriente continua y corriente alterna.

Además, el cableado de Baja Tensión que discurra al aire libre, deberá ser de calidad solar, es decir, estar a radiación solar directa, trabajar de forma continua a 120 °C y contar con un aval de durabilidad por un período de, al menos 35 años.

Aunque los conductores sean de clase II, todas las partes metálicas dispondrán de una toma a tierra.

Los módulos irán agrupados en strings de 24 módulos en serie, para llegar así a la tensión de trabajo del inversor. Los strings irán cableados con conductor de cobre tipo H1Z2Z2-K, y con nivel de aislamiento 1,5/1,5 kV DC. La sección del primer y el último módulo de cada string será de 6 mm². En cada inversor se pasará a corriente alterna y, desde el inversor se transportarán en CA hasta el Centro de Transformación, el cual se encargará de elevar la tensión desde 800 V hasta 13,2 kV.

Por último, desde el centro de transformación, saldrá una Línea Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por i-DE en la línea 7 - VACA de 13,2 kV de la STR VALDERREY (13,2 kV), en el tramo de línea comprendido entre los CT Trillo-PLG.Hiniesta (20008915) y CT Sementera-P.Hiniesta (20008913), propiedad de i-DE.

El cableado de los strings estará sujeto a la estructura con bridas, evitando que puedan quedar sueltos.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

3.2.5.2. Protecciones y cuadros de desconexión.

De forma general, la instalación debe contar con todos y cada uno de los elementos establecidos en el Artículo 14 “Protecciones” del 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.

Alguno de estos elementos que incluye son:

- Un elemento de corte general que proporciones el aislamiento requerido por el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento a tierra.
- Interruptor automático de la conexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de anomalía de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de

enclavamiento. Eventualmente la función desarrollada por este interruptor puede ser desempeñada por el interruptor o interruptores de los equipos generadores. Eventualmente, las funciones del interruptor automático de la conexión y el interruptor de corte general pueden ser cubiertas por el mismo dispositivo.

- Protecciones de la conexión máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión entre fases como se recoge en la tabla 17, donde lo propuesto para baja tensión se generaliza para todos los demás niveles.

3.2.5.3. Protecciones en corriente continua.

Contactos directos e indirectos.

Dadas las tensiones de funcionamiento que se darán usualmente en la instalación se tomarán las medidas oportunas en los elementos que la conforman para evitar el contacto directo con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios a utilizar vienen descritos en la norma UNE 20.460-4-41 y salvo indicación contraria serán habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Para evitar las consecuencias de un posible contacto indirecto no habrá acceso directo a las conexiones, los materiales utilizados cumplirán las siguientes medidas:

- Módulos fotovoltaicos: Bornas de conexión en el interior de las cajas, con la tapa atornillada y el aislamiento normalizado correspondiente en la entrada de cables.
- Tendrán un nivel de aislamiento del tipo clase II.
- Cajas de conexión del campo de paneles: Bornas en el interior de la caja con la tapa atornillada y el aislamiento normalizado correspondiente en la entrada de cables.

- Serán del tipo de doble aislamiento, resistentes a las condiciones climáticas, por lo que tendrán un grado de aislamiento mínimo IP 65 y serán resistentes a la radiación UV.
- Inversor: Bornas de conexión interiores con tapa de acceso a ellas atornillada, entrada de cables mediante prensaestopas.
- En todos los casos se utilizarán cables de doble aislamiento RV-K 0,6/1kV AC y 1/1,8 kV DC según norma UNE 21123.
- El generador fotovoltaico proporcionará los niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, garantizando con una adecuada puesta a tierra del sistema que una hipotética tensión de contacto no supere los 24 V especificados para este tipo de instalaciones. A este fin, existirá un controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detectará la aparición de un fallo de aislamiento, garantizando que la corriente de defecto no supere los 30 mA.

Protecciones contra sobreintensidades.

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles. Para ello los fusibles o interruptores automáticos instalados deberán garantizar el corte del circuito a una intensidad menor que la intensidad máxima admisible en los conductores. Se dispondrá de los siguientes elementos:

- Circuitos de módulos o string-box: las cajas de nivel o string-boxes agruparán cadenas con fusibles en al menos un borne con fusible de cadena.
- Los inversores llevarán instalados a su entrada fusibles, calculados en el Anexo 3 “Cálculos Eléctricos” y/o dispositivos de maniobra o apertura de desconexión de los string-boxes asignados a dicha entrada.

Estas sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Protecciones contra sobretensiones.

La ITC-BT-23 trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Los inversores de cadena, dispondrán de un descargador de sobretensiones tipo II, que se corresponde con un nivel de protección de sobretensión de 4 kV, y que deriva a tierra cuando $U > 1.500 \text{ V}$. Su necesidad deriva de las sobretensiones que se producen en caso de un defecto a tierra.

3.2.5.4. Protecciones en corriente alterna.

Los medios a utilizar para la protección de contactos directos vienen descritos en la norma UNE 20.460-4-41 y salvo indicación contraria serán habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará la puesta a tierra de las masas asociado con interruptores diferenciales que desconectan el circuito en caso de defecto. Con tal fin, en el origen de los circuitos, se instalarán interruptores

con bobina de desconexión por protección diferencial. La sensibilidad de los mismos será de 30 o de 300 mA, garantizando una protección altamente eficaz.

3.2.5.5. Puesta a tierra.

Para definir las características de la red de tierras se ha tomado como referencia la siguiente normativa:

- RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

3.2.5.6. Red de tierra del parque.

La instalación de puesta a tierra de la planta fotovoltaica está formada por una red que une todas las estructuras eléctricas con un conductor de tierra enterrado bajo zanja, así como la puesta a tierra de centros de transformación.

3.2.5.7. Red de tierra en baja tensión.

La red de tierras de baja tensión se compone de la puesta a tierra de los paneles solares fotovoltaicos, las estructuras fijas y los inversores de string. Se realiza mediante la toma a tierra de grupos de electrodos enterrados en el suelo, y conectados mediante conductor de cobre, que se tenderá por las zanjas de BT. A este conductor se unirá toda la estructura metálica y el neutro del sistema de BT. Los conductores horizontales se dispondrán por las bandejas metálicas de cables de las estructuras. Cuadros eléctricos

Los cuadros serán verificados, probados y ensayados según la normativa vigente. Se entregarán con su correspondiente protocolo de ensayos, verificación y pruebas y su correspondiente juego de planos desarrollados.

Se entregará declaración de conformidad certificado IP, de tensión de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Deberán marcarse los componentes del cuadro, así como sus cables según lo especificado en los planos desarrollados. Respecto a éstos, se respetarán los colores prescritos en la normativa.

3.2.6. Servicios auxiliares.

Se dispondrá de un sistema de SS.AA. para alimentar los equipos de la Planta: inversores, centro de transformación, equipo de control, seguridad, comunicaciones, estación meteorológica, etc. Estará dimensionada para cubrir todas las necesidades. Para ello se definirá un sistema de SS.AA. de potencia 50 kVA. Será necesario el uso de un transformador, por lo que se implantará un transformador 13,2/0,42 kV para el circuito de SS.AA.

3.2.7. Sistema de monitorización y control.

El sistema de monitorización y control de la instalación fotovoltaica permitirá controlar desde un PC todas las diferentes variables de la instalación fotovoltaica: parámetros de funcionamiento de los inversores e histórico de datos. Esta comunicación es posible mediante las tarjetas integrables en los inversores que permiten la comunicación entre la instalación fotovoltaica y un PC.

Con la información suministrada por la red de inversores, el sistema de monitorización y control tendrá una visión completa (tipo SCADA) del estado de la Planta y permitirá un mejor aprovechamiento de la misma, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente pérdida de producción así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor y la correspondiente pérdida de producción.

El PC o servidor sobre el que se instale el sistema de monitorización y control se ubicará en la Sala de Comunicaciones con la que se dotará al Edificio de Control, la cual deberá estar convenientemente ventilada y climatizada. Además, se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que permita mantener operativo el sistema de control y monitorización, así como el sistema de seguridad, ante posibles cortes de alimentación durante un período mínimo de una hora.

En cuanto a este parque solar fotovoltaico se ha optado por un sistema cableado de comunicaciones vía ethernet.

En el Edificio de Control se instalará un PC para visualizar las variables de la instalación y gestionarlas de la forma más eficientemente posible. En el PC se instalará un software que permita la integración de inversores y dispositivos para el control bajo un mismo software.

El sistema de control estará comunicado con el SCADA del Despacho del Gestión del Promotor, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral de la Planta. Así mismo, los datos de Producción de la Planta deberán enviarse al Centro de Control para el Régimen Especial de REE (CECRE). La definición de los sistemas de telecomunicaciones desde el Edificio de Control hasta el exterior (Despacho del Promotor y CECRE) deberá ser objeto del Proyecto de Ejecución de Detalle.

Dicho control se realizará a través de un Power Plant Controller (PPC), el cual se comunicará con los inversores a través del cable de fibra óptica y cuyas funciones serán las siguientes:

- Gestionar la energía activa y reactiva para emparejar generación y consumo.
- Regular el factor de potencia en el punto de acoplamiento común.
- Regular el voltaje en el punto de acoplamiento común.
- Inyección de corriente reactiva durante caídas de voltaje o inmediatamente después de éstos.
- Inyectar / absorber energía reactiva por la noche.
- Controlar la potencia activa, regulación de frecuencia, control en rampa...
- Controlar ocasionalmente equipos adicionales como bancos de condensadores bobinas o baterías.

Debido a la comunicación del PPC con los inversores, este tiene la capacidad de controlar que la potencia activa o reactiva que son capaces de suministrar los inversores no supere la potencia concedida por Medina Garvey en el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

3.2.8. Estación meteorológica.

Cumplirán con toda la reglamentación vigente sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas, así como el Reglamento Electrotécnico para BT.

Se instalará una estación meteorológica en las instalaciones. La estación meteorológica a instalar tiene como objeto la toma de datos meteorológicos en el emplazamiento. Cada estación meteorológica constará de sensores para medir los siguientes parámetros:

- Irradiación en el plano horizontal.
- Irradiación en el plano de los módulos.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitación.
- Presión atmosférica.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.

3.2.9. Sistemas de seguridad (CCTV).

Debido a la importancia de los bienes de que constará la planta, así como por seguridad de las personas, es necesario instalar un sistema de seguridad en la instalación.

Las instalaciones deberán estar vigiladas 24h mediante personal convenientemente habilitado, evitando posibles robos de los materiales de las instalaciones.

Además, se instalará un sistema de seguridad perimetral que perseguirá evitar la intrusión de personas y/o vehículos a los recintos que delimitan la Planta Solar.

El objetivo fundamental de este sistema es proporcionar un perímetro hermético en el mayor grado posible que permita detectar cualquier intento de intrusión en el perímetro restringido. Este sistema estará formado por los siguientes elementos mínimos:

- Sistema de Circuito Cerrado de TV (CCTV), dotado de cámaras con visión infrarroja. Se dispondrán cámaras en los siguientes lugares:
 - Perimetrales, que permitan la visualización de todo el perímetro de la planta.
 - Junto a la entrada de la planta y el Edificio de Control y Mantenimiento.
- Dispositivos de detección de movimiento, que activarán una alarma y redirigirán las cámaras del CCTV. El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de

Alarma 24 horas, 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o intento de sabotaje.

- También se podrán utilizar columnas barreras de microondas o sistemas adicionales.
- Todo el sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.

La propuesta consiste en construir un nuevo tramo de línea aéreo-subterránea simple circuito que conectará el centro de transformación y medida del parque solar fotovoltaico, ubicado en el polígono 11 parcela 89 del TTMM de Huevar de Aljarafe con el punto de conexión, ubicado en la parcela 4, del polígono 1 del TTMM Huevar de Aljarafe.

La línea tiene una longitud total de 4.629,76 metros, dividido en 5 tramo con dos tramos aéreos y tres tramos subterráneos. Para el circuito de la línea subterránea, se utilizará el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm², mientras que, para el circuito de la línea aérea, se utilizará el conductor LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

El trazado de la red subterránea se compone de cinco tramos. Dicha canalización comenzará en el centro de transformación ubicado en el parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe en la parcela 89 del polígono 11, discurrirá por en la mayor parte de su trazado por suelo no urbanizable hasta conectar con el primer apoyo del tramo aéreo ubicado en la parcela 75 del polígono 11. El segundo tramo subterráneo comenzará en la parcela 78 del polígono 11 y servirá para realizar el cruzamiento de dos líneas aéreas, una de 220 kV perteneciente a REE y otra de 66 kV perteneciente a Zumirito S.L. El segundo tramo de Línea Aérea comenzará tras el cruzamiento en el polígono 11, parcela 79 y seguirá hasta el polígono 9, parcela 6 donde se realizará la conversión aéreo-subterránea para continuar con el tercer tramo subterráneo que conectará con el punto de conexión en la subestación Banacazón, en el polígono 1, parcela 4.

Mientras que la red aérea estará compuesta por dos tramos, que unirá los tres tramos de la red subterránea.

También consistirá en construir un nuevo centro de seccionamiento y medida en edificio prefabricado de hormigón compartido, que servirá de punto frontera del parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe con la red de distribución. Dicho centro de medida se ha diseñado teniendo en

cuenta todas las consideraciones especificadas en el documento “Proyecto Tipo FYZ30000 Centro de transformación Interior Prefabricado de Superficie” de E-Distribución.

3.4. ELEMENTOS DE CENTROS DE MEDIDA PREFABRICADO EN SUPERFICIE.

Las dimensiones para el centro de transformación proyectado son las que se muestran en la siguiente tabla para un centro prefabricado tipo pfu-3.

		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud [mm]		3280	4460	6080	8080
Ancho de cuerpo [mm]		2380			
Ancho de cubierta [mm]		2500			
Altura total [mm]	Cubierta estándar	3045			3240
	Cubierta sobreelevada	3240			-
Altura vista [mm]	Cubierta estándar	2585			2780
	Cubierta sobreelevada	2780			-
Peso [kg]*		10545	13465	17460	29090

Tabla 7. Dimensiones Centro de Medida.

En el diseño del centro de medida se tendrán en cuenta tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparamenta que debe facilitar el fabricante. Las zonas de servidumbre podrán superponerse.

En el presente proyecto el centro de medida constará de una sola máquina transformadora de 4 kVA de potencia que se encontrará en el interior una celda de media tensión.

El transformador se utilizará exclusivamente para alimentación de servicios auxiliares que puedan necesitar, tales como iluminación, control o comunicaciones entre otros.

Será una celda de media tensión que traerá todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares, desde el trafo hasta el cuadro de baja tensión y todas las conexiones.

3.5. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO.

La actividad es fundamentalmente diurna. El horario de funcionamiento será únicamente durante el día, en función de las horas de sol.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

4.1.1. Planta fotovoltaica.

El parque solar fotovoltaico, se construirá ocupando varias parcelas, cuyos datos catastrales son los siguientes:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	68	41051A01100068
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	71	41051A01100071
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	89	41051A01100089

Tabla 8. Datos catastrales de las parcelas ocupadas.



Figura 1. Parcelas donde se ubica el parque solar fotovoltaico

Por otro lado, las coordenadas (UTM ETRS 1989) que corresponden con el centro geométrico de la implantación son:

X: 742.052,92

Y: 4.135.729,77

Huso 29

La superficie total de las parcelas dónde se ubica la implantación es de 11,58 ha, aunque teniendo en cuenta el vallado perimetral, la superficie ocupada de la planta será aproximadamente 9,17 ha.

Superficie (m ²)	S _{ocu} (m ²)	Perim. vall. (m)	Ocup. (%)
115.821	91.686	1.382	79,16 %

Tabla 9. Resumen Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe.

Las coordenadas UTM ETRS 1989 de cada uno de los puntos del vallado perimetral son las siguientes:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	741.821,64	4.135.597,96	29
2	741.882,79	4.135.605,01	29
3	742.030,07	4.135.611,62	29
4	742.108,56	4.135.621,29	29
5	742.242,34	4.135.623,21	29
6	742.234,03	4.135.768,19	29
7	742.232,95	4.135.820,35	29
8	742.224,68	4.135.888,97	29
9	742.133,68	4.135.865,55	29
10	742.121,89	4.135.824,54	29
11	742.103,87	4.135.818,98	29
12	742.105,31	4.135.814,19	29
13	742.099,77	4.135.812,53	29
14	742.098,34	4.135.817,32	29
15	742.093,48	4.135.834,63	29
16	742.046,31	4.135.821,94	29
17	742.034,27	4.135.852,10	29
18	741.938,84	4.135.829,97	29
19	741.918,42	4.135.816,58	29
20	741.843,61	4.135.813,32	29
21	741.840,46	4.135.752,99	29
22	741.837,32	4.135.692,66	29
23	741.817,20	4.135.676,95	29

Tabla 10. Coordenadas UTM de los puntos del vallado perimetral



Figura 2. Vallado perimetral del parque solar fotovoltaico

En el parque solar fotovoltaico debemos diferenciar dos tipos de accesos:

- Acceso principal: Camino desde la infraestructura viaria más próxima hasta el acceso a la planta FV. Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes del parque solar fotovoltaico, así como los vehículos de obra, accederán por los caminos y carreteras existentes hasta el límite de la parcela afectada por la instalación.
- Caminos interiores: Caminos de interconexión entre los diferentes elementos de la Planta Solar.

En el interior del parque solar fotovoltaico se construirán viales principales en el perímetro de la instalación, que servirán para poder acceder a cualquier lugar de la implantación. Estos viales tendrán una anchura de 5 m para permitir la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento. Para facilitar su drenaje se añadirán cunetas con forma triangular de 1 m de anchura y 0,5 m de profundidad.

Los caminos se realizarán añadiendo al terreno una capa de 20 cm de zahorra compactada al 90-95% del Proctor Normal, y cuyo objeto tiene mejorar la capacidad portante del terreno.

ACCESO PRINCIPAL.

Desvío desde la carretera SE-638 y a través de caminos rurales se accede hasta la planta fotovoltaica.

4.1.2. Infraestructura externa de evacuación.

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

A continuación, se indican las coordenadas UTM en sistema ETRS 1989 de las instalaciones implicadas:

Lugar de referencia	X (m)	Y (m):	Huso
Ubicación Centro de Medida	742.102,00	4.135.815,72	29
Inicio Primer Tramo Línea Subterránea	742.101,46	4.135.816,95	29
Fin Primer Tramo Línea Subterránea	742.048,00	4.135.920,00	29
Inicio Primer Tramo Línea Aérea	742.048,00	4.135.920,00	29
Fin Primer Tramo Línea Aérea	742.003,78	4.136.326,21	29
Inicio Segundo Tramo Línea Subterránea	742.003,78	4.136.326,21	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	742.037,00	4.136.579,00	29
Inicio Segundo Tramo Línea Aérea	742.037,00	4.136.579,00	29
Fin Segundo Tramo Línea Aérea	743.014,37	4.138.174,83	29
Inicio Tercer Tramo Línea Subterránea	743.014,37	4.138.174,83	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 11. Coordenadas.

Además, en la siguiente tabla se adjuntan las coordenadas de los vértices de la línea, tanto aérea como subterránea:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	742.101,46	4.135.816,95	29
2	742.048,00	4.135.920,00	29
3	742.003,78	4.136.326,21	29
4	742.003,78	4.136.326,21	29
5	742.159,63	4.136.599,27	29
6	742.436,89	4.136.977,12	29
7	742.566,94	4.137.450,80	29
8	742.542,65	4.137.837,60	29
9	742.734,58	4.138.101,56	29

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
10	743.014,37	4.138.174,83	29
11	743.000,98	4.138.234,95	29
12	744.048,62	4.138.776,23	29
13	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 12. Vértices línea de evacuación de media tensión.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

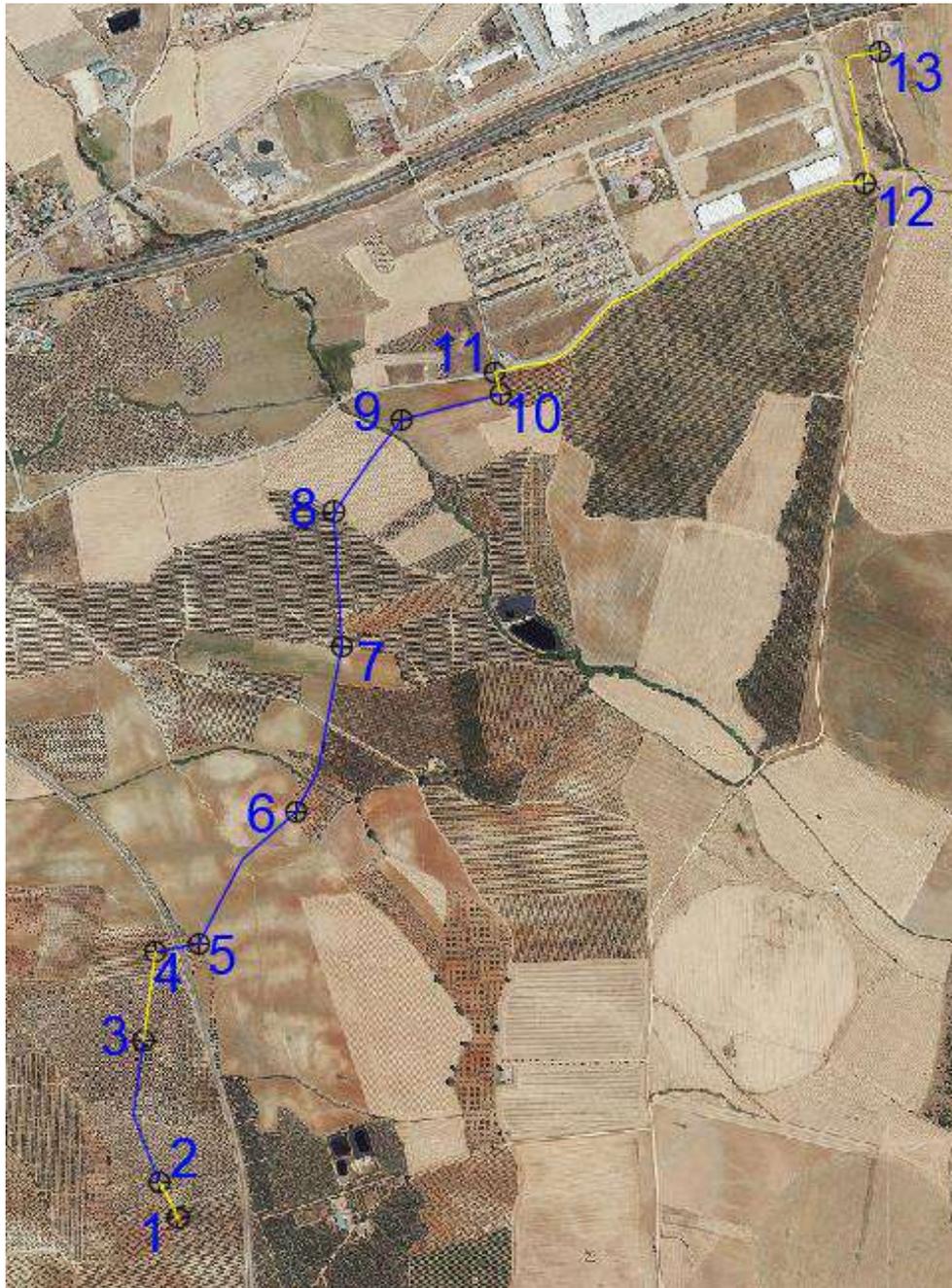


Figura 3. Trazado completo.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES Y RECEPTORES.

Debido a la ubicación de las instalaciones, se han identificado edificaciones y receptores cercanos con potencial afección.

No obstante, para evaluar la incidencia acústica de la actividad y comparar los niveles sonoros con los límites establecidos en la normativa vigente se han a tomar las siguientes consideraciones:

- Se establece Zonificación Acústica Tipo B (uso industrial) por afinidad de uso de la actividad, para la comparación los niveles de emisión de la actividad con los límites establecidos en la Tabla VII del Decreto 6/2012.
- Se establece Zonificación Acústica Tipo A (uso Residencial) por afinidad de uso para los edificios y viviendas de las aldeas rurales más próximas, para la comparación los niveles de emisión de la actividad con los límites establecidos en la Tabla VII del Decreto 6/2012.

5. EVALUACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL.

5.1. FOCOS DE RUIDO DEL ESTADO PREOPERACIONAL.

En el estado preoperacional, las fuentes de contaminación acústica de importancia en el área de estudio se corresponden con las vías de comunicación del entorno, línea de ferrocarril y caminos agrícolas de la zona.



Figura 4. Plan General de Aforos. Consejería de Fomento. Junta de Andalucía.

A partir de los datos de tráfico recopilados en los respectivos Planes de Aforos de las administraciones públicas competentes para las distintas vías, así como de aforos manuales, se ha podido caracterizar los principales emisores acústicos.

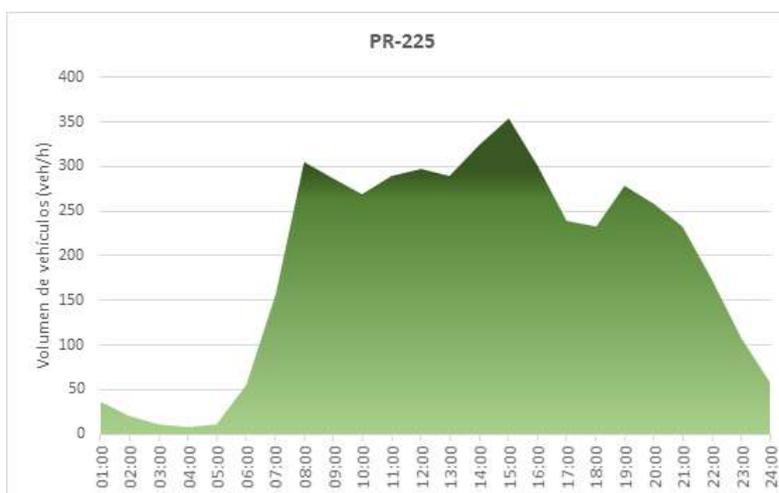
Estación	SE-203-2
Tipo de estación	Secundaria
Carretera	A-49
PK	26,070
Provincia	Sevilla
Población	HUERVA
Número de calzadas	2
Configuración	2+2
IMD total	38.055
IMD ligeros	33.366
IMD pesados	4.689

% VP	12,32
------	-------

Tabla. Estación de aforo CO-59-5. Carretera N-432. Fuente: Ministerio de Fomento.

ESTACIÓN:	PR-225 (Primaria)									
IDENTIFICACIÓN:	41828225									
PROVINCIA:	SEVILLA									
SITUACIÓN:	BENACAZON - AZNALCAZAR									
CARRETERA:	A-473									
PK:	6+250									
I.M.D.	Nº Días aforados	%vehículos		Hora 30		Hora 50		Hora 100		Estación
		lig	pes	vol	%	vol	%	vol	%	afín
4.601	12	96,11%	3,89%	543	11,79%	528	11,47%	507	11,01%	pT-34

Día laborable tipo



H 01	H 02	H 03	H 04	H 05	H 06	H 07	H 08	H 09	H 10	H 11	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	H 20	H 21	H 22	H 23	H 24
0,8	0,45	0,26	0,19	0,24	1,19	3,43	6,63	6,23	5,84	6,28	6,48	6,31	7,05	7,7	6,55	5,21	5,06	6,04	5,6	5,07	3,78	2,32	1,27

Evolución porcentual del día laborable tipo

Con estos datos, así como los aforos manuales realizados, se obtiene la caracterización acústica de las carreteras utilizada en el software de simulación.

Vía	IMD	Vehículos/hora	% pesados	Pavimento	Potencia de emisión resultante en dB(A)	Velocidad max (km/h)
A-473	4061	255,15	3,9	Asfalto	81,2	90
A-49 (cada sentido)	19028	1179,7	12,32	Asfalto	92,1	120

Vía	IMD	Vehículos/hora	% pesados	Pavimento	Potencia de emisión resultante en dB(A)	Velocidad max (km/h)
Se-3307		31,41	3,9	Asfalto	71,1	80

Tabla. Caracterización acústica de las vías de comunicación.

5.2. ANÁLISIS PREVIO MEDIANTE MEDICIONES.

5.2.1. Trabajos previos.

A continuación, se describen las actuaciones llevadas a cabo en el presente estudio:

- Se realiza un análisis de la actividad, así como de la zona de estudio para ir localizando los principales receptores con posible afección y analizando la existencia de posibles fuentes de contaminación acústica.
- El día 21 de junio de 2023 se realiza una campaña de medidas del ruido ambiental en el entorno de la instalación.

5.2.2. Localización de los puntos de medida seleccionados.

Para caracterizar la zona de estudio en el estado preoperacional se procedió mediante un sonómetro apropiado a la medición del ruido ambiental en diferentes puntos seleccionados.

Según el procedimiento de medición, se ha diseñado una malla de muestreo de que abarcara el área de estudio, con el objeto de conseguir un conjunto de medidas representativas del entorno y de las zonas con posible afección.

Se han seleccionado varios puntos para la medición “in situ” situados en el área de estudio, así como el entorno que puede verse afectado por el funcionamiento de la instalación. Se corresponden con mediciones de caracterización acústica de corta duración y con una medida de larga duración (24 horas). Sus coordenadas exactas se describen en la tabla siguiente.

Puntos	COORDENADAS UTM (Datum ETRS1989, Huso 29)		
	X (m)	Y (m)	Z (m)
P01	741839.17	4135818.21	71.00
P02	741815.65	4135603.16	71.72
P03	742224.20	4135887.48	51.78
P04	742330.36	4135597.91	44.83

Tabla. Coordenadas de los puntos de medición.

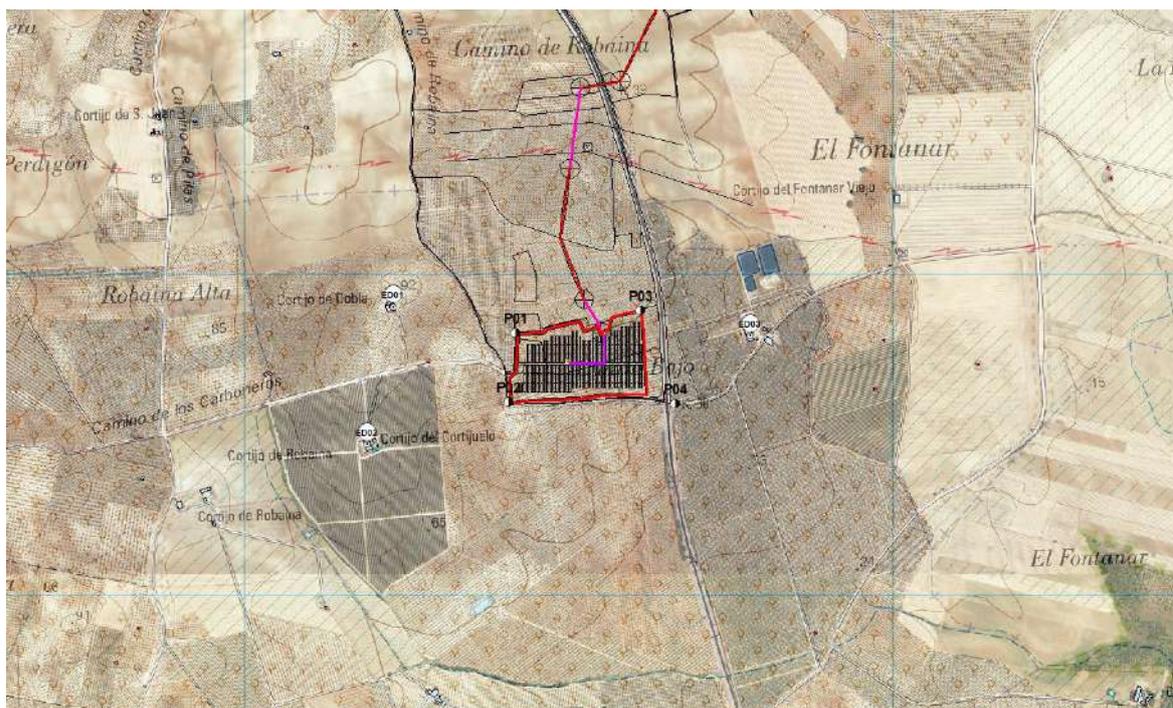


Figura. Localización de los puntos de medición.

5.2.3. Equipos de medida.

En la siguiente tabla se describe con detalle los aparatos utilizados.

Tipo	Marca	Modelo	Nº serie	Fecha Calibración
Sonómetro Analizador Tipo I	BRUEL&KJAER	2250L	2580084	05/01/2022
Calibrador sonoro Tipo I	BRUEL&KJAER	4231	2465791	05/01/2022
Estación meteorológica	SKYWATCH	GEOS Nº 9	8/8114	N/A
Anemómetro	PCE GROUP	AVM-07	05450397	09/09/2010

Tabla. Aparatos de medida.

La verificación se realiza tanto antes y después de la cadena de medidas, cuya finalidad es garantizar el correcto funcionamiento de los sonómetros y la veracidad de sus registros. La verificación se lleva a cabo mediante el uso del calibrador sonoro in situ. Los datos obtenidos son los siguientes:

Equipo	Calibración	Fecha	Hora	Nivel	Sensibilidad	Desviación	Aceptación
2580084	Inicial	21/06/2023	10:40	94,0	46.99 mV/Pa	0.0	SI
2580084	Final	21/06/2023	11:50	94,0	46.99 mV/Pa	0.0	SI

Tabla. Verificación de la cadena de ensayos.

5.2.4. Condiciones ambientales de los ensayos.

Los ensayos se llevaron a cabo durante el 21 de junio de 2023, midiéndose las condiciones ambientales iniciales y finales. Los valores durante las medidas de ruido se recogen en la siguiente tabla:

Fecha	Hora	Temperatura	Humedad	Presión	Vel Viento	Dirección	Aceptación
21/06/2023	10:40	33 °C	37%	1020 hPa	1,4	SE – NW	SI
21/06/2023	11:50	35 °C	30%	1020 hPa	2,2	SE – NW	SI

Tabla. Condiciones ambientales de los ensayos.

El ambiente estaba nublado. La brisa era moderada y siempre con una velocidad del viento inferior a los 5 m/s.

No se produjeron eventualidades durante el muestreo que alteraran el registro de las mediciones.

5.2.5. Plan de muestreo.

Previo a la realización de las medidas es importante recopilar toda la información relevante de la zona de estudio para la elaboración del plan de muestreo.

Se consulta la zona de estudio mediante la cartografía disponible:

- Modelo Digital del Terreno 1/25.000 del IGN para la topografía, para el resto de la zona no incluida en el levantamiento topográfico de detalle.
- Cartografía Digital 1/10.000 para edificios, carreteras, etc. en suelo no urbanizable del ICA.
- Cartografía Digital 1/25.000 para edificios, carreteras, etc. en suelo no urbanizable del IGN.
- Ortofotografía de Andalucía con resolución 0.5 m.

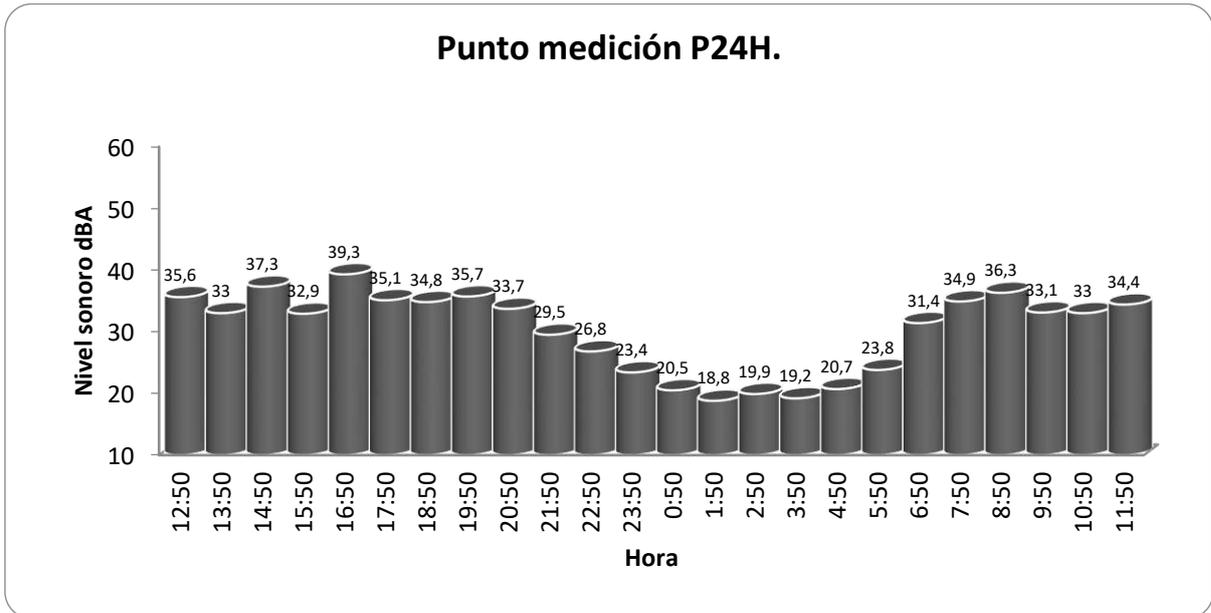
Teniendo en cuenta los datos anteriores y los niveles recogidos en los ensayos, se puede considerar que el ruido ambiental de la zona es uniforme y estable a lo largo del tiempo de fuentes sonoras.

5.2.6. Medición sonora en continuo en periodos de larga duración.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en el monitorado de ruido ambiental en los diferentes sectores. Los sonómetros se han configurado para una medida de 24 horas y 10 minutos, con un periodo de integración cada 1 minuto, de forma que se han obtenido 1450 registros de cada zona.

Se han integrado los registros para obtener los niveles equivalentes horarios, con la finalidad de analizar la evolución diaria del ruido ambiental y, finalmente, se han obtenido los niveles Ld, Le y Ln.

DÍA			NOCHE		
Hora	Hora	LAeq	Hora	Hora	LAeq
1	12:50	35,6	11	22:50	26,8
2	13:50	33	12	23:50	23,4
3	14:50	37,3	13	0:50	20,5
4	15:50	32,9	14	1:50	18,8
5	16:50	39,3	15	2:50	19,9
6	17:50	35,1	16	3:50	19,2
19	6:50	31,4	17	4:50	20,7
20	7:50	34,9	18	5:50	23,8
21	8:50	36,3	LAeq _{noche}		22,8
22	9:50	33,1			
23	10:50	33			
24	11:50	34,4			
LAeq _{día}		35,3			
TARDE					
Hora	Hora	LAeq			
7	18:50	34,8			
8	19:50	35,7			
9	20:50	33,7			
10	21:50	29,5			
LAeq _{tarde}		33,8			



5.2.7. Medición sonora en periodos de corta duración.

Posteriormente, se realizaron las mediciones de ruido ambiental mediante muestreo en el ámbito de la parcela, en periodo diurno. En general, los receptores presentan un nivel de ruido ambiental variado en función de las condiciones ambientales (velocidad del viento) así como la distancia a la vía de comunicación.

Punto	Medida	Hora	LAeq	Lmax	L10	L50	L90	Lmin	Fichero
P1	D	10:40	36,9	51,5	40,7	32,9	26,6	22,8	Project001
P2	D	11:00	30,6	49,4	33,1	27,0	23,5	21,0	Project002
P3	D	11:09	33,4	52,1	36,5	28,2	23,9	21,0	Project003
P4	D	11:23	34,3	48,6	37,8	31,3	26,2	23,0	Project004

Tabla. Registros de los ensayos de medición del nivel sonoro preoperacional.

5.3. SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL.

En el estado preoperacional los datos introducidos en el software de cálculo para la simulación acústica corresponden con el estado actual de las carreteras y vías de comunicación del entorno.

En el plano nº 3 “Estado Preoperacional, Mapa de Ruido”, se representa el mapa de ruido según el descriptor Ld, que se corresponde con el nivel de presión sonora equivalente a largo plazo con ponderación A para el periodo diurno (7:00 a 19:00 h.), calculado a una altura de 4 metros. En este plano se han simulado las fuentes de ruido consideradas en el presente estudio y que afectan al entorno de nuestra área de estudio.

Tal como se refleja tanto en el mapa de ruido, en la zona de estudio, los niveles sonoros calculados bajos inferiores a 40 dBA debido a que se trata de una zona rural y a la distancia respecto de fuentes de ruido de relevancia.

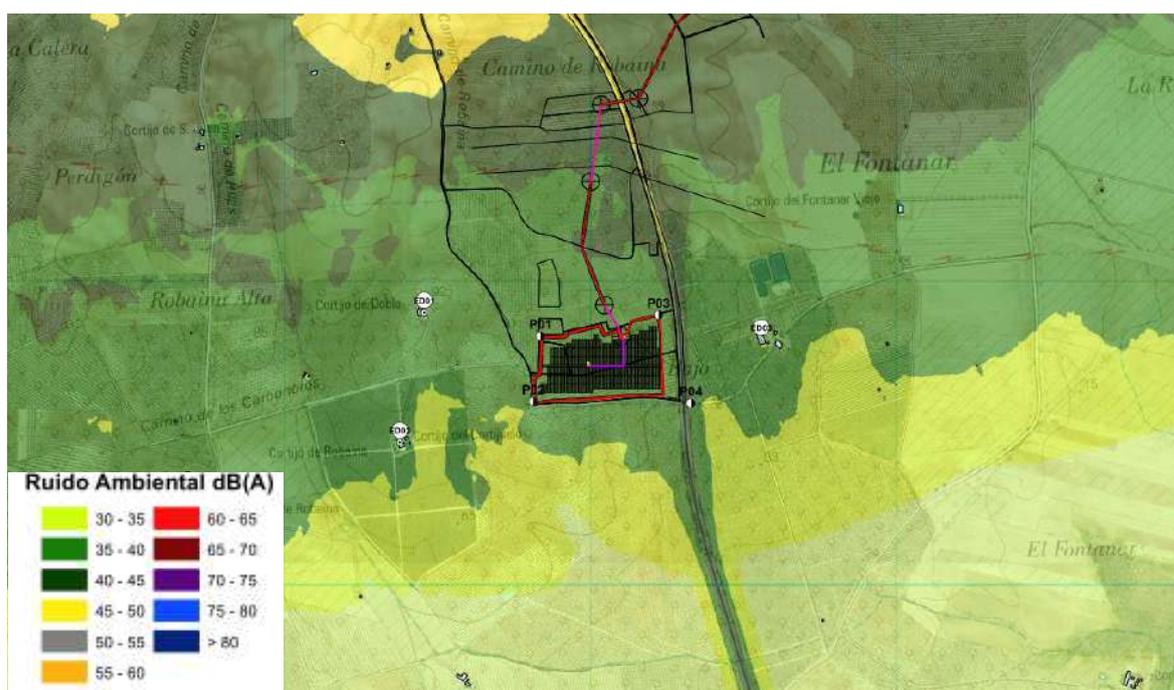


Figura. Vista del entorno, en el estado preoperacional y periodo diurno.

Se ha realizado una evaluación del ruido ambiental en la fachada de las principales edificaciones identificadas a priori como potencialmente más sensibles situadas en el entorno de estudio. Se han evaluado 4 edificios, los resultados de los niveles en fachada se pueden comprobar en la cartografía adjunta. Para su identificación, cada edificio está identificado mediante un código (EDXX).

Edificios	Uso global	Ldpre	Coordenada X	Coordenada Y
ED01 Cortijo Dobra	Industrial	39.9	741459.00	4135895.68
ED02 Cortijo Cortijuelo	Residencial	36.9	741379.14	4135468.54
ED03 Cortijo Fontanar	Industrial	36.9	742560.82	4135806.25

Tabla. Evaluación del nivel en fachada en el estado preoperacional.

6. PREDICCIÓN DEL ESTADO OPERACIONAL.

6.1. FOCOS DE RUIDO DEL ESTADO OPERACIONAL.

6.1.1. Inversores.

Se instalarán un total de 18 inversores de 300 kW cada uno, marca Huawei SUN2000-330KTL-H1, que cumplirán con los estándares de calidad requeridos para este tipo de instalaciones.

6.1.2. Centros de transformación.

El centro de transformación constará de tres transformadores de 2.000 KVA que conectará el Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe a la red de distribución.

6.1.3. Caracterización acústica.

El nivel de emisión acústica considerada para los diferentes equipos es el siguiente:

Nombre	Espectro de Octava (dB)											
	Pond.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Transformador	L	0.0	77.2	79.2	74.2	74.2	68.2	63.2	58.2	51.2	74.6	83.0

Tabla. Caracterización acústica de las estaciones de potencia.

6.2. SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA. RUIDO DE ACTIVIDAD.

Podemos observar que los niveles sonoros más elevados el interior de la instalación durante el periodo diurno se producirán junto a los transformadores de la planta fotovoltaica. Estos niveles se reducen conforme nos alejamos de los principales focos de ruido, de manera que en los límites de la instalación se sitúan por debajo de 60 dBA tal y como apreciamos en la siguiente figura.

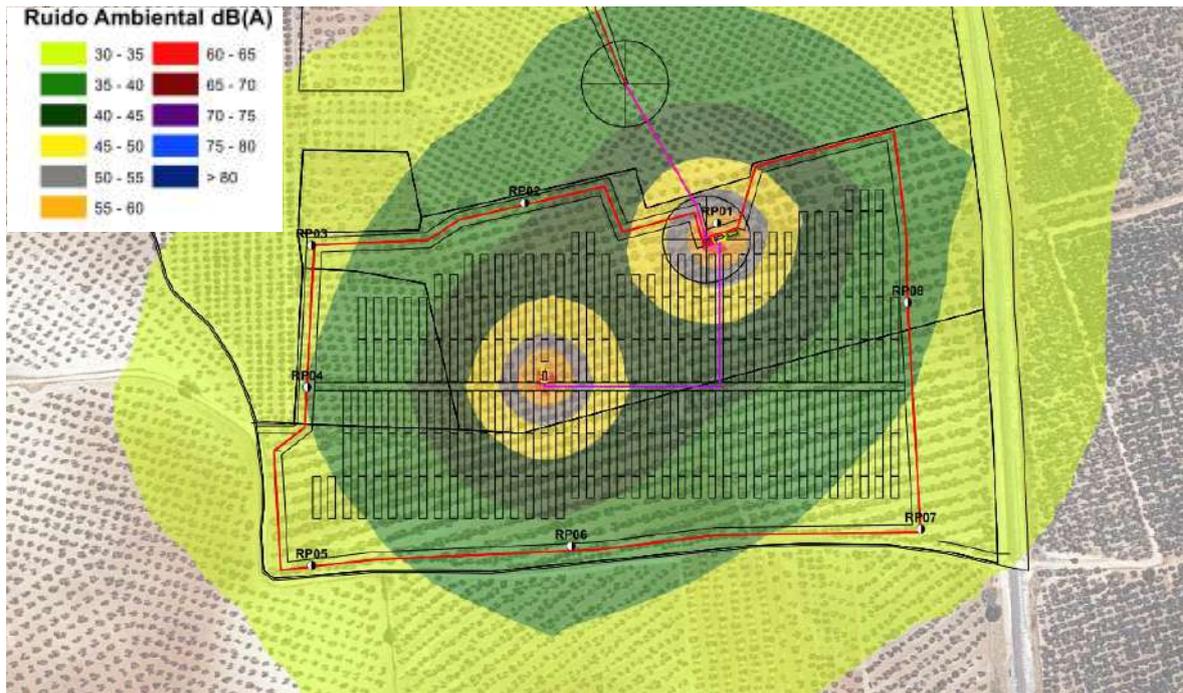


Figura 7. Vista del entorno, en el estado postoperacional y periodo diurno.

6.3. SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA. RUIDO TOTAL.

En este caso, se evalúa el escenario acústico final de la instalación, junto con las fuentes de ruido ya existentes (vías de comunicación) según se aprecia en la siguiente figura.

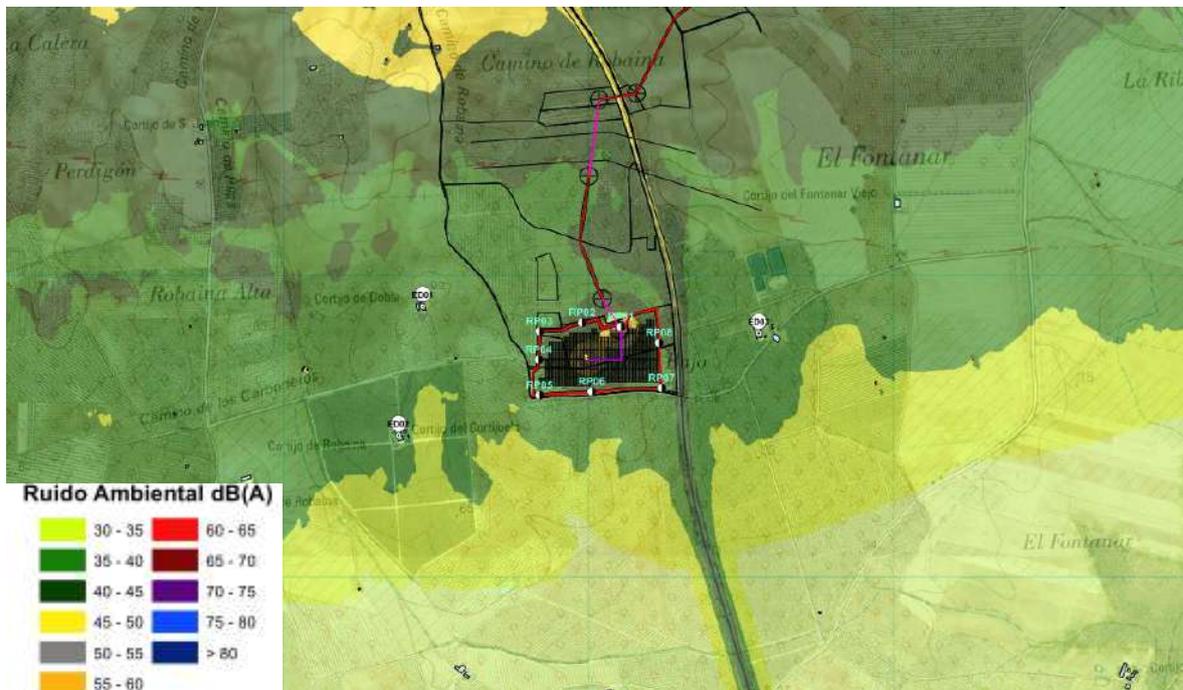


Figura 8. Vista del entorno, en el estado postoperacional y periodo diurno.

Se ha realizado una evaluación del ruido ambiental en la fachada de las principales edificaciones identificadas a priori como potencialmente más sensibles situadas en el entorno de estudio. Se han evaluado 3 edificios, los resultados de los niveles en fachada se pueden comprobar en la cartografía adjunta. Para su identificación, cada edificio está identificado mediante un código (EDXX).

Edificios	Uso global	Ldpost	Coordenada X	Coordenada Y
ED01 Cortijo Dobra	Industrial	39.9	741459.00	4135895.68
ED02 Cortijo Cortijuelo	Residencial	37.0	741379.14	4135468.54
ED03 Cortijo Fontanar	Industrial	37.1	742560.82	4135806.25

Tabla. Evaluación del nivel en fachada en el estado postoperacional.

7. ANÁLISIS DEL IMPACTO ACÚSTICO DE LA ACTIVIDAD.

7.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y SU ADECUACIÓN A LA NORMA DE REFERENCIA.

El emplazamiento previsto para la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica “Huevar del Aljarafe” se encuentra alejado de núcleos urbanos, aunque en su entorno se localizan varias edificaciones.

Un análisis de los resultados obtenidos en el estudio sería el siguiente:

- El ruido ambiental en la zona en la actualidad se corresponde con las carreteras y vías de comunicación del entorno.
- Con la puesta en marcha de la instalación surgen nuevos focos de emisión acústica en el interior de la instalación, derivado del funcionamiento de los transformadores de la planta solar, registrándose valores próximos a 60 dBA en el periodo diurno, que se reducen con la distancia, de manera que en los límites se registrarán niveles de ruido inferiores a 55 dBA.

7.2. COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA PREOPERACIONAL Y OPERACIONAL.

La evaluación del impacto acústico previsible de la nueva actividad se ha realizado mediante la comparación de los niveles acústicos y postoperacionales.

Nombre	Uso global	Nivel preoperacional	Nivel postoperacional
		Ld	Ld (dBA)
ED01 Cortijo Dobra	Industrial	39.9	39.9
ED02 Cortijo Cortijuelo	Residencial	36.9	37.0
ED03 Cortijo Fontanar	Industrial	36.9	37.1

Tabla. Niveles sonoros preoperacionales y postoperacionales.

Se puede comprobar que en general los receptores sufren un aumento insignificante de los niveles sonoros durante el periodo diurno, aunque se sitúan todos por debajo de los niveles máximo permitidos.

7.3. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA.

Según artículo 9 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía:

Artículo 9. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.

1. En las áreas urbanizadas existentes, considerando como tales las definidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la siguiente tabla, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.

Tabla I. Objetivo de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas existentes, en decibelios acústicos con ponderación A (dBA)

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro suelo terciario no contemplado en el tipo c	70	70	65
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	60	60	50
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	-	-	-
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	-	-	-

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el párrafo a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

La actuación prevista se considera Industrial, al que le correspondería una Zonificación Acústica Tipo B cuyos Objetivos de Calidad Acústica quedan establecidos en 75 dBA (periodo diurno) según el Decreto 6/2012 de RPCCAA. En la siguiente tabla se muestran los niveles sonoros globales calculados en los receptores ubicados en los límites de la parcela, comprobándose que son inferiores a los OCAS.

Puntos	Nivel Ld final	Límite OCA Ld	CUMPLE	X	Y
RP01	59.5	75	SI	742108.51	4135827.95
RP02	40.8	75	SI	741981.83	4135841.28
RP03	38.8	75	SI	741841.82	4135813.28
RP04	39.4	75	SI	741839.15	4135719.27
RP05	37.3	75	SI	741841.82	4135601.25
RP06	39.8	75	SI	742012.50	4135613.92
RP07	37.2	75	SI	742242.53	4135625.26
RP08	38.4	75	SI	742233.86	4135775.27

Tabla. Cumplimiento de los Objetivos de Calidad Acústica.

7.4. CUMPLIMIENTO DE LOS VALORES LÍMITES APLICABLES A LOS EMISORES ACÚSTICOS DE LA ACTIVIDAD.

Según el artículo 29 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía:

Toda actividad ubicada en el ambiente exterior, salvo las que tengan regulación específica, así como toda maquinaria y equipo que, formando parte de una actividad, estén ubicados en el ambiente exterior, deberán adoptar las medidas necesarias para que:

No se superen los valores límites establecidos en la siguiente Tabla, evaluados a 1,5 m de altura y a 1,5 m del límite de la propiedad titular del emisor acústico.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Lkd	Lke	Lkn
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c	60	60	50
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	50	50	40

Tabla VII. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades y a infraestructuras portuarias de competencia autonómica o local (en dBA).

La actuación prevista se considera Industrial, al que le correspondería una Zonificación Acústica Tipo B según el Decreto 6/2012 de RPCCAA.

A continuación, se muestran los niveles estimados de emisión $L_{k\text{eq}}$, indicándose el cumplimiento de los niveles permitidos.

Puntos	Nivel L_{kd}	Límite L_{kd}	CUMPLE	X	Y
RP01	59.5	65	SI	742108.51	4135827.95
RP02	37.7	65	SI	741981.83	4135841.28
RP03	31.2	65	SI	741841.82	4135813.28
RP04	33.8	65	SI	741839.15	4135719.27
RP05	31.1	65	SI	741841.82	4135601.25
RP06	36.9	65	SI	742012.50	4135613.92
RP07	30.7	65	SI	742242.53	4135625.26
RP08	34.7	65	SI	742233.86	4135775.27

Tabla. Niveles de Emisión. Cumplimiento Normativa.

Según el artículo 30, de Cumplimiento de los valores límites de inmisión de ruido aplicable las actividades:

- Ningún valor medido del nivel de presión sonora corregido para el período de tiempo que se establezca (índice $L_{k\text{eq},T_i}$) supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.
- Ningún valor diario supera en 3 o más de 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla VI ó VII.

8. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS A IMPLANTAR.

Se realizará un adecuado mantenimiento preventivo de la maquinaria empleada para garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre ruidos y vibraciones establecidas en el citado Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de la Contaminación Acústica en Andalucía. Asimismo, la maquinaria y vehículos de transporte de materiales cumplirán y mantendrán las inspecciones técnicas en materia acústica.

Puesto que la nueva maquinaria es de baja emisión acústica y no se produce un aumento significativo de los niveles de ruido ambiental de la zona, cumpliéndose los niveles límite establecidos, no son necesarias la adopción de medidas correctoras.

9. PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS IN SITU.

Con objeto de evaluar los niveles de ruido generados en la instalación, se propone como programa de seguimiento acústico el siguiente:

CONTROL	PERIODICIDAD	ELABORADO POR	PRESENTAR EN
Emisión de ruidos	Al inicio de la actividad	Técnico competente	DPCMA

Tabla. Programa de Seguimiento Acústico.

Por tanto, en la siguiente tabla se presenta una serie de indicadores, a título informativo, que pueden ser utilizados por el titular para realizar el seguimiento del comportamiento acústico de sus instalaciones y procesos:

ÍNDICE	UNIDAD	FRECUENCIA	VALOR REFERENCIA
Emisión Lkd	dB	Al inicio de la actividad	65 dB (07:00 – 19:00h)

Tabla. Indicadores del Programa de Seguimiento Acústico.

Se tomarán las siguientes precauciones:

- Los puntos serán seleccionados de acuerdo con las zonas en que sea previsible una mayor contaminación acústica.
- Los controles se realizarán en las condiciones normales de funcionamiento de la actividad.

Se determinarán también parámetros como la humedad, temperatura, velocidad del viento.

Las mediciones deberán ir acompañadas de un informe, que contendrá, al menos, lo siguiente:

- Identificación del titular.
- Identificación de los receptores.
- Fecha y hora de los ensayos.
- Identificación de las fuentes de ruido.
- Descripción de funcionamiento de la actividad.
- Equipos de medición de utilizados.

10. CONCLUSIONES.

Las conclusiones aportadas están referidas a la situación acústica que se prevé en la actividad, concretamente, al cumplimiento o no de los niveles de emisión, así como de los objetivos de calidad establecidos por el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento contra la Contaminación Acústica de Andalucía, así como del RD 1367/2007.

La Planta Solar Fotovoltaica “PSF Huevar del Aljarafe”, de potencia instalada 4,84 MW se sitúa en el término municipal de Huevar del Aljarafe (Sevilla).

En el estado preoperacional los datos introducidos en el software de cálculo para la simulación acústica corresponden con el estado actual de las carreteras y vías de comunicación del entorno.

La actividad proyectada producirá un aumento de los niveles de ruido ambiental de la zona, principalmente en el interior del vallado perimetral, junto a los transformadores. Analizando la evaluación en fachada en los edificios más próximos podemos apreciar que no se produce impacto acústico derivado de la puesta en marcha de la actividad. A pesar de producirse un aumento de los niveles preoperacionales, no su superarían los niveles de inmisión en los mismos.

Se cumplen los objetivos de calidad acústica en toda la zona. Además, **los niveles de emisión de ruido ambiental calculados se encuentran por debajo de los límites establecidos para un uso industrial y no existe afección sonora sobre viviendas.** Por ello, el Proyecto CUMPLE con los objetivos de prevención y calidad acústica contemplados. Finalmente, se concluye que no son necesarias medidas correctoras.

Córdoba, agosto 2023

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

[Redacted signature block]

11. DOCUMENTACIÓN ANEXA.

11.1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



Foto 1. Vista de los terrenos de estudio.



Foto 2. Vista del punto de medición.



Foto 3. Vista de la línea de ferrocarril.



Foto 4. Vista del punto de medición junto al ferrocarril.

11.2. CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS.



Consejería de Política Industrial y Energía
Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.

C/ Albert Einstein, 2
41092 Sevilla
Teléfono: 955 04 40 00
Correo: metro@veiasa.es

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Sonómetro

Certificado número 00S23000224/0002

Tipo de verificación Periódica

Titular



Características del instrumento

Marca: BRÜEL & KJÆR

Modelo: 2250 (MIC 4950)

Nº de serie: 2580084

Nº de serie microfono: 2585847

Comprobaciones y ensayos realizados de acuerdo a la instrucción ITTMET-86 Versión 3 establecida por VEIASA en base a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Resultado de la verificación: CONFORME

Fecha verificación 14/02/2023

Fecha validez 14/02/2024

La fecha de validez es la indicada siempre que no exista una reparación o modificación del instrumento.

Precintos (número/ubicación)

05-01-2022 /Ajuste de servicio por software; 04-OV-0072301 + 04-OV-0072300 /Dos: en la unión de las dos carcasas y en el tornillo superior derecho de la carcasa trasera.

Observaciones

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Organismo Autorizado de Verificación Metrológica acreditado por ENAC, con acreditación nº 456/EI714, y autorizado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía con nº 04-OV-0001.

Firmado por:
VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCIA SA -
200 - METRO@VEIASA.ES
Fecha y hora de firma: 20/02/2023 14:14:11



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

Número: 00S21001762/0001

Number:

Página 1 de 14

Page 1 of 14

Laboratorio Central

C/. Gregor J. Mendel, s/n Edificio VEIASA,
41092
Isla de la Cartuja, SEVILLA
Tfno.: 955 044 000 Fax: 955 044 029

VEIASA

Instrumento: Sonómetro
Description:
Marca: BRÜEL & KJÆR
Manufacturer:
Modelo: 2250 (MIC 4950)
Model:
Nº de serie: 2580084
Serial Number:

Peticionario:
Customer:



Fecha calibración: 05/01/2022
Date of calibration:

2022-01-11 16:27:3

Firmado por: MARTA FERNÁNDEZ VADILLO

JEFE DE LABORATORIO CENTRAL EMISIONES Y FLUIDOS
VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA S.A.

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a las normas nacionales o internacionales.

Este laboratorio es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

This laboratory is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation (EA) and International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).



Consejería de Política Industrial y Energía
Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.

C/ Albert Einstein, 2
41092 Sevilla
Teléfono: 955 04 40 00
Correo-e: metro@veiasa.es

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Calibrador acústico

Certificado número 00S23000224/0001
Tipo de verificación Periódica

Titular



Características del instrumento

Marca: BRÜEL & KJÆR Modelo: 4231
Nº de serie: 2465791

Comprobaciones y ensayos realizados de acuerdo a la instrucción ITTMET B6 Versión 3 establecida por VEIASA en base a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Resultado de la verificación: CONFORME

Fecha verificación 13/02/2023 **Fecha validez** 13/02/2024
La fecha de validez es la indicada siempre que no exista una reparación o modificación del instrumento.

Precintos (número/ubicación)

["04-OV-0073644"]/Dos debajo de la pila

Observaciones

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Organismo Autorizado de Verificación Metrológica acreditado por ENAC, con acreditación nº 456/EI714, y autorizado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía con nº 04-OV-0001.



CERTIFICADO DE

Certificate of
Número 00S21001762/0003
Number:
Página de 3
Page of 3

Laboratorio Central

C/. Gregor J. Mendel, s/n, Edificio VEIASA,
41092
Isla de la Cartuja, SEVILLA
Tlfo.: 955 044 000 Fax: 955 044 029

VEIASA

Instrumento: Calibrador acústico
Description:

Marca: BRÜEL & KJÆR
Manufacturer:

Modelo: 4231
Model:

N° de serie: 2465791
Serial Number:

Peticionario:
Customer:



Fecha: 07/01/2022
Date of calibration:

2022-01-11 16:27:19

Firmado por: MARTA FERNÁNDEZ VADILLO

JEFE DE LABORATORIO CENTRAL DE EMISIONES Y FLUIDOS INDUSTRIALES DE VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA S.A.

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a las normas nacionales o internacionales.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

El laboratorio es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

The laboratory is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation (EA) and International Laboratories

11.3. DECLARACIÓN RESPONSABLE DE PERSONAL Y ENTIDAD COMPETENTE EN MATERIA DE ESTUDIOS Y ENSAYOS ACÚSTICOS.

11.3.1. Identificación del titular declarante.



11.3.2. Declaración responsable

El abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado anterior, DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD que, en la fecha de elaboración y firma del Estudio Acústico realizado:

- El personal técnico está en posesión de la titulación académica adecuada y experiencia profesional suficiente habilitantes para la realización de estudios y ensayos acústicos, así como para expedir las certificaciones de cumplimiento de las normas de calidad y prevención acústicas, en los términos establecidos en el art. 3 b. del Decreto 6/2012, del Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía.
- El personal técnico no se encuentra inhabilitado para el ejercicio de la profesión.
- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado.
- El trabajo profesional indicado se ha ejecutado conforme a lo definido en la Instrucción Técnica IT.2. B del Decreto 6/2012.
- Los ensayos acústicos se realizan conforme a un sistema de gestión de calidad según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 de Requisitos generales para la competencia técnica de los laboratorios de ensayo y calibración.

11.3.3. Anexos.

Como información adicional se aportan los siguientes datos que respaldan lo recogido en la declaración anterior:

TITULACIÓN ACADÉMICA.

NOMBRE Y APELLIDOS	TITULACIÓN	REGISTRO NACIONAL TÍTULOS	CÓDIGO DEL CENTRO	REGISTRO UNIVERS. DE TÍTULOS
[REDACTED]				

EXPERIENCIA PROFESIONAL.

NOMBRE Y APELLIDOS	EXPERIENCIA
[REDACTED]	

OBSERVACIONES.

Además de las Titulaciones Universitarias mencionadas, también se han realizado actividades formativas específicas en el campo de la acústica desde la finalización de los estudios.

Córdoba, agosto 2023



11.4. CARTOGRAFÍA.

INDICE DE PLANOS.

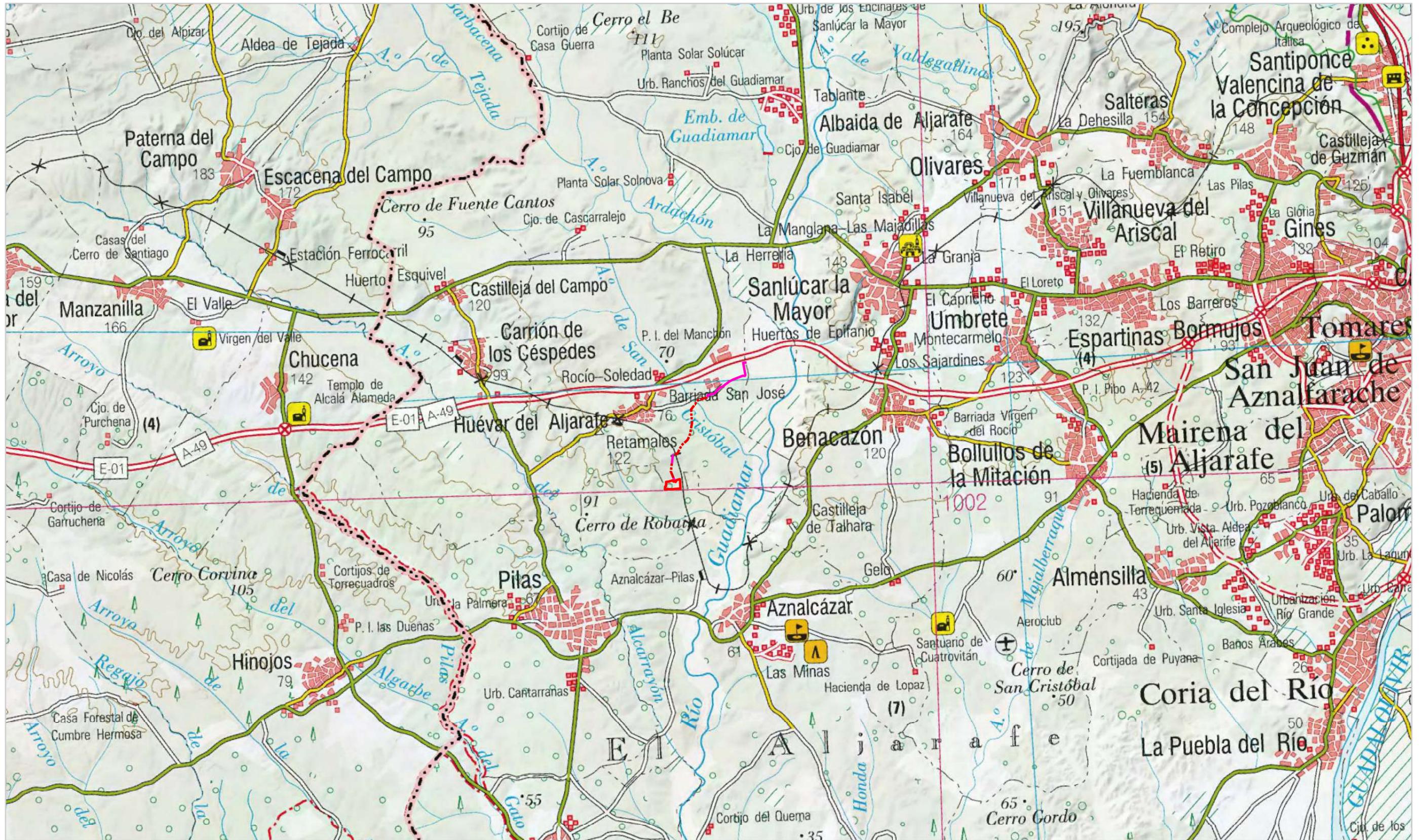
PLANO 01. LOCALIZACIÓN.

PLANO 02. IMPLANTACIÓN.

PLANO 03. ESTADO PREOPERACIONAL. MAPA RUIDO Ld.

PLANO 04. ESTADO POSTOPERACIONAL. MAPA DE RUIDO ACTIVIDAD Ld.

PLANO 05. ESTADO POSTOPERACIONAL. MAPA DE RUIDO TOTAL Ld.



LEYENDA

 Vallado perimetral

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

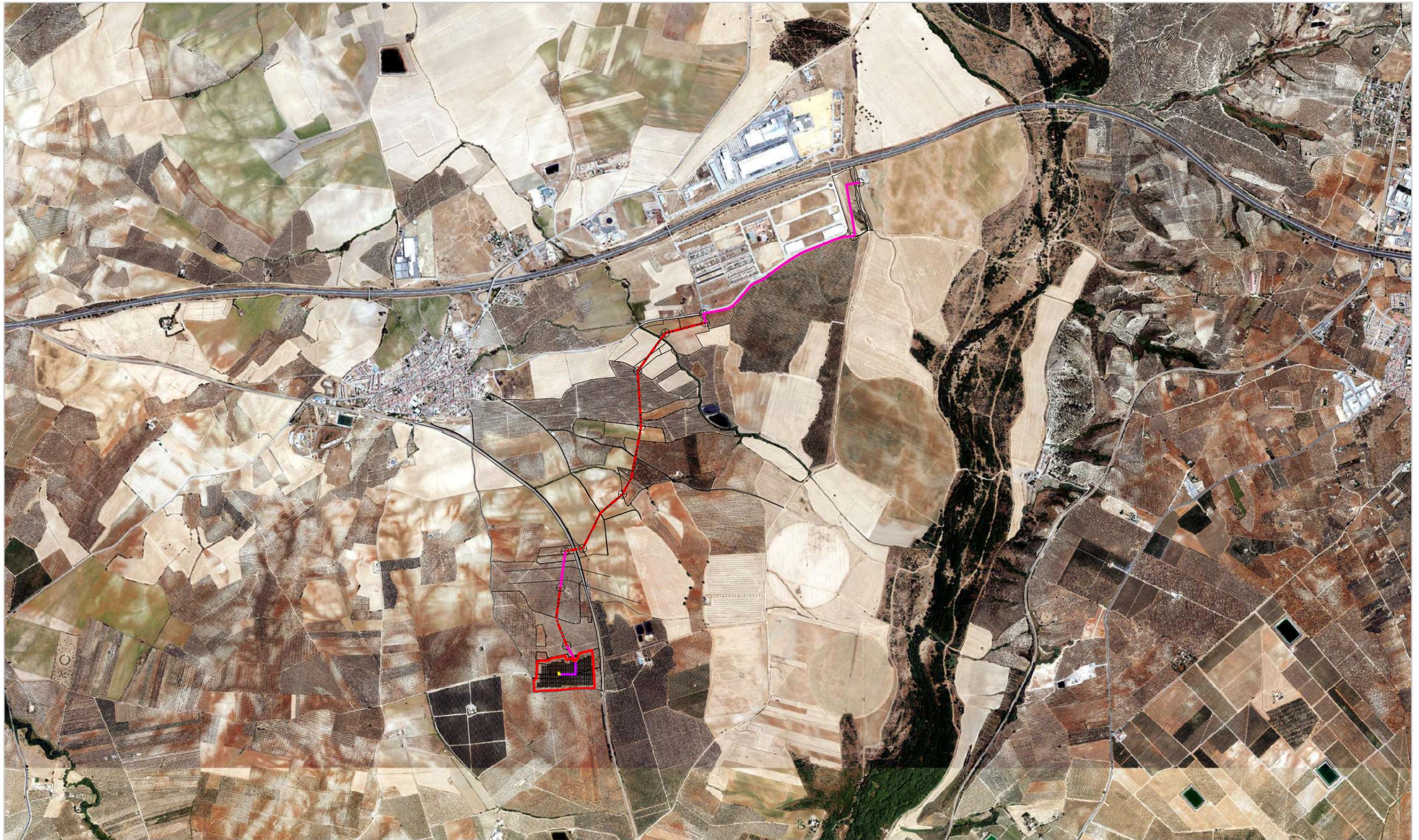
PLANO
1

SITUACIÓN

ESCALA: 1:100.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO

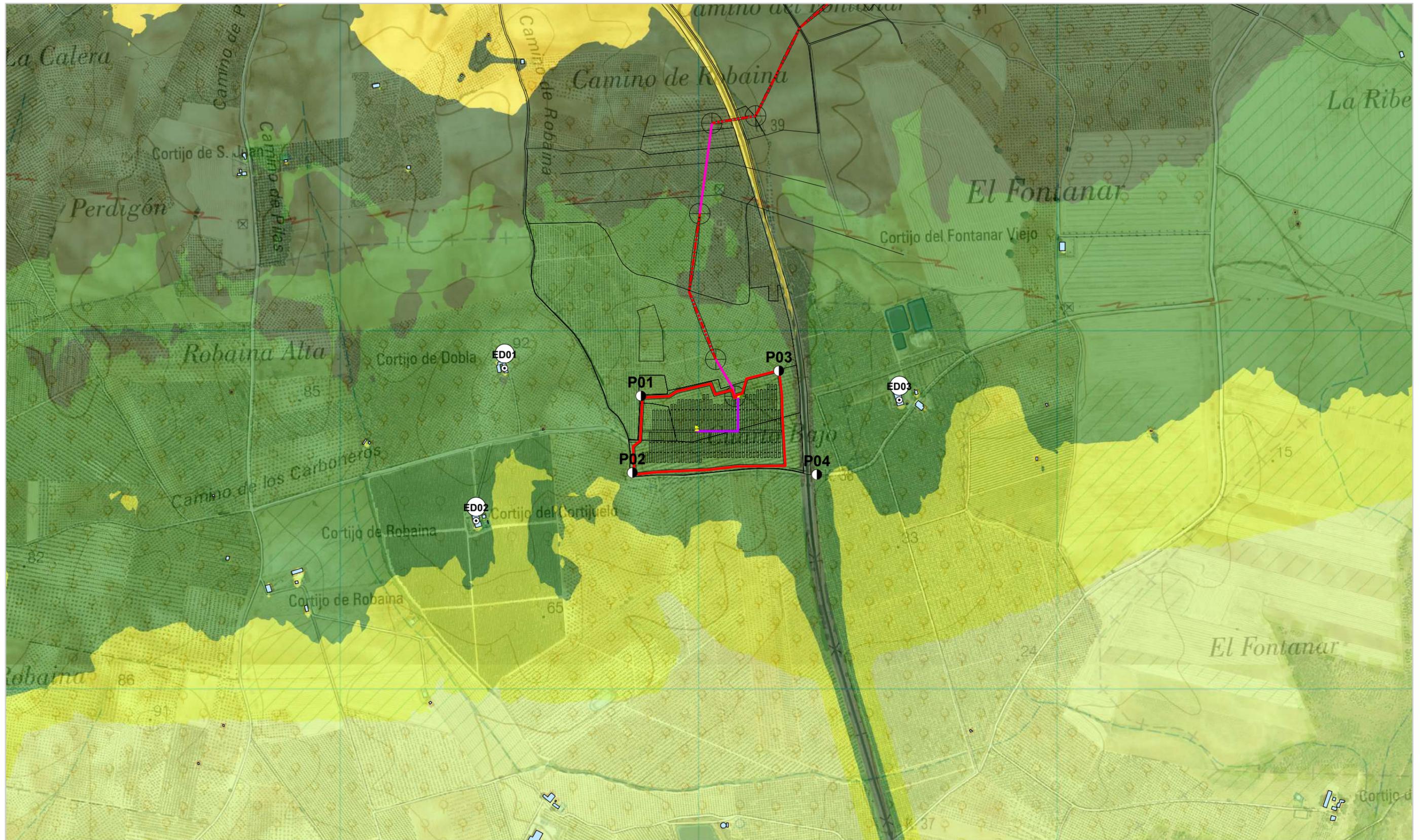
2

IMPLANTACIÓN

ESCALA: 1:25.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

- Edificios
- Evaluación en fachada
- Receptores

Ruido Ambiental dB(A)

- | | | | |
|--|---------|--|---------|
| | 30 - 35 | | 60 - 65 |
| | 35 - 40 | | 65 - 70 |
| | 40 - 45 | | 70 - 75 |
| | 45 - 50 | | 75 - 80 |
| | 50 - 55 | | > 80 |
| | 55 - 60 | | |

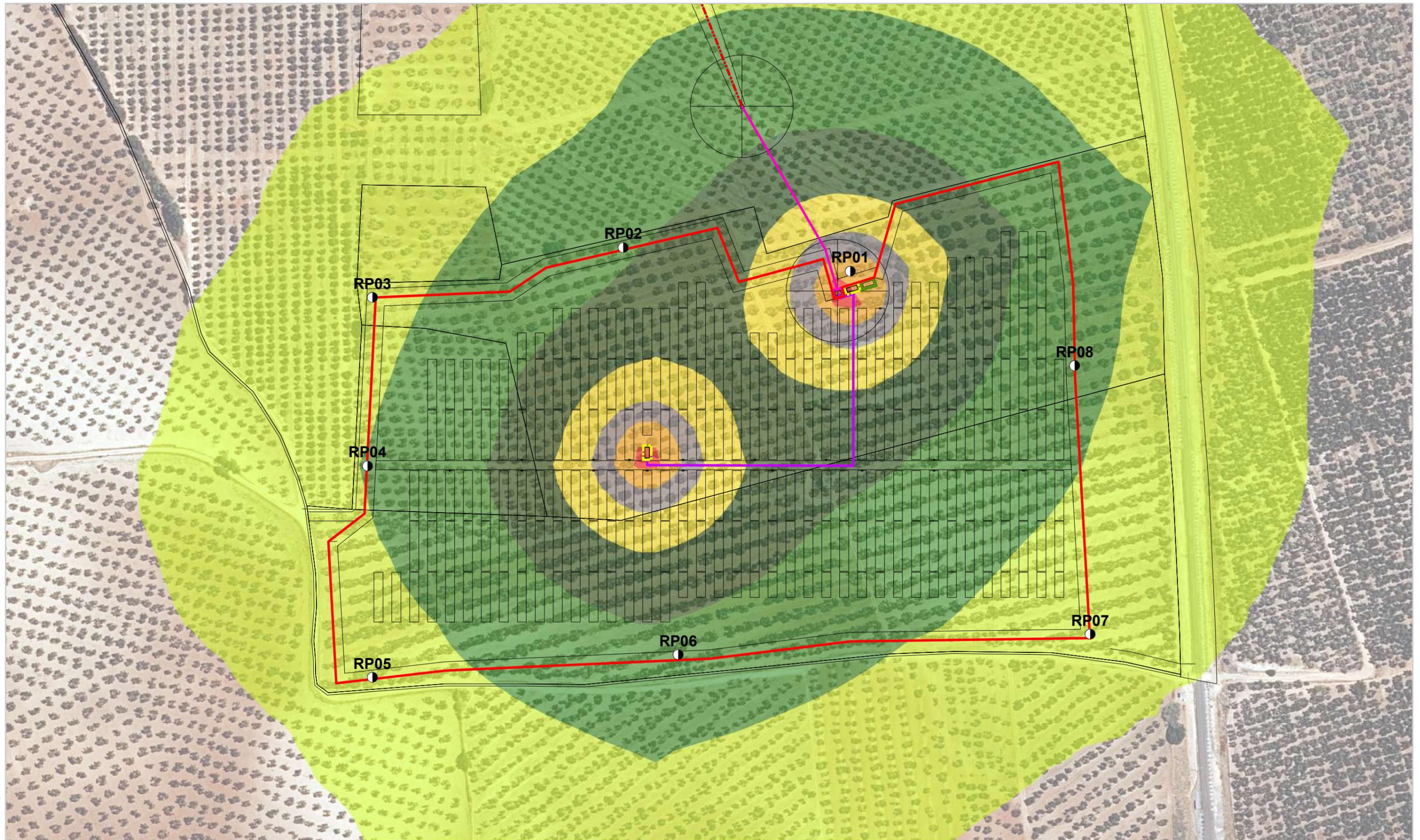
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO
3
ESCALA: 1:10.000

**ESTADO PREOPERACIONAL.
MAPA RUIDO. Ld.**

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

- Edificios
- Evaluación en fachada
- Receptores

Ruido Ambiental dB(A)

- | | | | |
|--|---------|--|---------|
| | 30 - 35 | | 60 - 65 |
| | 35 - 40 | | 65 - 70 |
| | 40 - 45 | | 70 - 75 |
| | 45 - 50 | | 75 - 80 |
| | 50 - 55 | | > 80 |
| | 55 - 60 | | |

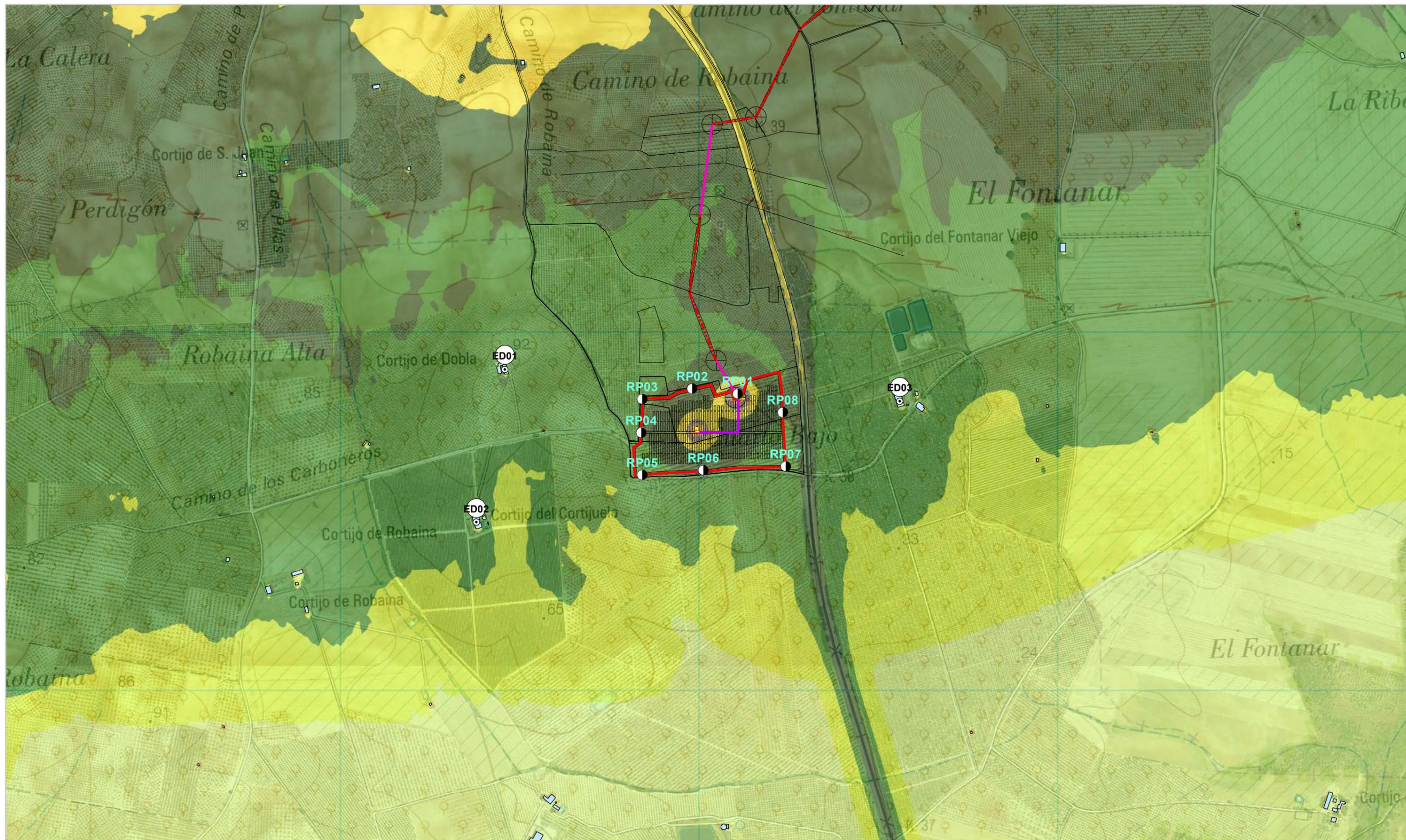
**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO
4
ESCALA: 1:2.000

**ESTADO POSTOPERACIONAL.
RUIDO DE ACTIVIDAD. Ld.**

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

- Edificios
- Evaluación en fachada
- Receptores

Ruido Ambiental dB(A)

- | | | | |
|--|---------|--|---------|
| | 30 - 35 | | 60 - 65 |
| | 35 - 40 | | 65 - 70 |
| | 40 - 45 | | 70 - 75 |
| | 45 - 50 | | 75 - 80 |
| | 50 - 55 | | > 80 |
| | 55 - 60 | | |

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO
5

**ESTADO POSTOPERACIONAL.
MAPA DE RUIDO TOTAL. Ld.**

ESCALA: 1:10.000

AGOSTO 2023



Agosto 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Anexo II. Autorización de Vías Pecuarias.

Autorización Ambiental Unificada

Parque Solar Fotovoltaico “Huevar del Aljarafe” de 4,84 MW y su
infraestructura de evacuación.

Huevar del Aljarafe (Sevilla)

PROMOTOR: GRANATA GREEN FV I S.L.



EMASÍG ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, S.L.



ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	2
1.1. Objeto.....	2
1.2. Datos Generales.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.1. Ubicación del proyecto.....	4
2.2. Objeto y características generales.....	9
2.3. Descripción de la infraestructura de evacuación.....	11
2.4. Elementos de Centros de Medida prefabricado en superficie.....	12
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	14
4. DESCRIPCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS AFECTADAS.....	15
5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN AL DOMINIO PECUARIO.....	18
5.1. Descripción de las afecciones.....	18
5.2. Solicitud de ocupación temporal.....	18
5.3. Solicitud de uso compatible.....	21
6. USO PRIVATIVO.....	22
7. PROPUESTA DE ASEGURAMIENTO DE LA COBERTURA ECONÓMICA.....	22
8. CARTOGRAFÍA.....	23

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.

1.1. OBJETO.

El objeto del presente proyecto de ejecución es la descripción de las características técnicas de las instalaciones del Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe de 4,84 MWn para su ejecución, definición técnica y detalle.

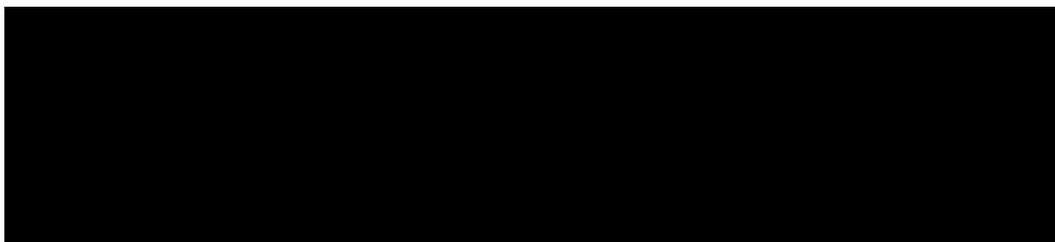
Por su parte, el objeto del presente documento es la redacción de la Solicitud de Ocupación de Vías Pecuarias complementario del Estudio de Impacto Ambiental del Anteproyecto de planta fotovoltaica “Huevar del Aljarafe” de 4,8 MW e infraestructuras de evacuación, Huevar del Aljarafe y Benacazón (Sevilla) para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

1.2. DATOS GENERALES.

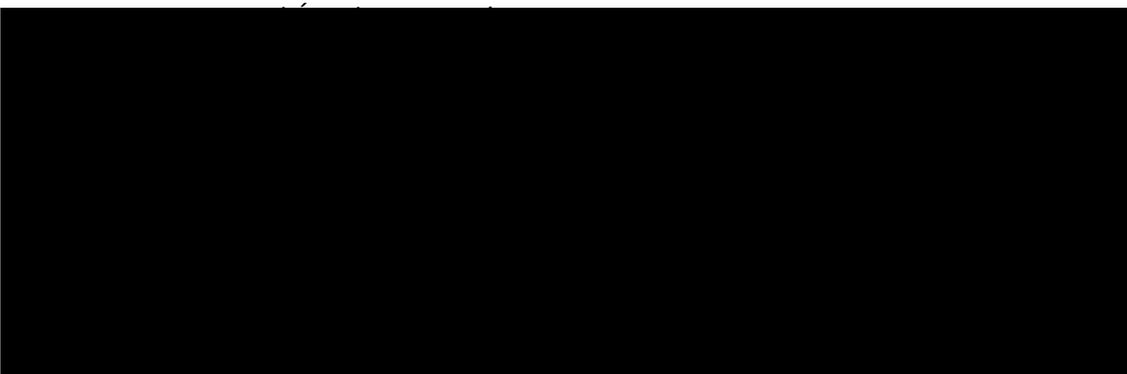
DATO DEL PROYECTO:

- Parque solar fotovoltaico "Huevar del Aljarafe" de 4,8 MW e infraestructuras de evacuación, Huevar del Aljarafe y Benacazón (Sevilla).

PROMOTOR Y TITULAR:



DATOS DEL PROYECTISTA



REDACTOR DEL ESTUDIO:



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

2.1.1. Planta fotovoltaica.

El parque solar fotovoltaico, se construirá ocupando varias parcelas, cuyos datos catastrales son los siguientes:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	68	41051A01100068
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	71	41051A01100071
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	89	41051A01100089

Tabla 1. Datos catastrales de las parcelas ocupadas.



Figura 1. Parcelas donde se ubica el parque solar fotovoltaico

Por otro lado, las coordenadas (UTM ETRS 1989) que corresponden con el centro geométrico de la implantación son:

X: 742.052,92

Y: 4.135.729,77

Huso 29

La superficie total de las parcelas dónde se ubica la implantación es de 11,58 ha, aunque teniendo en cuenta el vallado perimetral, la superficie ocupada de la planta será aproximadamente 9,17 ha.

Superficie (m ²)	S _{ocu} (m ²)	Perim. vall. (m)	Ocup. (%)
115.821	91.686	1.382	79,16 %

Tabla 2. Resumen Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe.

Las coordenadas UTM ETRS 1989 de cada uno de los puntos del vallado perimetral son las siguientes:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	741.821,64	4.135.597,96	29
2	741.882,79	4.135.605,01	29
3	742.030,07	4.135.611,62	29
4	742.108,56	4.135.621,29	29
5	742.242,34	4.135.623,21	29
6	742.234,03	4.135.768,19	29
7	742.232,95	4.135.820,35	29
8	742.224,68	4.135.888,97	29
9	742.133,68	4.135.865,55	29
10	742.121,89	4.135.824,54	29
11	742.103,87	4.135.818,98	29
12	742.105,31	4.135.814,19	29
13	742.099,77	4.135.812,53	29
14	742.098,34	4.135.817,32	29
15	742.093,48	4.135.834,63	29
16	742.046,31	4.135.821,94	29
17	742.034,27	4.135.852,10	29
18	741.938,84	4.135.829,97	29
19	741.918,42	4.135.816,58	29
20	741.843,61	4.135.813,32	29
21	741.840,46	4.135.752,99	29
22	741.837,32	4.135.692,66	29
23	741.817,20	4.135.676,95	29

Tabla 3. Coordenadas UTM de los puntos del vallado perimetral



Figura 2. Vallado perimetral del parque solar fotovoltaico

En el parque solar fotovoltaico debemos diferenciar dos tipos de accesos:

- Acceso principal: Camino desde la infraestructura viaria más próxima hasta el acceso a la planta FV. Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes del parque solar fotovoltaico, así como los vehículos de obra, accederán por los caminos y carreteras existentes hasta el límite de la parcela afectada por la instalación.
- Caminos interiores: Caminos de interconexión entre los diferentes elementos de la Planta Solar.

En el interior del parque solar fotovoltaico se construirán viales principales en el perímetro de la instalación, que servirán para poder acceder a cualquier lugar de la implantación. Estos viales tendrán una anchura de 5 m para permitir la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento. Para facilitar su drenaje se añadirán cunetas con forma triangular de 1 m de anchura y 0,5 m de profundidad.

Los caminos se realizarán añadiendo al terreno una capa de 20 cm de zahorra compactada al 90-95% del Proctor Normal, y cuyo objeto tiene mejorar la capacidad portante del terreno.

ACCESO PRINCIPAL.

Desvío desde la carretera SE-638 y a través de caminos rurales se accede hasta la planta fotovoltaica.

2.1.2. Infraestructura externa de evacuación.

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

A continuación, se indican las coordenadas UTM en sistema ETRS 1989 de las instalaciones implicadas:

Lugar de referencia	X (m)	Y (m):	Huso
Ubicación Centro de Medida	742.102,00	4.135.815,72	29
Inicio Primer Tramo Línea Subterránea	742.101,46	4.135.816,95	29
Fin Primer Tramo Línea Subterránea	742.048,00	4.135.920,00	29
Inicio Primer Tramo Línea Aérea	742.048,00	4.135.920,00	29
Fin Primer Tramo Línea Aérea	742.003,78	4.136.326,21	29
Inicio Segundo Tramo Línea Subterránea	742.003,78	4.136.326,21	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	742.037,00	4.136.579,00	29
Inicio Segundo Tramo Línea Aérea	742.037,00	4.136.579,00	29
Fin Segundo Tramo Línea Aérea	743.014,37	4.138.174,83	29
Inicio Tercer Tramo Línea Subterránea	743.014,37	4.138.174,83	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 4. Coordenadas.

Además, en la siguiente tabla se adjuntan las coordenadas de los vértices de la línea, tanto aérea como subterránea:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	742.101,46	4.135.816,95	29
2	742.048,00	4.135.920,00	29
3	742.003,78	4.136.326,21	29
4	742.003,78	4.136.326,21	29
5	742.159,63	4.136.599,27	29
6	742.436,89	4.136.977,12	29
7	742.566,94	4.137.450,80	29
8	742.542,65	4.137.837,60	29
9	742.734,58	4.138.101,56	29
10	743.014,37	4.138.174,83	29

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
11	743.000,98	4.138.234,95	29
12	744.048,62	4.138.776,23	29
13	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 5. Vértices línea de evacuación de media tensión.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

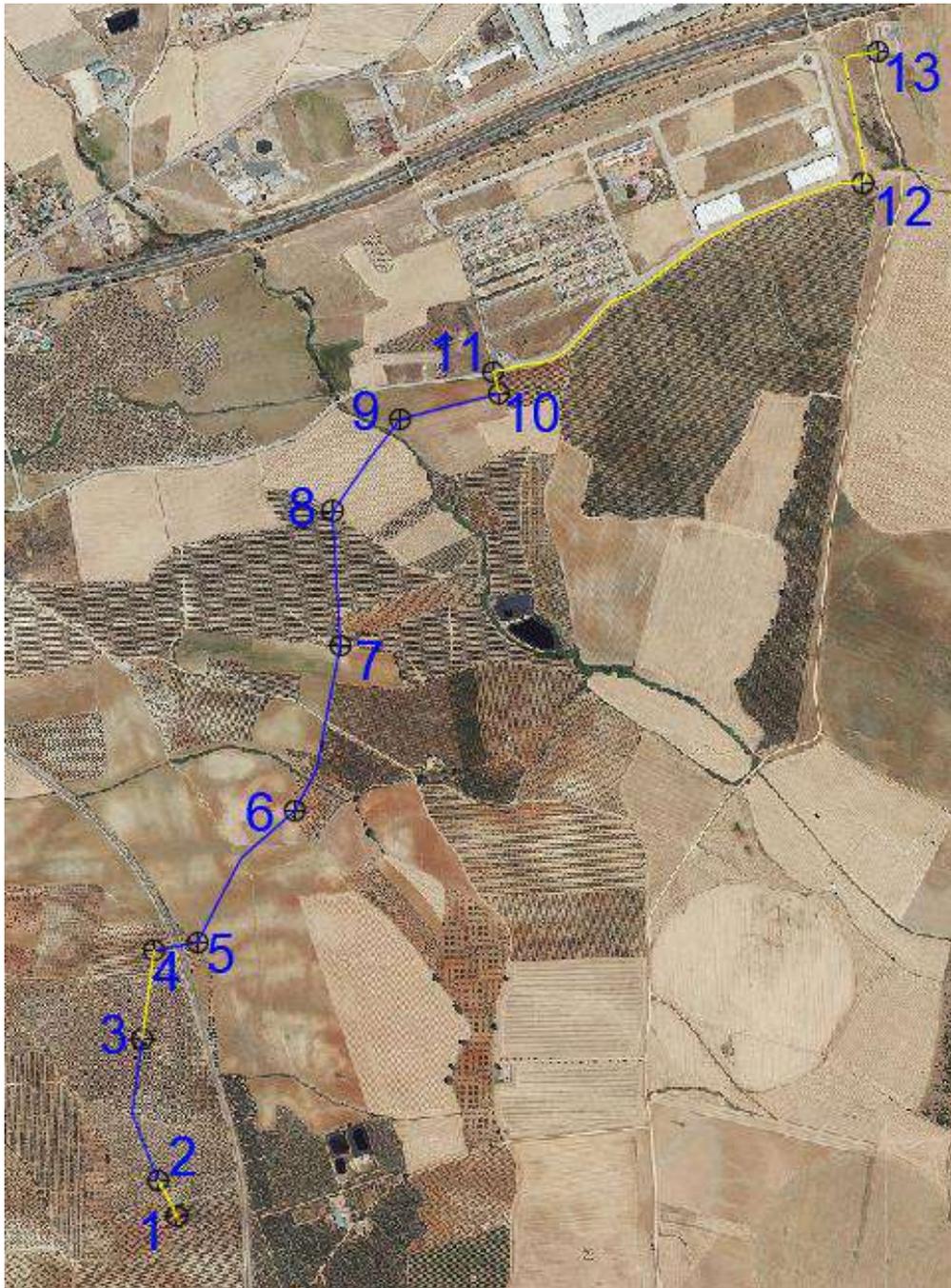


Figura 3. Trazado completo.

2.2. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El presente proyecto de ejecución se redacta una vez concedido el punto de conexión por Medina Garvey Electricidad S.L.U, con el consecuente envío de las condiciones técnico-económicas, con el fin de realizar la incorporación de un sistema de generación eléctrica renovable basado en el aprovechamiento de la energía procedente del sol y que evacúe a la red eléctrica la energía producida hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

A continuación, se enumeran los elementos principales de la instalación:

- Generador fotovoltaico compuesto por células de silicio monocristalino con tecnología PERC. Estará formado por 10.128 módulos fotovoltaicos de 630 Wp de potencia en condiciones STC (Standard Test Conditions), agrupados en 422 strings de 24 módulos cada uno. Los seguidores contarán con 48 módulos distribuidos en dos filas de 24 módulos en posición 2V y con 24 módulos distribuidos en dos filas de 12 módulos en posición 2V.
- Habrá un total de 18 inversores de 300 kW de potencia nominal cada uno, que irán repartidos por la instalación sujetos al seguidor solar, y tres transformadores de 2 MVA cada uno, por lo que la instalación estará formada por:
 - 4,84 MW de potencia nominal AC, siendo la potencia instalada en inversores 5,4 MW, pero limitada ésta a la potencia nominal concedida mediante un sistema de regulación de energía de PPC (Power Plant Controller). La potencia instalada en inversores es superior a la nominal para cumplir con la Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UR 2016/631.
 - Potencia pico: 6,38 MWp
- La instalación de los módulos se realizará sobre un sistema de seguimiento solar a 1 eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Se incluyen todos los dispositivos de mando y protección y cableado en corriente continua necesaria para su correcto funcionamiento. El cableado de los módulos también irá ubicado en los seguidores.
- Se dispondrá de 3 transformadores 0,8/15 kV de 2 MVA de potencia aparente, que se ubicará dentro de los Centros de Transformación proyectados. En el proyecto se ejecutarán dos centros de transformación, el centro de transformación 1 tendrá dos transformadores y el centro de transformación 2 contará con un transformador. El centro de transformación 1 se

conectará con el centro de transformación 2 mediante una Línea Subterránea de Media Tensión mediante el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm² y el centro de transformación 2 se conectará con el centro de medida con una Línea Subterránea de Media Tensión con el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm². Desde el centro de medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión a 15 kV (Línea de evacuación) hasta punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

- Se instalarán dos envolventes de media tensión prefabricadas del fabricante Ormazabal, modelo pfu-5 o similar que incluirán los centros de transformación para la generación del campo solar. Uno de ellos dispondrá de dos transformadores de 2 MVA cada uno y otro dispondrá de un transformador de 2 MVA.
- Línea Subterránea de Media Tensión desde el Centro de Transformación 1 al Centro de Transformación 2 y desde el Centro de Transformación 2 al Centro de Medida. Desde el Centro de Medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.
- Instalaciones auxiliares del parque solar fotovoltaico (sistema de monitorización y control, estación meteorológica, alumbrado exterior de seguridad, video vigilancia o CCTV, etc.).
- Transformador de SSAA de 50 kVA ubicado en el Centro de transformación 2.

La energía producida por los módulos en corriente continua se conduce al inversor, mediante la tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a 800 Vac y 50 Hz.

Los strings de los módulos fotovoltaicos irán a los inversores. Antes de entrar a cada inversor, se colocarán interruptores automáticos de continua que derivarán la instalación a tierra en el caso de que se produzca un fallo de aislamiento en la parte de continua de la instalación.

La salida de cada inversor irá conectada al cuadro de protección AC, donde irá ubicado el interruptor automático/seccionador y desde donde se conectará a los transformadores situados en los centros de transformación donde elevará a una tensión de 15 kV. Desde la celda de salida del centro de Transformación 1 partirá una Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de Transformación 2. Desde la celda de salida del Centro de Transformación 2 partirá la Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de Medida. Desde la celda de salida del Centro de

Medida partirá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1578/2008 y a las normas particulares de la Distribuidora. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En la siguiente tabla resumen pueden observarse los datos de diseño del parque solar fotovoltaico:

Nombre la Planta Solar Fotovoltaica	PSFV HUÉVAR DE ALJARAFE
Potencia (kWp)	6.380,64
Tipo de instalación	Seguidor a un eje horizontal Orientación 0º Seguimiento E-O
Número de seguidores	196 uds de 48 módulos cada uno 36 uds de 24 módulos cada uno
Distribución en mesa	2Vx24 módulos 2Vx24 módulos
Módulo Fotovoltaico	Jinko Solar JKM630N-78HL4-BDV
Tipo de tecnología	Silicio Monocristalino
Número de módulos	10.128
Número de inversores	18 inversores SUN2000-330KTL-H1
Localización (Coordenadas UTM ETRS89)	X = 742.052,92 Y = 4.135.729,77 Huso 29
Municipio	Huévar de Aljarafe
Provincia	Sevilla
Tiempo estimado de construcción	5 meses
Producción estimada (MWh/año)	12.883

Tabla 6. Resumen Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.

La propuesta consiste en construir un nuevo tramo de línea aéreo-subterránea simple circuito que conectará el centro de transformación y medida del parque solar fotovoltaico, ubicado en el polígono 11 parcela 89 del TTMM de Huevar de Aljarafe con el punto de conexión, ubicado en la parcela 4, del polígono 1 del TTMM Huevar de Aljarafe.

La línea tiene una longitud total de 4.629,76 metros, dividido en 5 tramo con dos tramos aéreos y tres tramos subterráneos. Para el circuito de la línea subterránea, se utilizará el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm², mientras que, para el circuito de la línea aérea, se utilizará el conductor LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

El trazado de la red subterránea se compone de cinco tramos. Dicha canalización comenzará en el centro de transformación ubicado en el parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe en la parcela 89 del polígono 11, discurrirá por en la mayor parte de su trazado por suelo no urbanizable hasta conectar con el primer apoyo del tramo aéreo ubicado en la parcela 75 del polígono 11. El segundo tramo subterráneo comenzará en la parcela 78 del polígono 11 y servirá para realizar el cruzamiento de dos líneas aéreas, una de 220 kV perteneciente a REE y otra de 66 kV perteneciente a Zumirito S.L. El segundo tramo de Línea Aérea comenzará tras el cruzamiento en el polígono 11, parcela 79 y seguirá hasta el polígono 9, parcela 6 donde se realizará la conversión aéreo-subterránea para continuar con el tercer tramo subterráneo que conectará con el punto de conexión en la subestación Banacazón, en el polígono 1, parcela 4.

Mientras que la red aérea estará compuesta por dos tramos, que unirá los tres tramos de la red subterránea.

También consistirá en construir un nuevo centro de seccionamiento y medida en edificio prefabricado de hormigón compartido, que servirá de punto frontera del parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe con la red de distribución. Dicho centro de medida se ha diseñado teniendo en cuenta todas las consideraciones especificadas en el documento “Proyecto Tipo FYZ30000 Centro de transformación Interior Prefabricado de Superficie” de E-Distribución.

2.4. ELEMENTOS DE CENTROS DE MEDIDA PREFABRICADO EN SUPERFICIE.

Las dimensiones para el centro de transformación proyectado son las que se muestran en la siguiente tabla para un centro prefabricado tipo pfu-3.

		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud [mm]		3280	4460	6080	8080
Ancho de cuerpo [mm]		2380			
Ancho de cubierta [mm]		2500			
Altura total [mm]	Cubierta estándar	3045			3240
	Cubierta sobreelevada	3240			-
Altura vista [mm]	Cubierta estándar	2585			2780
	Cubierta sobreelevada	2780			-
Peso [kg]*		10 545	13 465	17 460	29 090

Tabla 7. Dimensiones Centro de Medida.

En el diseño del centro de medida se tendrán en cuenta tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparamenta que debe facilitar el fabricante. Las zonas de servidumbre podrán superponerse.

En el presente proyecto el centro de medida constará de una sola máquina transformadora de 4 kVA de potencia que se encontrará en el interior una celda de media tensión.

El transformador se utilizará exclusivamente para alimentación de servicios auxiliares que puedan necesitar, tales como iluminación, control o comunicaciones entre otros.

Será una celda de media tensión que traerá todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares, desde el trafo hasta el cuadro de baja tensión y todas las conexiones.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En la determinación del procedimiento para la afección a estas vías pecuarias se ha seguido lo establecido en el *Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma Andaluza*. Las actuaciones contempladas no imposibilitan la continuidad funcional de la vía pecuaria, ni afecta a su superficie útil, pues una vez realizadas las obras necesarias para ubicar las actuaciones, el terreno se restauraría hasta conseguir su estado inicial, y por tanto se mantiene el mismo trazado, sin alterar el tránsito ganadero, ni impedir los demás usos compatibles o complementarios con él.

Se procede, por un lado, a la tramitación del procedimiento de ocupación. Este procedimiento se fundamenta en el artículo 46 del citado Reglamento de vías pecuarias y en el artículo 14 de la *Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias*, en donde se indica que *“por razones de interés público y, excepcionalmente y de forma motivada, por razones de interés particular, se podrán autorizar ocupaciones de carácter temporal, siempre que tales ocupaciones no alteren el tránsito ganadero, ni impidan los demás usos compatibles o complementarios con aquél”*.

Al tratarse de una ocupación, ésta no puede ser superior a diez años, sin embargo, y según establece el artículo 14 de la Ley de Vías Pecuarias, al finalizar este periodo se puede renovar la autorización de ocupación.

Por otro lado, se procede a la tramitación del procedimiento de uso compatible por el tránsito de la maquinaria de obra. Este procedimiento se fundamenta en el artículo 55-56-57 del citado Reglamento de vías pecuarias.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS AFECTADAS.

La Ley 3/1995, de 23 de marzo de vías pecuarias define las vías pecuarias como aquellas rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Asimismo, establece que las vías pecuarias podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, buscando el mantenimiento de la diversidad paisajística y biológica, la gestión de los espacios forestales y del patrimonio cultural, así como el fomento del contacto social con la naturaleza.

Las vías pecuarias son bienes de dominio público que se encuentran reguladas por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías pecuarias y, en Andalucía, por el correspondiente Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Esta condición de Dominio Público las hace, tal como establece la Ley 3/1995 de Vías pecuarias, inalienables, inembargables e imprescriptibles.

Las vías pecuarias se clasifican, en función de su ancho legal, en:

- Cañadas: Aquellas cuya anchura no exceda de los 75 m.
- Cordeles: Aquellas cuya anchura no sobrepase los 37,5 m
- Veredas: Aquellas que tienen una anchura no superior a los 20 m

Los abrevaderos, descansaderos, majadas y demás lugares asociados al tránsito ganadero tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias. Asimismo, la anchura de las coladas será determinada por dicho acto de clasificación.

Tal como se recoge en la siguiente imagen, y con más detalle en los planos anexos, se informa de la ocupación de parte de la “Cañada Real de Villamanrique” por cruzamiento de la línea de evacuación.

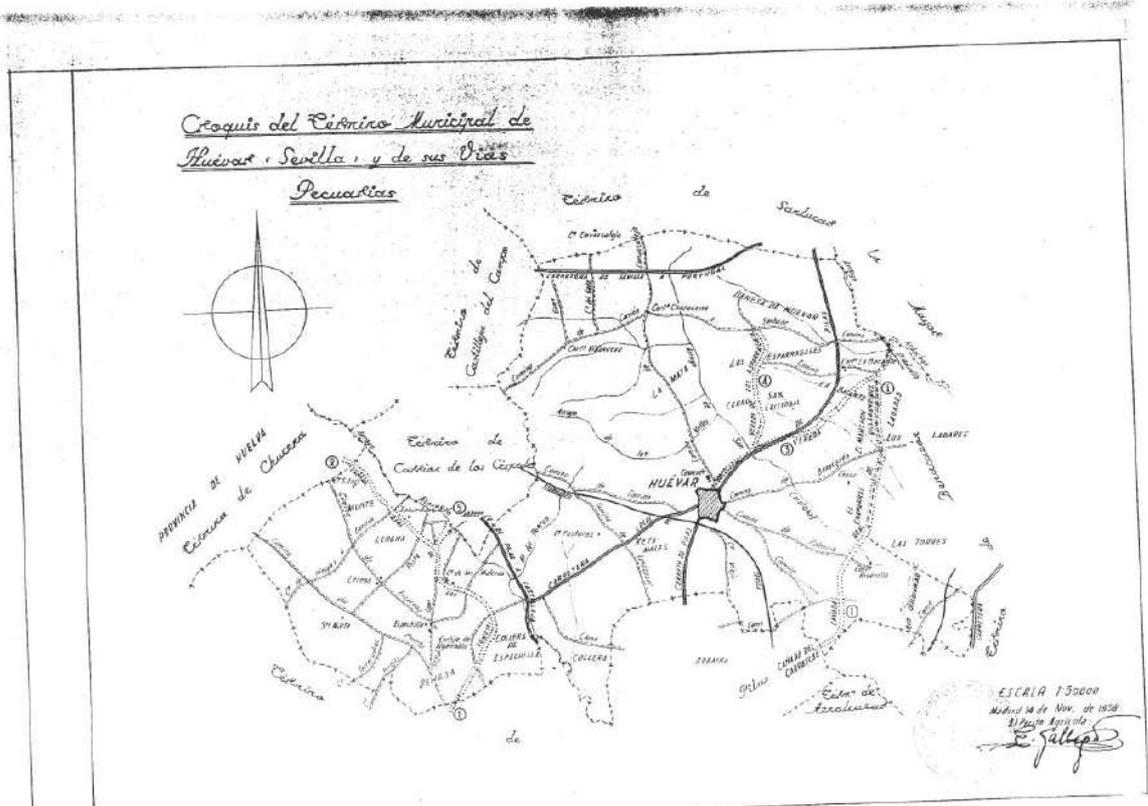
Se tendrán en cuenta en todo momento la normativa vigente y las medidas correctoras oportunas para minimizar las posibles afecciones producidas.

El Proyecto de Clasificación de las Vías Pecuarias del término municipal de Huevar fue aprobado por Orden de fecha 24 de marzo de 1959 y redactado por Ingeniero Agrónomo Don Enrique Gallego Fresno (BOE 03-04-1959).

A continuación, se incluye la descripción contenida en el Proyecto de Clasificación:

PRIMERA.- CAÑADA REAL DE VILLAMANRIQUE.- De una anchura legal de setenta y cinco metros con veintidós centímetros (75,22 mtrs.). Su longitud aproximada dentro del término es de unos seis mil metros (6.000 mtrs.).- Su dirección es de Sur a Norte.

Procede del término municipal de PILAS (donde la llaman Cañada del Carrascal) y toma dirección al N. pasando por entre las fincas El Coto por la derecha y por la izquierda El Fontanar, uniéndosele por esta mano al llamado camino de la marisma; más adelante se cruza el camino de Palencia o de la Riverilla, continúa con igual dirección por entre terrenos del Coto; seguidamente tierras de Riverilla por la derecha y por la izquierda Cortijo del Cerro para atravesar el arroyo de San Cristóbal, llegando a la esquina del alambrado de Las Torres que se ?? por donde llega la mojonera de BENACAZON y la Vía pecuaria se incorpora a este límite de términos municipales correspondiendo la mitad de la Cañada a HUEVAR y la otra mitad a BENACAZON.- Con igual dirección N. sigue la Vía entre Las Torres por la derecha y a la izquierda El Chaparral, pasando junto al Pozo de este nombre y después llegar al camino de Benacazón, que cruza, para continuar entre Los Lagares por la derecha y parcelas del Manchón a la izquierda; así prosigue la Vía hasta llegar al encuentro de la "Vereda de la Herrería" y arroyo que vierte al Molinillo, torciendo algo a la derecha, siguiendo por la derecha Los Lagares y por la izquierda Haza de las Piedras para llegar al arroyo Molinillo y luego el Ardanchón, penetrando en el término municipal de Sanlúcar la Mayor para seguir igual dirección N. por dentro del Cerrado de la Herrería.



5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN AL DOMINIO PECUARIO.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS AFECCIONES.

Tal como se recoge en la siguiente imagen, y con más detalle en los planos anexos, se informa de la ocupación de parte de la “Cañada Real de Villamanrique” por cruzamiento de la línea de evacuación.

Se tendrán en cuenta en todo momento la normativa vigente y las medidas correctoras oportunas para minimizar las posibles afecciones producidas.

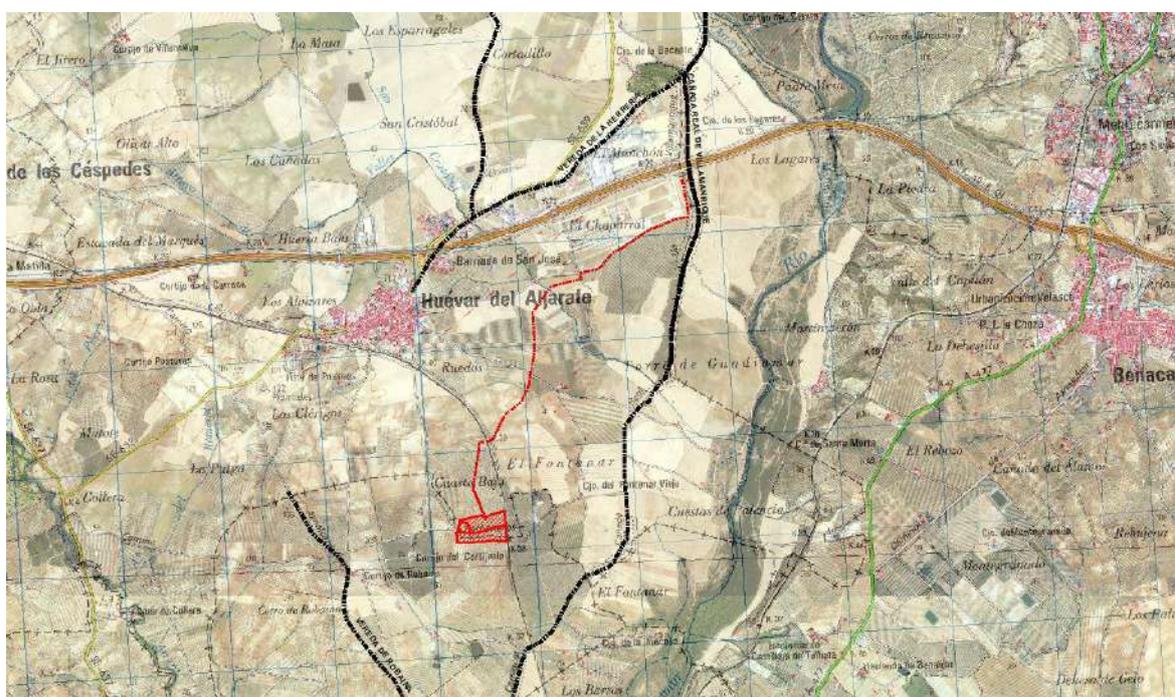


Figura 4. Situación Vías Pecuarias respecto a la planta fotovoltaica. Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto, las afecciones al dominio pecuario son las siguientes:

- Afección 1: Cruzamiento subterráneo de la línea eléctrica con la Cañada Real de Villamanrique.

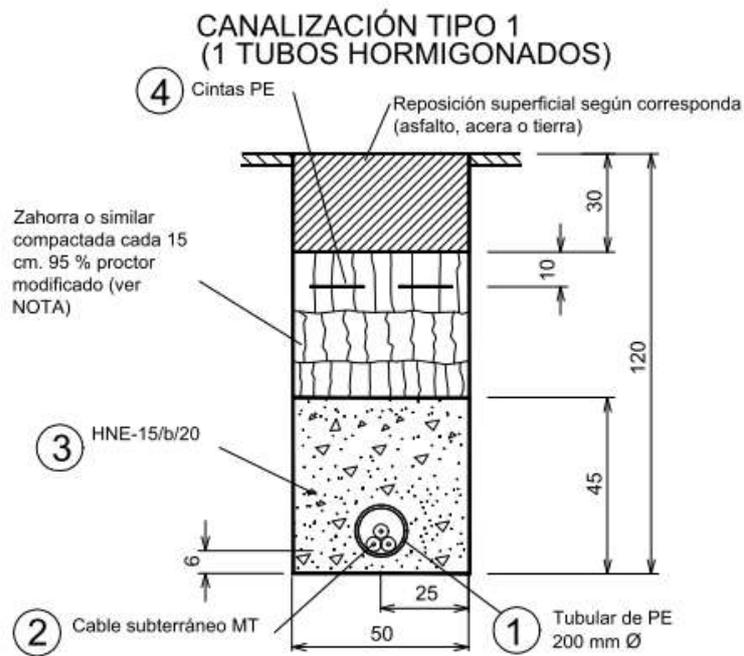
5.2. SOLICITUD DE OCUPACIÓN TEMPORAL.

Se produce ocupación temporal por el cruce longitudinal de la Línea Subterránea de evacuación 15 kV sobre la Cañada Real de Villamanrique, en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón.

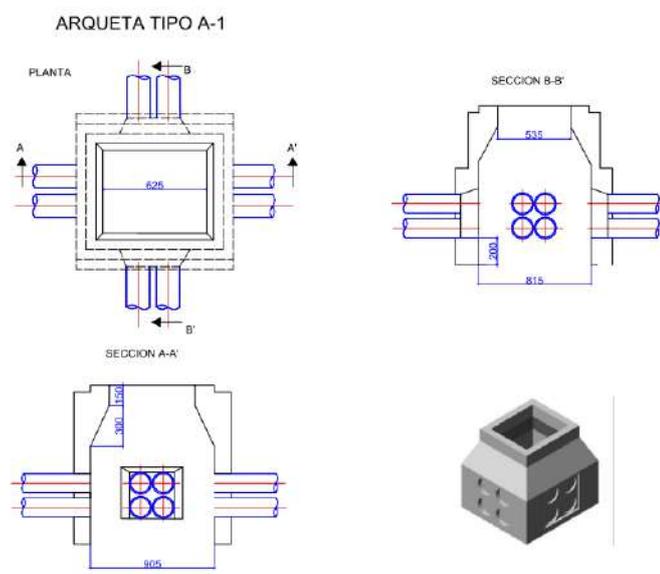
Este tramo de Vía Pecuaria se encuentra deslindado.



El cruzamiento de la línea se va a realizar en tubo hormigonado. A continuación, se muestra una imagen con las características en cuanto a dimensiones de la sección de la zanja:



Por su parte, las arquetas tendrán las siguientes características:



Teniendo en cuenta que la zanja irá hormigonada y tendrá una anchura de 500 mm, la superficie total ocupada se calcularía de la siguiente manera:

$$S = \text{longitud cruce} \times \text{anchura zanja.}$$

$$S = 59,8 \times 0,50 = 29,9$$

Por tanto, la ocupación sería:

Líneas	Longitud (m)	Ocupación (m ²)
Línea 15kV	59,8	29,9
Arquetas (2x)		1,48

A continuación, se resumen las afecciones al dominio público pecuario:

VÍA PECUARIA	INFRAESTRUCTURA	AFECCIÓN	SUPERFICIE
Cañada Real de Villamanrique	Línea eléctrica	Cruce subterráneo	29,9 m ²
Cañada Real de Villamanrique	Arquetas	ocupación	1,48 m ²

Nota: para el cálculo de la superficie de afección se deberá tener en cuenta sólo lo que ocupa realmente la infraestructura dentro de los límites del dominio pecuario.

La ocupación total al dominio público pecuario asciende a 31,38 m².

5.3. SOLICITUD DE USO COMPATIBLE.

Por otro lado, se procede a la Solicitud de Uso Compatible por el tránsito de la maquinaria de obra sobre vías pecuarias durante la fase de construcción de la planta solar fotovoltaica y la línea de evacuación. Este procedimiento se fundamenta en el artículo 55-56-57 del citado Reglamento de Vías Pecuarias.

A continuación, se resumen estas afecciones al dominio público pecuario:

VÍA PECUARIA	INFRAESTRUCTURA	AFECCIÓN
Cañada Real de Villamanrique	Maquinaria	Tránsito de maquinaria

6. USO PRIVATIVO.

El uso privativo está justificado por el interés general implicado en la afectación del dominio público al uso público. La ejecución de esta actuación cumple una finalidad de utilidad social y de interés general.

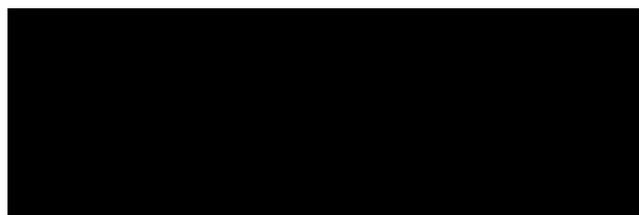
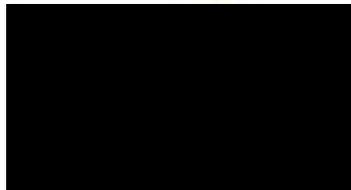
En todo caso la ocupación del dominio público es temporal y se restituirán las vías pecuarias afectadas quedando restablecido el uso público en un breve periodo de tiempo.

7. PROPUESTA DE ASEGURAMIENTO DE LA COBERTURA ECONÓMICA.

Durante la fase de ejecución de las obras se llevará a cabo el Aseguramiento de la Cobertura Económica que obliga al contratista a restaurar los daños ambientales que pudieran producirse en las vías pecuarias con motivo de la ocupación. Este Aseguramiento será actualizable anualmente y por un periodo de validez, al menos, igual al de la duración de la ocupación solicitada.

Este Aseguramiento será realizado por el promotor, en este caso será GRANATA GREEN FV I, S.L.

En Córdoba, agosto 2023.



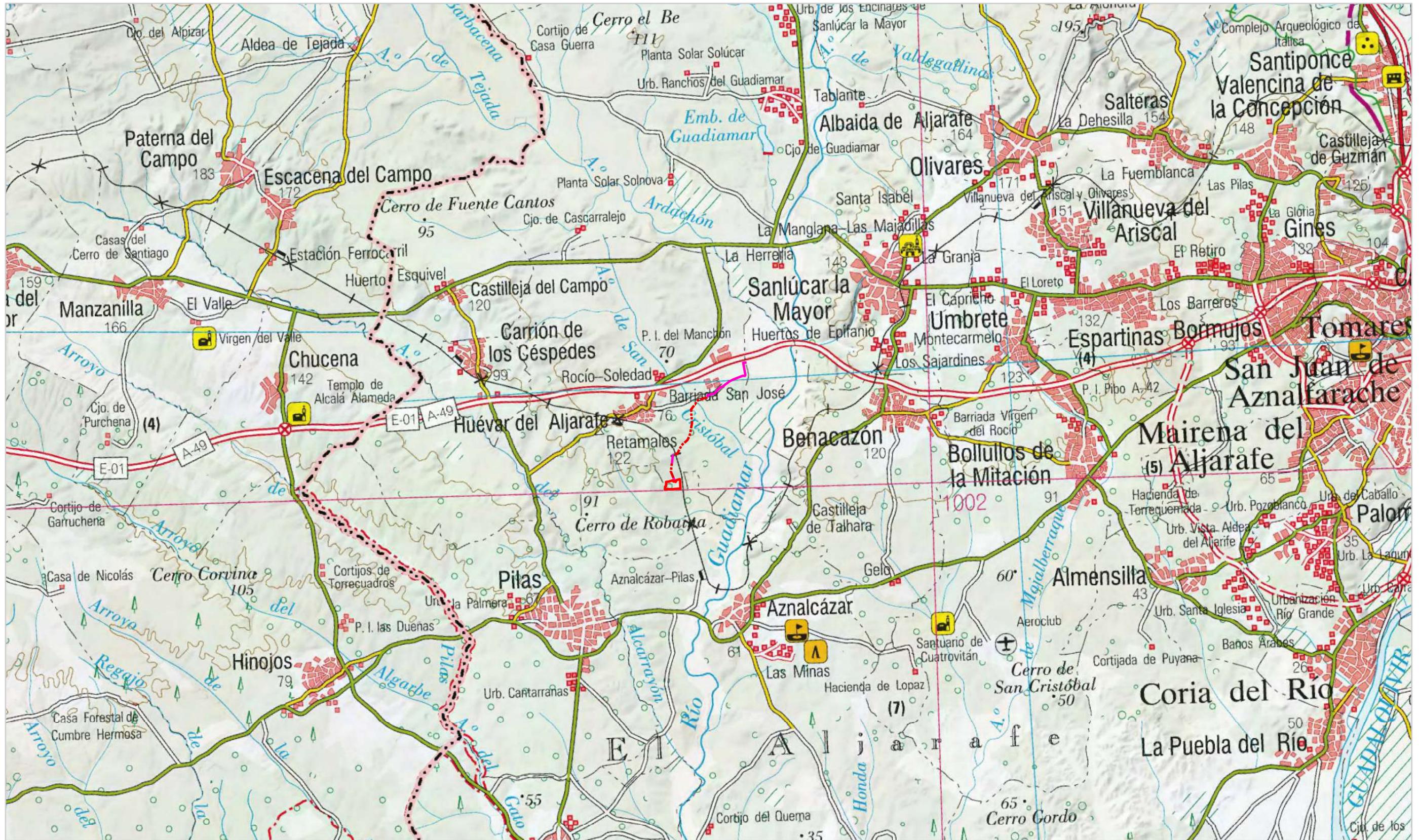
8. CARTOGRAFÍA.

PLANO 01. SITUACIÓN,

PLANO 02. IMPLANTACIÓN.

PLANO 03. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS.

PLANO 04. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS.



LEYENDA

 Vallado perimetral

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

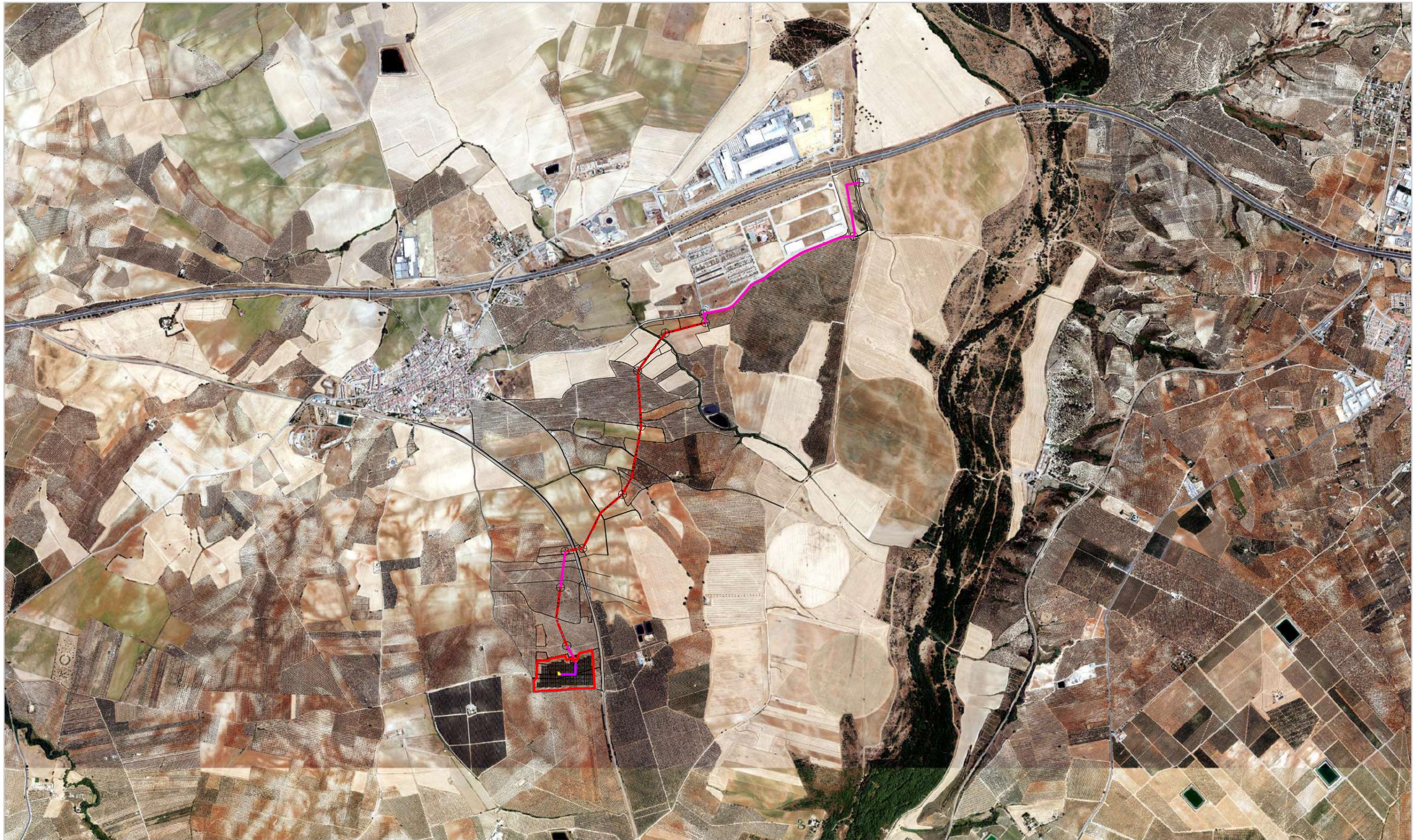
PLANO **1**

SITUACIÓN

ESCALA: 1:100.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO

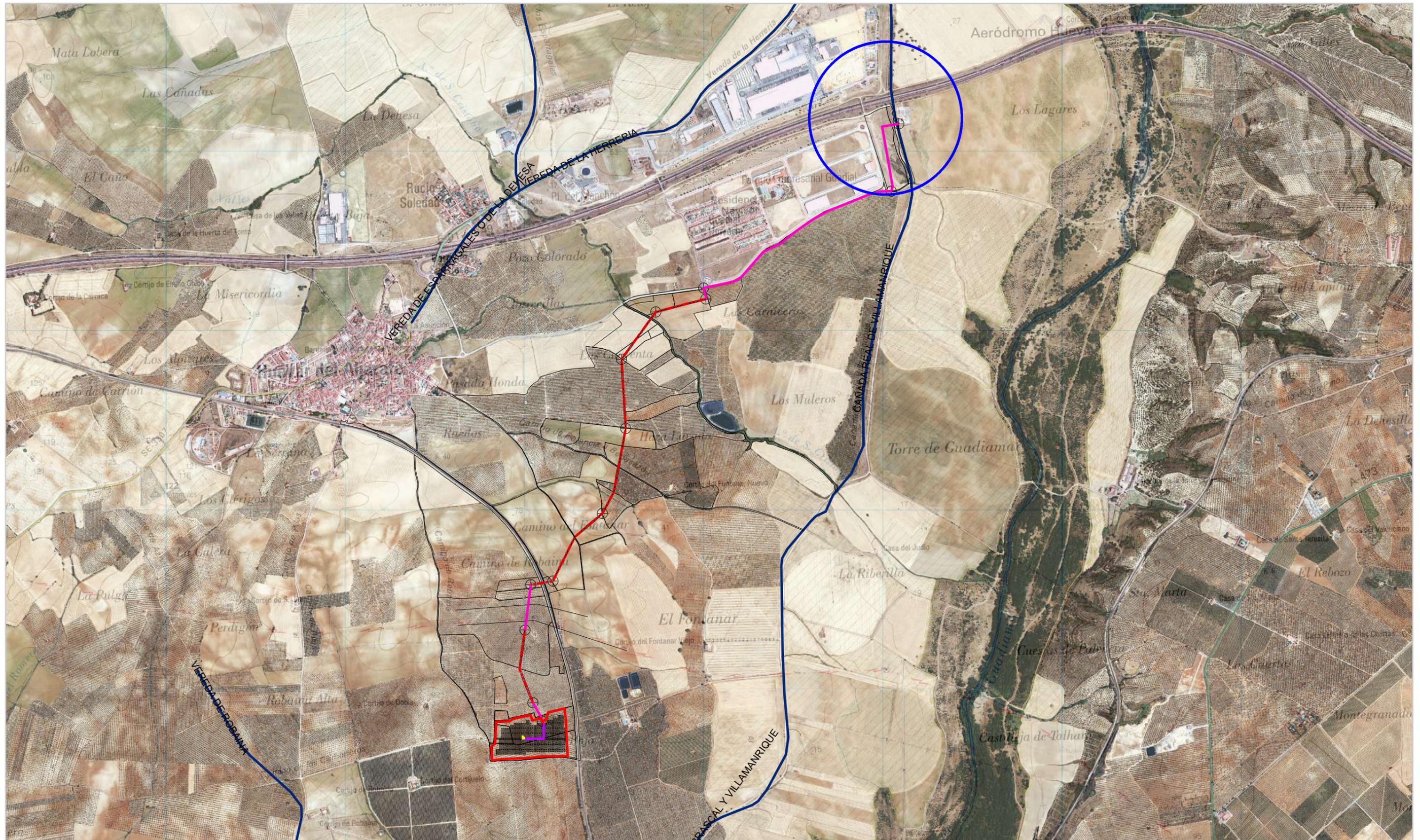
2

IMPLANTACIÓN

ESCALA: 1:25.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

- ◆ Descansaderos
- Vías pecuarias

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO

3

AFECCIONES A VÍAS PECUARIAS

ESCALA: 1:20.000

GOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

- Cañada Real de Villamanrique
- Cañada Real de Villamanrique_ancho legal

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO

4

OCUPACIÓN Y CRUZAMIENTO

ESC



GOSTO 2023



ELABORADO POR: JOSE M. MARTIN GARCIA

Agosto 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Anexo III. Informe preliminar de suelos contamiandos.

Autorización Ambiental Unificada

Parque Solar Fotovoltaico "Huevar del Aljarafe" de 4,84 MW y su
infraestructura de evacuación.

Huevar del Aljarafe (Sevilla)

PROMOTOR: GRANATA GREEN FV I S.L.

 **EMASÍG** ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, S.L.



ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD.....	3
1.1. Datos de la empresa.	3
1.2. Datos de la instalación.....	3
1.3. Coordenadas.....	3
1.4. Datos registrales de la finca en el registro catastral.....	3
1.5. Otros datos de la instalación.	3
1.6. Personal que trabaja en las instalaciones.....	4
1.7. Red de saneamiento.	5
1.8. Estado actual de las instalaciones.	5
1.9. Principales reformas o ampliaciones de las instalaciones.....	5
1.10. Derrames o fugas que pueden haber afectado al suelo.....	5
1.11. Registro de denuncias o quejas	5
1.12. La instalación dispone de:.....	5
1.13. Plano de las instalaciones.	6
1.14. Datos de la persona que cumplimenta el informe preliminar.....	6
2. MATERIAS CONSUMIDAS (PRIMAS, SECUNDARIAS Y AUXILIARES) DE CARÁCTER PELIGROSO..	7
2.1. Almacenamiento en superficie.	8
2.2. Almacenamiento en depósitos en superficie.	10
2.3. Almacenamiento en depósitos subterráneos.....	10
3. PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES DE CARÁCTER PELIGROSO	11
3.1. Almacenamiento en superficie.	11
3.2. Almacenamiento en depósitos en superficie.	11
3.3. Almacenamiento en depósitos subterráneos.....	11
4. RESIDUOS O SUBPRODUCTOS GENERADOS.	12
4.1. Almacenamiento en superficie.....	19

4.2.	Almacenamiento en depósitos en superficie.	33
4.3.	Almacenamiento en depósitos subterráneos.....	33
5.	ÁREAS PRODUCTIVAS.....	34
6.	ACTIVIDADES HISTÓRICAS.....	35
7.	INFORMACIÓN ADICIONAL.	36
8.	COMENTARIOS.....	38

1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD.

GRANATA GREEN FV I, S.L. solicita que los datos sean confidenciales.

1.1. DATOS DE LA EMPRESA.

Razón Social	
Domicilio Social	
CIF/NIF	
Municipio	
Dirección Web	

1.2. DATOS DE LA INSTALACIÓN.

Nombre	Planta Fotovoltaica “PSF Huevar del Aljarafe” de 4,84MW			
Dirección	Paraje de “Cuarto Bajo”			
C.P.	41830	Municipio	Huevar del Aljarafe	
Provincia	Sevilla	Teléfono		Fax

1.3. COORDENADAS.

UTM X	UTM-Y	HUSO	DATUM
742.000	4.135.720	29	ETRS89

Tabla. Coordenadas del acceso a la planta fotovoltaica.

1.4. DATOS REGISTRALES DE LA FINCA EN EL REGISTRO CATASTRAL.

Estos datos se rellenarán en la tabla adjunta 1.

1.5. OTROS DATOS DE LA INSTALACIÓN.

NIRI: No se ha inscrito, puesto que todavía no hay actividad
CNAE: D3519:
Nº de productor de residuos peligrosos: S/D. No se ha comenzado la actividad

Año de comienzo de la actividad: Sin comienzo Año de finalización: Sin finalización prevista
Potencia instalada: 4,84 Mw Potencia generada: 12.883.000 kWh/año
Superficie ocupada por las instalaciones relacionadas con el proceso de producción 9,17 Has
Superficie total de la instalación 9,17 Consumo de agua total: 20 m ³ /año
Nº de captaciones de aguas subterráneas: 0 Nº de captaciones en uso: 0
El aseo se localizará en la caseta de mantenimiento
% aproximado de superficie pavimentada respecto al total de la superficie de la parcela: 2%
<p>Descripción de la actividad (tabla 6 RD 833/1988):</p> <p>- A174(2) Producción y distribución de energía n.c.o.p.</p> <p>Procesos desarrollados (tabla 7 del RD 388/1988):</p> <p>BB9112 Almacenamiento temporal.</p> <p>B-9009: Otros procesos no mencionados en la lista</p> <p>Descripción de las instalaciones:</p> <p>Generación de electricidad a partir de paneles solares fotovoltaicos.</p> <p>La zona de almacenamiento de residuos se situará dentro del edificio ubicado en el interior de la planta solar, concretamente en la sala destinada a almacén.</p> <p>Los transformadores de la planta disponen en su interior de aceite mineral dieléctrico para su funcionamiento. Puede generarse, de manera poco probable y eventual, aceite empleado en los transformadores por sus características dieléctricas y refrigerantes. No obstante, disponen de un foso estanco para poder recoger todo el aceite contenido.</p>

1.6. PERSONAL QUE TRABAJA EN LAS INSTALACIONES.

Nº de puestos de trabajo con carácter estable: 2

Nº de puestos de trabajo total máximo: 3

1.7. RED DE SANEAMIENTO.

No dispone.

1.8. ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones están proyectadas por lo que en la actualidad no están funcionando.

1.9. PRINCIPALES REFORMAS O AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES.

No existen ampliaciones ni reformas.

1.10. DERRAMES O FUGAS QUE PUEDEN HABER AFECTADO AL SUELO.

No se han producido derrames o fugas que puedan haber afectado al suelo.

1.11. REGISTRO DE DENUNCIAS O QUEJAS

No se han registrado denuncias o quejas.

1.12. LA INSTALACIÓN DISPONE DE:

CONTROLES	SI	NO	NO PROCEDE
Controles analíticos de aguas subterráneas:			X
Controles analíticos de aguas superficiales			X

	SI	NO	EN CURSO	AÑO DE IMPLANTACION
Sistema de Gestión Medioambiental:		X		
Plan de Emergencia Interior:		X		

1.13. PLANO DE LAS INSTALACIONES.

En el anexo 1 se adjunta plano de las instalaciones

1.14. DATOS DE LA PERSONA QUE CUMPLIMENTA EL INFORME PRELIMINAR

En Sevilla, agosto 2023.



2. MATERIAS CONSUMIDAS (PRIMAS, SECUNDARIAS Y AUXILIARES) DE CARÁCTER PELIGROSO.

Sólo se indican las materias primas almacenadas en cantidades superiores a 1.000 l, es decir, el aceite mineral dieléctrico.

La planta fotovoltaica dispondrá de 2 centros de transformación de media tensión, que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a evacuación.

El aceite mineral dieléctrico está almacenado en los centros de transformación. Si bien dichos centros contienen una gran cantidad de aceite, este no suele cambiarse con gran frecuencia y su vida útil es similar a la de la instalación fotovoltaica, máxime cuando los transformadores sólo funcionarán las horas de sol. El mantenimiento consiste en la realización de pruebas periódicas mediante kits, para obtener una idea del estado del aceite, y sólo cuando éste no es del todo correcto se realiza un análisis en laboratorio. En la mayoría de las ocasiones basta con realizar una purificación del mismo y rara vez se lleva a cabo la sustitución completa de todo el volumen de aceite. Los centros de transformación disponen de un foso de recogida de aceites, de igual capacidad que el aceite contenido en el centro, es decir, 510 litros.

Denominación (Preferiblemente científica, o en su defecto, comercial): Aceite mineral dieléctrico	
Naturaleza	Orgánica <input checked="" type="checkbox"/> Inorgánica <input type="checkbox"/>
Cantidad anual consumida (elegir la cantidad más apropiada)	Volumen 1.020 m3 <input type="checkbox"/> l <input checked="" type="checkbox"/>
	Peso Kg <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/>
Estado físico	Sólido (incluye pulverulento) <input type="checkbox"/> Pastoso (incluye geles, lodos y resinas) <input type="checkbox"/>
	Líquido X Gaseoso <input type="checkbox"/>
Frases de riesgo (RD 363/1995)	F316 / H402 / H412

2.1. ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE.**Denominación de la materia** aceite mineral dieléctrico*Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.***Superficie ocupada por el almacenamiento (m²)** 2 **Altura media del almacenamiento (m)** 1**Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura)** 2**Pavimentación**

NO	<input type="checkbox"/>			NO	<input type="checkbox"/>	
SI	Asfalto	<input type="checkbox"/>		SI	Totalmente	X
	Hormigón	X			Parcialmente	<input type="checkbox"/>
	Otros _____	<input type="checkbox"/>				

Cubiertas**Formas de presentación del material**

Granel	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Bidón	X		
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>	Vallado	X
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia	X
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>		

Acceso al recinto de almacenamiento**Red de drenaje con salida hacia**

NO	X	
SI (*)	El exterior directamente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	Tabique	<input type="checkbox"/>
	Diferencias de altura	X
	Otros	<input type="checkbox"/>

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

2.2. ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS EN SUPERFICIE.

No existe.

2.3. ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS.

No existe.

3. PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES DE CARÁCTER PELIGROSO

No existen productos intermedios.

3.1. ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE.

No existe.

3.2. ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS EN SUPERFICIE.

No existe.

3.3. ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS.

No existe.

Denominación	Aceite mineral dieléctrico		
Código LER	13 02 06*		
Codificación según RD 833/1988	Tabla. 1 Q07 Tabla 2 D15 ó R13 Tabla3 I08 Sólido <input type="checkbox"/> Líquido X Pastoso <input type="checkbox"/> Gaseoso <input type="checkbox"/> Tabla 4 C51 C Tabla 5 H06 H14 Tabla 6 A173(2) Tabla 7 B0019		
Cantidad anual generada (elegir la magnitud más apropiada)	Volumen Peso 0,5	m ³ <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Kg <input type="checkbox"/> T X	
Fecha de la primera declaración de residuos realizada	S/D		
Formas de gestión	Gestión externa mediante gestor autorizado X Gestión interna mediante reutilización <input type="checkbox"/> Gestión interna mediante valorización energética <input type="checkbox"/> Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con posterior entrega al gestor <input type="checkbox"/> Gestión interna mediante inertización (Tmto. F/Q) con permanencia en la instalación <input type="checkbox"/> Otros tipos de gestión interna_____		

4.1. ALMACENAMIENTO EN SUPERFICIE.

Denominación del residuo 08 01 11*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 2 Altura media del almacenamiento (m) 2Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 4**Pavimentación**

NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>
	Otros _____ <input type="checkbox"/>

Cubiertas

NO	<input type="checkbox"/>
SI	Totalmente <input checked="" type="checkbox"/>
	Parcialmente <input type="checkbox"/>

Formas de presentación del material

Granel	<input type="checkbox"/>
Envase original en Bidón	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>

Acceso al recinto de almacenamiento

Libre	<input type="checkbox"/>
Vallado	<input checked="" type="checkbox"/>
Puesto de vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>
Otro _____	<input type="checkbox"/>

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>
SI (*)	El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>
SI	Tabique <input type="checkbox"/>
	Diferencias de altura <input checked="" type="checkbox"/>
	Otros <input type="checkbox"/>

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles**Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas**

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

Denominación del residuo 13 02 05*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 2 Altura media del almacenamiento (m) 2

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 4

Pavimentación

Cubiertas

NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>	SI	Totalmente <input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente <input type="checkbox"/>
	Otros _____ <input type="checkbox"/>		

Formas de presentación del material

Acceso al recinto de almacenamiento

Granel	<input type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Envase original en Bidón	<input checked="" type="checkbox"/>	Vallado	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>		

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
SI (*)		
	El exterior directamente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>	
SI		
	Tabique	<input type="checkbox"/>
	Diferencias de altura	<input checked="" type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles**Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas**

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

Denominación del residuo 13 02 06*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 2 Altura media del almacenamiento (m) 2

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 4

Pavimentación

Cubiertas

NO	<input type="checkbox"/>		NO	<input type="checkbox"/>	
SI	Asfalto	<input type="checkbox"/>	SI	Totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón	<input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente	<input type="checkbox"/>
	Otros _____	<input type="checkbox"/>			

Formas de presentación del material

Acceso al recinto de almacenamiento

Granel	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Bidón	<input checked="" type="checkbox"/>		
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>	Vallado	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>		

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
SI (*)	El exterior directamente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	Tabique	<input type="checkbox"/>
	Diferencias de altura	<input checked="" type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

Denominación del residuo 15 01 10*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 2_2_ Altura media del almacenamiento (m) 2

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 4 4

Pavimentación

Cubiertas

NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	Asfalto <input type="checkbox"/>	SI	Totalmente <input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón <input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente <input type="checkbox"/>
	Otros _____ <input type="checkbox"/>		

Formas de presentación del material

Acceso al recinto de almacenamiento

Granel	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Bidón	<input checked="" type="checkbox"/>		
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>	Vallado	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>		

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
SI (*)		
	El exterior directamente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>	
SI		
	Tabique	<input type="checkbox"/>
	Diferencias de altura	<input checked="" type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

Denominación del residuo 15 01 11*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 2_2_ Altura media del almacenamiento (m) 2

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 4 4

Pavimentación

Cubiertas

NO	<input type="checkbox"/>		NO	<input type="checkbox"/>	
SI	Asfalto	<input type="checkbox"/>	SI	Totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>
	Hormigón	<input checked="" type="checkbox"/>		Parcialmente	<input type="checkbox"/>
	Otros _____	<input type="checkbox"/>			

Formas de presentación del material

Acceso al recinto de almacenamiento

Granel	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Bidón	<input checked="" type="checkbox"/>		
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>		
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>	Libre	<input type="checkbox"/>
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>	Vallado	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>	Puesto de vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>		
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>		

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
SI (*)	El exterior directamente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a balsas	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a cauce	<input type="checkbox"/>
	El exterior directamente a otros	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Separador API y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	Tabique	<input type="checkbox"/>
	Diferencias de altura	<input checked="" type="checkbox"/>
	Otros	<input type="checkbox"/>

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

Denominación del residuo 15 02 02*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 2_2_ Altura media del almacenamiento (m) 2

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 4 4

Pavimentación

NO	<input type="checkbox"/>			NO	<input type="checkbox"/>		
SI	Asfalto	<input type="checkbox"/>		SI	Totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>	X
	Hormigón	<input checked="" type="checkbox"/>			Parcialmente	<input type="checkbox"/>	
	Otros _____	<input type="checkbox"/>					

Cubiertas

Formas de presentación del material

Granel	<input type="checkbox"/>				
Envase original en Bidón	<input checked="" type="checkbox"/>				
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>				
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>		Libre	<input type="checkbox"/>	
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		Vallado	<input checked="" type="checkbox"/>	X
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>				
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>		Puesto de vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>	X
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>		Otro _____	<input type="checkbox"/>	
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>				
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>				
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>				

Acceso al recinto de almacenamiento

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
SI (*)	El exterior directamente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>	
	El exterior directamente a balsas	<input type="checkbox"/>	
	El exterior directamente a cauce	<input type="checkbox"/>	
	El exterior directamente a otros	<input type="checkbox"/>	
	Separador API y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>	
	Separador API y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>	
	Separador API y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>	
	Separador API y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>	
	Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>	
	Planta de tratamiento y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>	
	Planta de tratamiento y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>	
	Planta de tratamiento y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>	

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>		
SI	Tabique	<input type="checkbox"/>	
	Diferencias de altura	<input checked="" type="checkbox"/>	X
	Otros	<input type="checkbox"/>	

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

Denominación del residuo 17 09 05*

Nota: Introducir en las casillas numéricas los valores máximos registrados anualmente.

Superficie ocupada por el almacenamiento (m²) 2_2_ Altura media del almacenamiento (m) 2

Volumen ocupado por el almacenamiento (superficie x altura) 4

Pavimentación

NO	<input type="checkbox"/>			NO	<input type="checkbox"/>		
SI	Asfalto	<input type="checkbox"/>		SI	Totalmente	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hormigón	<input checked="" type="checkbox"/>			Parcialmente	<input type="checkbox"/>	
	Otros _____	<input type="checkbox"/>					

Cubiertas

Formas de presentación del material

Granel	<input type="checkbox"/>				
Envase original en Bidón	<input checked="" type="checkbox"/>				
Envase original en Big-bag	<input type="checkbox"/>				
Envase original en Caja	<input type="checkbox"/>		Libre	<input type="checkbox"/>	
Envase original en Contenedor	<input type="checkbox"/>		Vallado	<input checked="" type="checkbox"/>	
Envase original. Otros	<input type="checkbox"/>				
Envase no original en Bidón	<input type="checkbox"/>		Puesto de vigilancia	<input checked="" type="checkbox"/>	
Envase no original en Big-bag	<input type="checkbox"/>		Otro _____	<input type="checkbox"/>	
Envase no original en Caja	<input type="checkbox"/>				
Envase no original en Contenedor	<input type="checkbox"/>				
Envase no original. Otros	<input type="checkbox"/>				

Acceso al recinto de almacenamiento

Red de drenaje con salida hacia

NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
SI (*)		El exterior directamente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
		El exterior directamente a balsas	<input type="checkbox"/>
		El exterior directamente a cauce	<input type="checkbox"/>
		El exterior directamente a otros	<input type="checkbox"/>
		Separador API y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
		Separador API y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
		Separador API y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
		Separador API y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>
		Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>
		Planta de tratamiento y posteriormente a balsas	<input type="checkbox"/>
		Planta de tratamiento y posteriormente a cauce	<input type="checkbox"/>
		Planta de tratamiento y posteriormente a otros	<input type="checkbox"/>

(*) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

Elemento de separación respecto a otras materias por su incompatibilidad

NO	<input type="checkbox"/>		
SI		Tabique	<input type="checkbox"/>
		Diferencias de altura	<input checked="" type="checkbox"/>
		Otros	<input type="checkbox"/>

Controles para detección de fugas o derrames

Aguas Subterráneas	NO	X	Aguas Superficiales	NO	X
	SI	<input type="checkbox"/>		SI	<input type="checkbox"/>
Inspección Visual	NO	<input type="checkbox"/>	Detección de Gases	NO	X
	SI	X		SI	<input type="checkbox"/>

Otros controles

Medios de evacuación y retirada de las sustancias vertidas

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción cubetos de retención y material absorbente_____

Gestión de sustancias vertidas

Reutilización	<input type="checkbox"/>
Gestión como residuo	X
Devolución al proveedor	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

Existencia de equipos de seguridad para la contención y control de la contaminación

NO	<input type="checkbox"/>	
SI	X	Descripción material absorbente, sepiolita.

Medio de transporte del producto a punto de aplicación

Tuberías	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles	x

Derrames y fugas

Si alguno(s) de los derrames o fugas reseñados en el apartado 1.10 se produjo en este área de almacenamiento, indique la letra que se ha asignado en dicho apartado_____

Nota: Los acopios de la misma materia ubicados en sitios distintos, pero con las mismas características estructurales (pavimentación, cubiertas, red de drenaje, accesos etc.) podrán agruparse en un solo apartado, como si se tratase de un mismo acopio. En el caso de características estructurales distintas, tendrán que rellenarse tantas hojas como acopios existan, aunque sean de la misma materia.

4.2. ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS EN SUPERFICIE.

No existe.

4.3. ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS SUBTERRÁNEOS.

No existe.

5. ÁREAS PRODUCTIVAS.

Proceso (1)	BB9112 y B-9009:
Red de drenaje con salida hacia (2)	NO <input checked="" type="checkbox"/> SI El exterior directamente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> El exterior directamente a balsas <input type="checkbox"/> El exterior directamente a cauce <input type="checkbox"/> El exterior directamente a otros <input type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/> Separador API y posteriormente a otros <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a red de alcantarillado <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a balsas <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a cauce <input type="checkbox"/> Planta de tratamiento y posteriormente a otros <input type="checkbox"/>
Elementos constructivos de protección del suelo	PAVIMENTO NO <input type="checkbox"/> SI Hormigón <input checked="" type="checkbox"/> Asfalto <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> CUBIERTA NO <input type="checkbox"/> SI Totalmente cubierto <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente cubierto <input type="checkbox"/>
Derrames del apartado 1.10 producidos en estos procesos (indique la letra asignada)	

(1) No se pretende un desglose detallado de las condiciones constructivas que soportan todos y cada uno de los procesos. Indicar los procesos marcados en el apartado 1. En caso de que varios procesos dispongan de elementos constructivos de protección de suelos y de red de drenaje análogos, podrán reseñarse juntos en la misma casilla del proceso.

(2) API (American Petroleum Institute): separador de aceites y grasas por densidad.

6. ACTIVIDADES HISTÓRICAS.

En aquellos casos en los que se conozcan las actividades históricas potencialmente contaminantes que tuvieron lugar en el suelo, rellenar los siguientes campos.

Nombre					
CNAE		Año inicio		Año fin	
Observaciones					

Nombre					
CNAE		Año inicio		Año fin	
Observaciones					

Nombre					
CNAE		Año inicio		Año fin	
Observaciones					

Nombre					
CNAE		Año inicio		Año fin	
Observaciones					

7. INFORMACIÓN ADICIONAL.

Datos básicos sobre el entorno de la instalación:

Pendiente		Tipos de sustrato	
Acusada	<input type="checkbox"/>	Grava	<input type="checkbox"/>
Media	<input type="checkbox"/>	Arena	<input type="checkbox"/>
Nula (Llano)	X	Arcilla	<input type="checkbox"/>
		Granito	<input type="checkbox"/>
		Caliza	X
		Otros	<input type="checkbox"/>

Distancia media (aproximada) al nivel freático _____20__(m)

Distancia media al curso superficial o masa de agua más cercano _____100__(m)

Población (datos sobre el entorno inmediato a la instalación)

Despoblado	X
Densidad baja	<input type="checkbox"/>
Densidad media	<input type="checkbox"/>
Densidad alta	<input type="checkbox"/>

Usos del suelo

Usos del agua

(cursos fluviales u otras masas de agua próximas a la instalación)

Recreativo	<input type="checkbox"/>	Ausencia	X
Residencial	<input type="checkbox"/>	Riego	<input type="checkbox"/>
Industrial	<input type="checkbox"/>	Almacenamiento o depósito	<input type="checkbox"/>
Agricultura intensiva	<input type="checkbox"/>	Ecológicamente significativa	<input type="checkbox"/>
Agricultura extensiva	<input type="checkbox"/>	Recreativo	<input type="checkbox"/>
Espacios naturales	X	Abastecimiento humano	<input type="checkbox"/>
		Abastecimiento industrial	<input type="checkbox"/>

Adicionalmente, se responderá a las siguientes cuestiones:

Preguntas	Respuestas	Comentario	¿Se dispone de informes en soporte informático?
¿Se ha realizado algún trabajo de caracterización de suelos en el emplazamiento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
¿Se ha realizado algún trabajo de caracterización de aguas (superficiales o subterráneas) en el emplazamiento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
¿Se ha realizado algún trabajo de descontaminación de suelos en el emplazamiento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
¿Se ha realizado algún trabajo de descontaminación de aguas (superficiales o subterráneas) en el emplazamiento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> En curso <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

Nota: se entiende por trabajo de caracterización de suelos y aguas (superficiales o subterráneas) la toma de muestras y análisis químico de las mismas, independientemente del alcance (nº de muestra, profundidad de las mismas, analítico) de dichos trabajos. No se considerarán incluidas en lo anterior las muestras de aguas de procesos o efluentes de instalaciones de tratamiento tomadas en dichos dispositivo.

Se entiende por trabajo de descontaminación cualquiera (incluidos los basados en atenuación natural) encaminado a eliminar o reducir las concentraciones de contaminantes existentes en el suelo y las aguas superficiales o subterráneas, así como la excavación y retirada del suelo afectado y la extracción de aguas superficiales o subterráneas afectadas por contaminantes.

Igualmente, tendrá esta consideración la implantación de barreras o sistemas conducentes a eliminar o reducir la dispersión de los contaminantes del suelo y las aguas en el medio ambiente, así como las conducentes a reducir o eliminar la exposición o la ingesta de los potenciales receptores.

En el espacio reservado para comentarios se reseñará de forma muy sucinta lo que proceda. En caso de que se hayan realizado trabajos de esta índole en el emplazamiento, bastará con reseñarlo en las casillas correspondientes y aportar una breve descripción de los trabajos realizados, sin requerirse de momento la presentación de informes sobre los mismos.

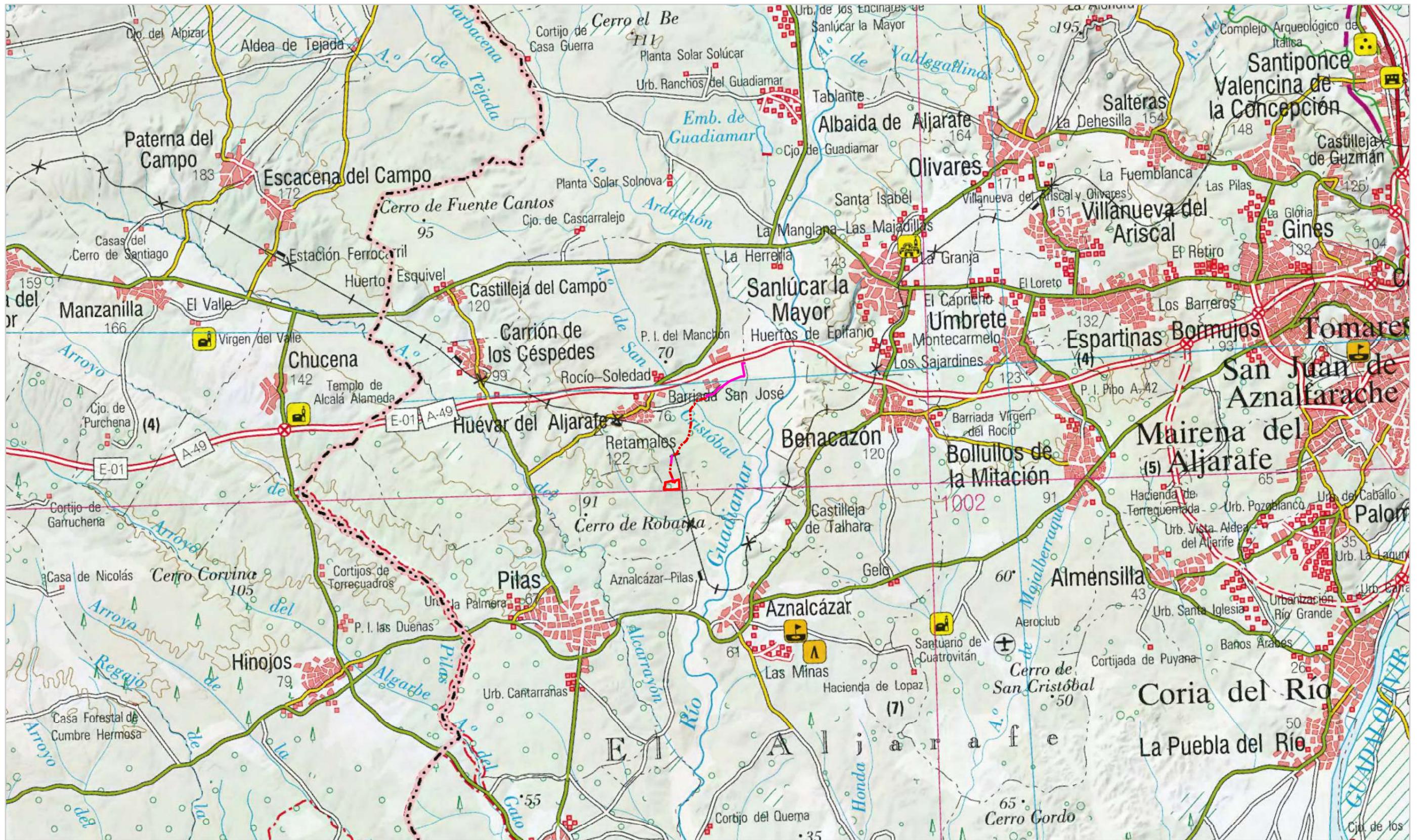
8. COMENTARIOS.

TABLA ADJUNTA 1. DATOS REGISTRALES DE LA(S) FINCA(S) EN EL REGISTRO CATASTRAL.

Superficie (m²)	53.646	Tipo: Urbana <input type="checkbox"/> Rústica X Especiales <input type="checkbox"/>
Nombre propietario(*)		
DNI (*)		
Nº Registro		
Referencia catastral	41051A01100068	

Superficie (m²)	9.490	Tipo: Urbana <input type="checkbox"/> Rústica X Especiales <input type="checkbox"/>
Nombre propietario(*)		
DNI (*)		
Nº Registro		
Referencia catastral	41051A01100071	

Superficie (m²)	52.685	Tipo: Urbana <input type="checkbox"/> Rústica X Especiales <input type="checkbox"/>
Nombre propietario(*)		
DNI (*)		
Nº Registro		
Referencia catastral	41051A01100089	



LEYENDA

 Vallado perimetral

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

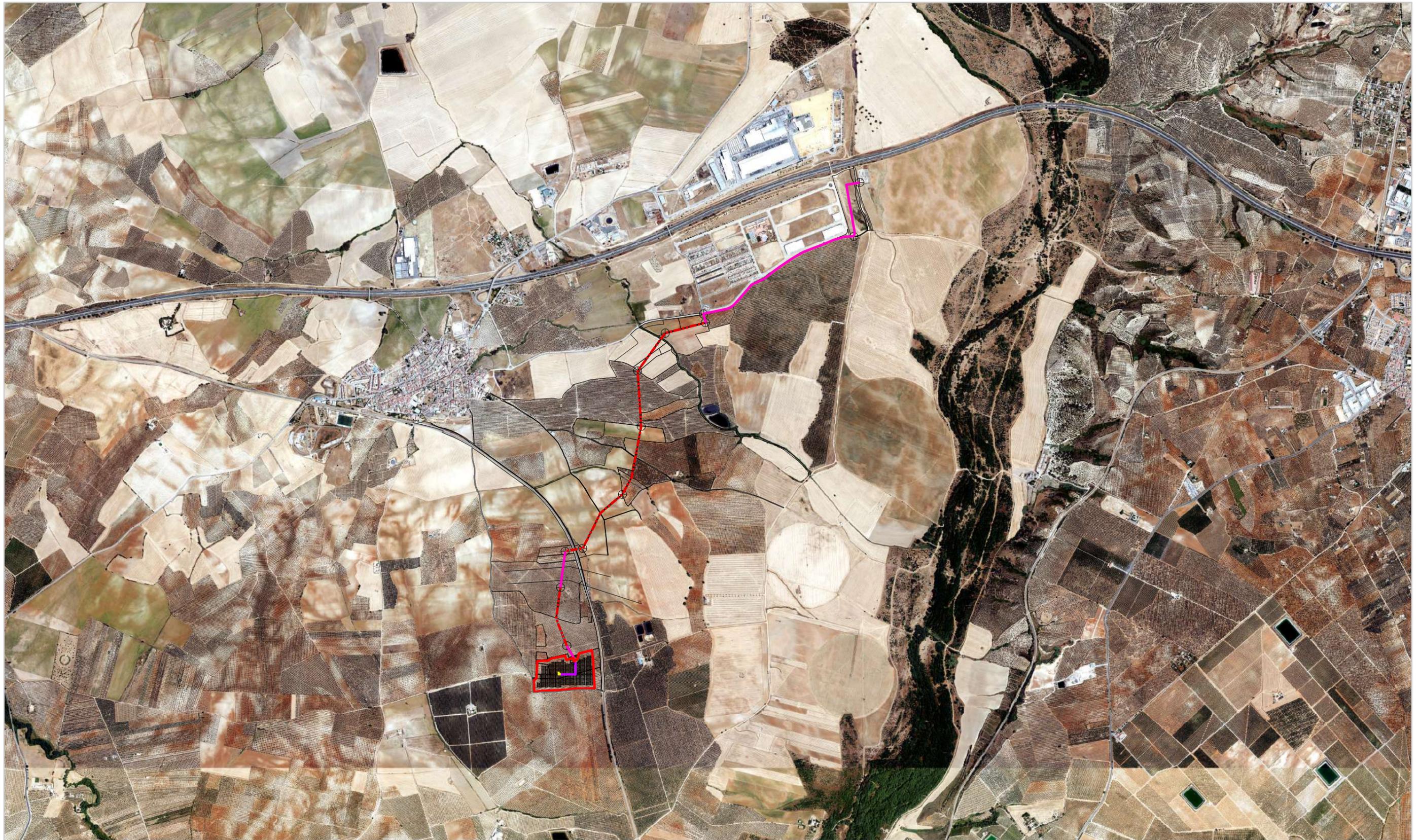
PLANO
1

SITUACIÓN

ESCALA: 1:100.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO

2

IMPLANTACIÓN

ESCALA: 1:25.000

AGOSTO 2023



Agosto 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Resumen de las indicaciones del Anexo V del Decreto 356/2010, a efectos del trámite de información pública.

Autorización Ambiental Unificada

Parque Solar Fotovoltaico “Huevar del Aljarafe” de 4,84 MW y su infraestructura de evacuación.

Huevar del Aljarafe (Sevilla)

PROMOTOR: GRANATA GREEN FV I S.L.

 **EMASÍG** ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, S.L.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Objeto.....	3
1.2. Datos Generales.....	3
2. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LA ACTUACION. PRODUCTO DE LA ACTUACIÓN.	5
2.1. Ubicación del proyecto.....	5
2.2. Objeto y características generales.....	10
2.3. Descripción de la infraestructura de evacuación.....	12
2.4. Elementos de Centros de Medida prefabricado en superficie.....	13
3. RECURSOS NATURALES CONSUMIDOS.....	15
3.1. Suelo ocupado.....	15
3.2. Materias primas y auxiliares consumidas.....	15
3.3. Sustancias. Procedencia y consumo previsto.....	16
3.4. Agua. Procedencia y consumo previsto.....	16
3.5. Energía. Procedencia y consumo previsto.....	16
4. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA. INDICADORES.....	17
5. TECNOLOGÍA PREVISTA. MEJORAS TÉCNICAS DISPONIBLES.....	20
5.1. Generador fotovoltaica.....	20
5.2. Seguidores.....	20
5.3. Inversores.....	20
5.4. Centros de transformación.....	20
5.5. Centro de medida.....	21
6. FUENTES GENERADORAS DE LAS DISTINTAS EMISIONES. MEDIDAS RELATIVAS A PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y GESTIÓN DE LAS MISMAS.....	22
6.1. Acuosas.....	22
6.2. Gaseosas.....	23

6.3.	Acústica.....	24
6.4.	Solidas.....	25
7.	DESCRIPCIÓN SUCINTA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO Y SISTEMA DE EVACUACIÓN DE LOS VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISION A LA ATMOSFERA.	28
8.	RESIDUOS.....	29
8.1.	Residuos generables.....	29
8.2.	Medidas para separación de los residuos.....	31
8.3.	Estimación de residuos a generar.....	32
8.4.	Procedimiento de gestión de residuos no peligrosos.....	40
8.5.	Localización de la zona de almacenamiento.	41
9.	ALUMBRADO EXTERIOR.....	42
10.	ESTUDIO ACUSTICO.....	43
11.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	44
12.	CARTOGRAFÍA.	50

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETO.

El objeto del presente proyecto de ejecución es la descripción de las características técnicas de las instalaciones del Parque Solar Fotovoltaico Huévar de Aljarafe de 4,84 MWn para su ejecución, definición técnica y detalle.

Por su parte, el objeto del presente documento es la redacción del Resumen con las indicaciones del Anexo V del Decreto 356/2010, a efectos del trámite de información pública de la actuación, para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada abreviada.

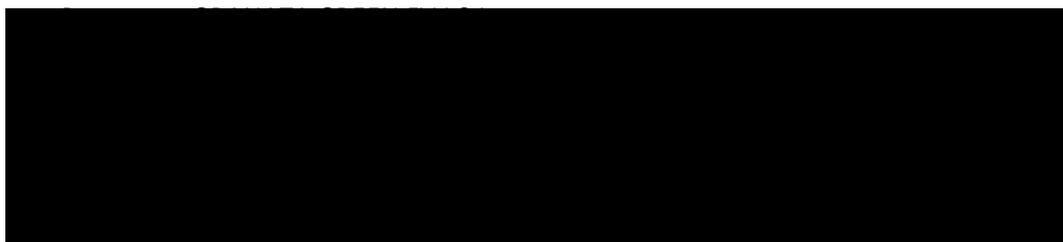
Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Por lo tanto, **la actuación estaría sometida a Autorización Ambiental Unificada.**

1.2. DATOS GENERALES.

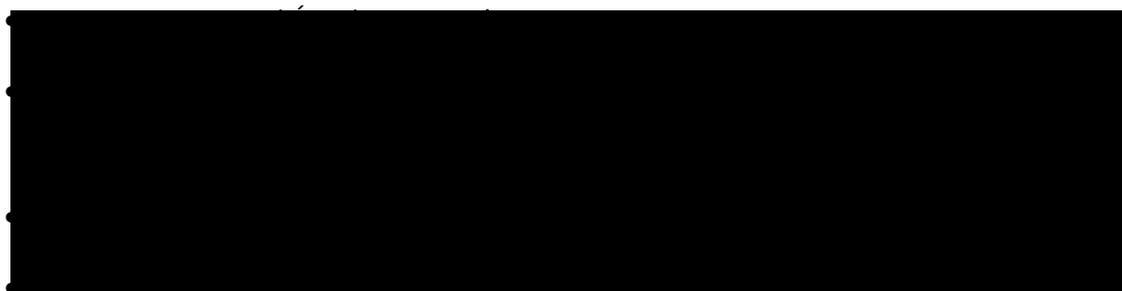
DATO DEL PROYECTO:

- Parque solar fotovoltaico "Huevar del Aljarafe" de 4,8 MW e infraestructuras de evacuación, Huevar del Aljarafe y Benacazón (Sevilla).

PROMOTOR Y TITULAR:

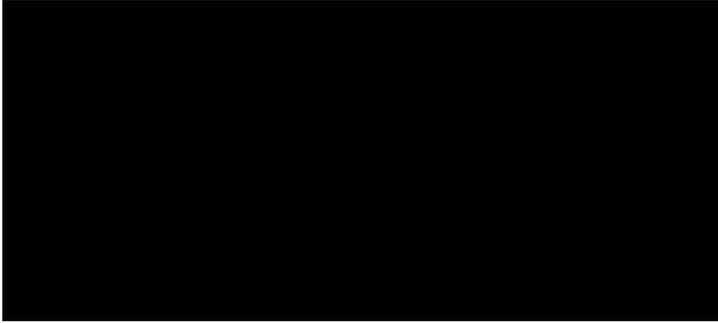


DATOS DEL PROYECTISTA





REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:



2. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y ALCANCE DE LA ACTUACION. PRODUCTO DE LA ACTUACIÓN.

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

2.1.1. Planta fotovoltaica.

El parque solar fotovoltaico, se construirá ocupando varias parcelas, cuyos datos catastrales son los siguientes:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Ref. Catastral
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	68	41051A01100068
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	71	41051A01100071
Sevilla	Huevar de Aljarafe	11	89	41051A01100089

Tabla 1. Datos catastrales de las parcelas ocupadas.



Figura 1. Parcelas donde se ubica el parque solar fotovoltaico

Por otro lado, las coordenadas (UTM ETRS 1989) que corresponden con el centro geométrico de la implantación son:

X: 742.052,92

Y: 4.135.729,77

Huso 29

La superficie total de las parcelas dónde se ubica la implantación es de 11,58 ha, aunque teniendo en cuenta el vallado perimetral, la superficie ocupada de la planta será aproximadamente 9,17 ha.

Superficie (m ²)	S _{ocu} (m ²)	Perim. vall. (m)	Ocup. (%)
115.821	91.686	1.382	79,16 %

Tabla 2. Resumen Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe.

Las coordenadas UTM ETRS 1989 de cada uno de los puntos del vallado perimetral son las siguientes:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	741.821,64	4.135.597,96	29
2	741.882,79	4.135.605,01	29
3	742.030,07	4.135.611,62	29
4	742.108,56	4.135.621,29	29
5	742.242,34	4.135.623,21	29
6	742.234,03	4.135.768,19	29
7	742.232,95	4.135.820,35	29
8	742.224,68	4.135.888,97	29
9	742.133,68	4.135.865,55	29
10	742.121,89	4.135.824,54	29
11	742.103,87	4.135.818,98	29
12	742.105,31	4.135.814,19	29
13	742.099,77	4.135.812,53	29
14	742.098,34	4.135.817,32	29
15	742.093,48	4.135.834,63	29
16	742.046,31	4.135.821,94	29
17	742.034,27	4.135.852,10	29
18	741.938,84	4.135.829,97	29
19	741.918,42	4.135.816,58	29
20	741.843,61	4.135.813,32	29
21	741.840,46	4.135.752,99	29
22	741.837,32	4.135.692,66	29
23	741.817,20	4.135.676,95	29

Tabla 3. Coordenadas UTM de los puntos del vallado perimetral



Figura 2. Vallado perimetral del parque solar fotovoltaico

En el parque solar fotovoltaico debemos diferenciar dos tipos de accesos:

- Acceso principal: Camino desde la infraestructura viaria más próxima hasta el acceso a la planta FV. Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes del parque solar fotovoltaico, así como los vehículos de obra, accederán por los caminos y carreteras existentes hasta el límite de la parcela afectada por la instalación.
- Caminos interiores: Caminos de interconexión entre los diferentes elementos de la Planta Solar.

En el interior del parque solar fotovoltaico se construirán viales principales en el perímetro de la instalación, que servirán para poder acceder a cualquier lugar de la implantación. Estos viales tendrán una anchura de 5 m para permitir la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento. Para facilitar su drenaje se añadirán cunetas con forma triangular de 1 m de anchura y 0,5 m de profundidad.

Los caminos se realizarán añadiendo al terreno una capa de 20 cm de zahorra compactada al 90-95% del Proctor Normal, y cuyo objeto tiene mejorar la capacidad portante del terreno.

ACCESO PRINCIPAL.

Desvío desde la carretera SE-638 y a través de caminos rurales se accede hasta la planta fotovoltaica.

2.1.2. Infraestructura externa de evacuación.

Las instalaciones objeto de este proyecto estarán situadas en el término municipal de Huevar del Aljarafe y Benacazón, provincia de Sevilla. Su situación exacta figura en los planos adjuntos.

A continuación, se indican las coordenadas UTM en sistema ETRS 1989 de las instalaciones implicadas:

Lugar de referencia	X (m)	Y (m):	Huso
Ubicación Centro de Medida	742.102,00	4.135.815,72	29
Inicio Primer Tramo Línea Subterránea	742.101,46	4.135.816,95	29
Fin Primer Tramo Línea Subterránea	742.048,00	4.135.920,00	29
Inicio Primer Tramo Línea Aérea	742.048,00	4.135.920,00	29
Fin Primer Tramo Línea Aérea	742.003,78	4.136.326,21	29
Inicio Segundo Tramo Línea Subterránea	742.003,78	4.136.326,21	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	742.037,00	4.136.579,00	29
Inicio Segundo Tramo Línea Aérea	742.037,00	4.136.579,00	29
Fin Segundo Tramo Línea Aérea	743.014,37	4.138.174,83	29
Inicio Tercer Tramo Línea Subterránea	743.014,37	4.138.174,83	29
Fin Segundo Tramo Línea Subterránea	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 4. Coordenadas.

Además, en la siguiente tabla se adjuntan las coordenadas de los vértices de la línea, tanto aérea como subterránea:

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
1	742.101,46	4.135.816,95	29
2	742.048,00	4.135.920,00	29
3	742.003,78	4.136.326,21	29
4	742.003,78	4.136.326,21	29
5	742.159,63	4.136.599,27	29
6	742.436,89	4.136.977,12	29
7	742.566,94	4.137.450,80	29
8	742.542,65	4.137.837,60	29
9	742.734,58	4.138.101,56	29
10	743.014,37	4.138.174,83	29

Nº punto	Coord. X (m)	Coord. Y (m)	Huso
11	743.000,98	4.138.234,95	29
12	744.048,62	4.138.776,23	29
13	744.090,82	4.139.152,13	29

Tabla 5. Vértices línea de evacuación de media tensión.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

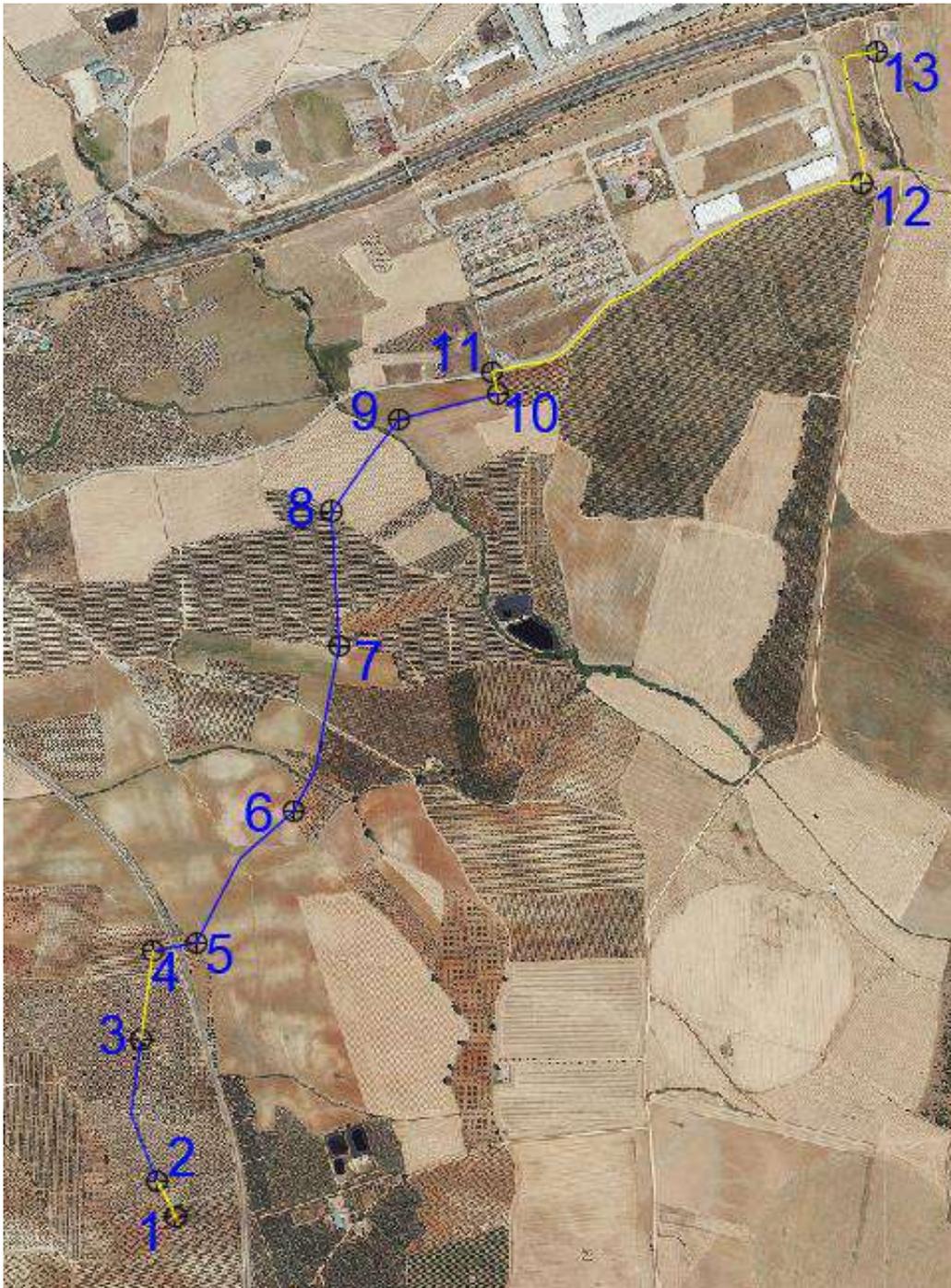


Figura 3. Trazado completo.

2.2. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El presente proyecto de ejecución se redacta una vez concedido el punto de conexión por Medina Garvey Electricidad S.L.U, con el consecuente envío de las condiciones técnico-económicas, con el fin de realizar la incorporación de un sistema de generación eléctrica renovable basado en el aprovechamiento de la energía procedente del sol y que evacúe a la red eléctrica la energía producida hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

A continuación, se enumeran los elementos principales de la instalación:

- Generador fotovoltaico compuesto por células de silicio monocristalino con tecnología PERC. Estará formado por 10.128 módulos fotovoltaicos de 630 Wp de potencia en condiciones STC (Standard Test Conditions), agrupados en 422 strings de 24 módulos cada uno. Los seguidores contarán con 48 módulos distribuidos en dos filas de 24 módulos en posición 2V y con 24 módulos distribuidos en dos filas de 12 módulos en posición 2V.
- Habrá un total de 18 inversores de 300 kW de potencia nominal cada uno, que irán repartidos por la instalación sujetos al seguidor solar, y tres transformadores de 2 MVA cada uno, por lo que la instalación estará formada por:
 - 4,84 MW de potencia nominal AC, siendo la potencia instalada en inversores 5,4 MW, pero limitada ésta a la potencia nominal concedida mediante un sistema de regulación de energía de PPC (Power Plant Controller). La potencia instalada en inversores es superior a la nominal para cumplir con la Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UR 2016/631.
 - Potencia pico: 6,38 MWp
- La instalación de los módulos se realizará sobre un sistema de seguimiento solar a 1 eje horizontal (N-S) con seguimiento Este-Oeste. Se incluyen todos los dispositivos de mando y protección y cableado en corriente continua necesaria para su correcto funcionamiento. El cableado de los módulos también irá ubicado en los seguidores.
- Se dispondrá de 3 transformadores 0,8/15 kV de 2 MVA de potencia aparente, que se ubicará dentro de los Centros de Transformación proyectados. En el proyecto se ejecutarán dos centros de transformación, el centro de transformación 1 tendrá dos transformadores y el centro de transformación 2 contará con un transformador. El centro de transformación 1 se

conectará con el centro de transformación 2 mediante una Línea Subterránea de Media Tensión mediante el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm² y el centro de transformación 2 se conectará con el centro de medida con una Línea Subterránea de Media Tensión con el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm². Desde el centro de medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión a 15 kV (Línea de evacuación) hasta punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

- Se instalarán dos envolventes de media tensión prefabricadas del fabricante Ormazabal, modelo pfu-5 o similar que incluirán los centros de transformación para la generación del campo solar. Uno de ellos dispondrá de dos transformadores de 2 MVA cada uno y otro dispondrá de un transformador de 2 MVA.
- Línea Subterránea de Media Tensión desde el Centro de Transformación 1 al Centro de Transformación 2 y desde el Centro de Transformación 2 al Centro de Medida. Desde el Centro de Medida saldrá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.
- Instalaciones auxiliares del parque solar fotovoltaico (sistema de monitorización y control, estación meteorológica, alumbrado exterior de seguridad, video vigilancia o CCTV, etc.).
- Transformador de SSAA de 50 kVA ubicado en el Centro de transformación 2.

La energía producida por los módulos en corriente continua se conduce al inversor, mediante la tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a 800 Vac y 50 Hz.

Los strings de los módulos fotovoltaicos irán a los inversores. Antes de entrar a cada inversor, se colocarán interruptores automáticos de continua que derivarán la instalación a tierra en el caso de que se produzca un fallo de aislamiento en la parte de continua de la instalación.

La salida de cada inversor irá conectada al cuadro de protección AC, donde irá ubicado el interruptor automático/seccionador y desde donde se conectará a los transformadores situados en los centros de transformación donde elevará a una tensión de 15 kV. Desde la celda de salida del centro de Transformación 1 partirá una Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de Transformación 2. Desde la celda de salida del Centro de Transformación 2 partirá la Línea Subterránea de Media Tensión hasta el Centro de Medida. Desde la celda de salida del Centro de

Medida partirá una Línea Aéreo-Subterránea de Media Tensión hasta el punto de conexión concedido por Medina Garvey Electricidad, S.L.U en las barras de 15 kV de la Subestación “BENACAZÓN”, propiedad de Medina Garvey Electricidad, S.L.U.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1578/2008 y a las normas particulares de la Distribuidora. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En la siguiente tabla resumen pueden observarse los datos de diseño del parque solar fotovoltaico:

Nombre la Planta Solar Fovovoltaica	PSFV HUÉVAR DE ALJARAFE
Potencia (kWp)	6.380,64
Tipo de instalación	Seguidor a un eje horizontal Orientación 0º Seguimiento E-O
Número de seguidores	196 uds de 48 módulos cada uno 36 uds de 24 módulos cada uno
Distribución en mesa	2Vx24 módulos 2Vx24 módulos
Módulo Fovovoltaico	Jinko Solar JKM630N-78HL4-BDV
Tipo de tecnología	Silicio Monocristalino
Número de módulos	10.128
Número de inversores	18 inversores SUN2000-330KTL-H1
Localización (Coordenadas UTM ETRS89)	X = 742.052,92 Y = 4.135.729,77 Huso 29
Municipio	Huévar de Aljarafe
Provincia	Sevilla
Tiempo estimado de construcción	5 meses
Producción estimada (MWh/año)	12.883

Tabla 6. Resumen Parque Solar Fovovoltaico Huévar de Aljarafe.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.

La propuesta consiste en construir un nuevo tramo de línea aéreo-subterránea simple circuito que conectará el centro de transformación y medida del parque solar fotovoltaico, ubicado en el polígono 11 parcela 89 del TTMM de Huevar de Aljarafe con el punto de conexión, ubicado en la parcela 4, del polígono 1 del TTMM Huevar de Aljarafe.

La línea tiene una longitud total de 4.629,76 metros, dividido en 5 tramo con dos tramos aéreos y tres tramos subterráneos. Para el circuito de la línea subterránea, se utilizará el conductor AL HEPRZ1 12/20 kV 1x240 mm², mientras que, para el circuito de la línea aérea, se utilizará el conductor LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

El trazado de la red subterránea se compone de cinco tramos. Dicha canalización comenzará en el centro de transformación ubicado en el parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe en la parcela 89 del polígono 11, discurrirá por en la mayor parte de su trazado por suelo no urbanizable hasta conectar con el primer apoyo del tramo aéreo ubicado en la parcela 75 del polígono 11. El segundo tramo subterráneo comenzará en la parcela 78 del polígono 11 y servirá para realizar el cruzamiento de dos líneas aéreas, una de 220 kV perteneciente a REE y otra de 66 kV perteneciente a Zumirito S.L. El segundo tramo de Línea Aérea comenzará tras el cruzamiento en el polígono 11, parcela 79 y seguirá hasta el polígono 9, parcela 6 donde se realizará la conversión aéreo-subterránea para continuar con el tercer tramo subterráneo que conectará con el punto de conexión en la subestación Banacazón, en el polígono 1, parcela 4.

Mientras que la red aérea estará compuesta por dos tramos, que unirá los tres tramos de la red subterránea.

También consistirá en construir un nuevo centro de seccionamiento y medida en edificio prefabricado de hormigón compartido, que servirá de punto frontera del parque solar fotovoltaico Huevar de Aljarafe con la red de distribución. Dicho centro de medida se ha diseñado teniendo en cuenta todas las consideraciones especificadas en el documento “Proyecto Tipo FYZ30000 Centro de transformación Interior Prefabricado de Superficie” de E-Distribución.

2.4. ELEMENTOS DE CENTROS DE MEDIDA PREFABRICADO EN SUPERFICIE.

Las dimensiones para el centro de transformación proyectado son las que se muestran en la siguiente tabla para un centro prefabricado tipo pfu-3.

		pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud [mm]		3280	4460	6080	8080
Ancho de cuerpo [mm]		2380			
Ancho de cubierta [mm]		2500			
Altura total [mm]	Cubierta estándar	3045			3240
	Cubierta sobreelevada	3240			-
Altura vista [mm]	Cubierta estándar	2585			2780
	Cubierta sobreelevada	2780			-
Peso [kg]*		10 545	13 465	17 460	29 090

Tabla 7. Dimensiones Centro de Medida.

En el diseño del centro de medida se tendrán en cuenta tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparamenta que debe facilitar el fabricante. Las zonas de servidumbre podrán superponerse.

En el presente proyecto el centro de medida constará de una sola máquina transformadora de 4 kVA de potencia que se encontrará en el interior una celda de media tensión.

El transformador se utilizará exclusivamente para alimentación de servicios auxiliares que puedan necesitar, tales como iluminación, control o comunicaciones entre otros.

Será una celda de media tensión que traerá todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares, desde el trafo hasta el cuadro de baja tensión y todas las conexiones.

3. RECURSOS NATURALES CONSUMIDOS.

3.1. SUELO OCUPADO.

La planta fotovoltaica junto con las instalaciones asociadas ocupará las siguientes superficies.

Descripción	Unidades
Superficie vallada	9,17 Ha
Longitud de la línea de evacuación	4,63 km
Camino de acceso	6.486,78 m'

Tabla. Ocupación de las instalaciones.

3.2. MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES CONSUMIDAS.

En relación a los elementos que componen las instalaciones, se seleccionarán primando el objetivo de minimizar el impacto medioambiental en su fabricación y transporte hasta la instalación. Es decir, toda la aparamenta y material eléctrico será proporcionado por empresas que cumplan los requisitos medioambientales normativos, tanto en fabricación, como en su distribución y transporte, primando en caso que sea posible la fabricación sea nacional. En caso contrario, siempre se buscarán proveedores que tengan un intermediario en España, como, por ejemplo, para el caso de los módulos, cumpliendo en todo caso la normativa aplicable en relación a medioambiente y calidad.

Respecto a los módulos fotovoltaicos, dada la actual ausencia de fabricantes nacionales con capacidad industrial para proveer del material necesario, se hace necesario acudir a marcas extranacionales. En todo caso, en el momento de la inversión para la compra de los módulos fotovoltaicos se estudiará el mercado español para conocer la existencia de nuevos proveedores o la existencia de fabricantes nacionales.

Para los materiales de obra civil, como pueden ser la arena, hormigón, grava, etc., se contará con empresas locales y canteras legalizadas.

Materias primas. Procedencia y consumo previsto.

No será necesario la utilización de productos o sustancias químicas que puedan provocar alguna afección sobre el medio ambiente. En todo caso, durante la fase de acabados de la caseta de mantenimiento, serán necesarias pinturas.

Durante el funcionamiento de la Instalación Fotovoltaica no será necesaria la utilización de herbicidas, ya que para el control de vegetación se va a utilizar ganado y en los lugares menos accesibles medios mecánicos (moto desbrozadora).

3.3. SUSTANCIAS. PROCEDENCIA Y CONSUMO PREVISTO.

No será necesario la utilización de productos o sustancias químicas que puedan provocar alguna afección sobre el medio ambiente. En todo caso, durante la fase de acabados de la caseta de mantenimiento, serán necesarias pinturas.

3.4. AGUA. PROCEDENCIA Y CONSUMO PREVISTO.

Por otro lado, para el mantenimiento de la planta fotovoltaica se programarán dos limpiezas anuales de los módulos fotovoltaicos para eliminar la suciedad acumulada que reduce la producción eléctrica.

La limpieza de los módulos se realiza mediante vehículos agrícolas optimizados que tienen un brazo articulado y agua a presión con una serie de escobillas.

A partir de datos de otras plantas fotovoltaicas, se estima un consumo de unos 4 m³/MW/año, lo que supondría un total de 19,36 m³.

A este respecto hay que indicar que estas labores puntuales de mantenimiento y limpieza de los módulos fotovoltaicos se llevarán a cabo por empresas externas homologadas que contarán con todos los permisos y autorizaciones necesarias para llevar a cabo su actividad.

Por otro lado, hay que comentar que la planta solar no necesita concesión administrativa de agua ya que no es una actividad que requiera su uso para su funcionamiento intrínseco.

3.5. ENERGÍA. PROCEDENCIA Y CONSUMO PREVISTO.

La instalación objeto de proyecto actuará como una planta generadora de energía. De la misma manera, ésta consumirá una pequeña cantidad de energía eléctrica debida al autoconsumo de los equipos electrónicos (especialmente el sistema de adquisición de datos).

Las instalaciones necesitan de interconexión eléctrica con las redes de distribución tanto como para el vertido de la energía generada como para el consumo de energético de los servicios auxiliares en el caso de no existir generación suficiente para cubrir las necesidades propias de consumo.

4. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA. INDICADORES.

En lo que respecta a la energía solar fotovoltaica, se puede afirmar que, por sus características, es la fuente renovable más respetuosa con el medio ambiente. Los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones ni ruidos o vibraciones y su impacto visual es reducido gracias a que, por su disposición en módulos, pueden adaptarse a la morfología de los lugares en los que se instalan.

Además, producen energía cerca de los lugares de consumo, evitando las pérdidas que se producen en el transporte.

La tecnología a emplear para esta instalación y el grado de cumplimiento de las especificaciones técnicas garantizan un alto rendimiento y una larga durabilidad.

La instalación solar supone una serie de ventajas desde el punto de vista del ahorro energético y la mejora medioambiental, que se evaluarán mediante cuatro parámetros:

Se ha estimado la producción energética de la planta con el software PVSystem. El informe da como resultado que la producción energética del primer año será de 12.883 MWh/año, que suponen un ahorro energético anual de:

$$12.883 \text{ MWh} \cdot 0,435 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 5.604 \text{ tCO}_2/\text{año}$$

El factor de conversión se ha obtenido a partir del resumen de producción de energía eléctrica de 2019 publicado por Red Eléctrica de España para el sistema eléctrico peninsular español

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente PLIEGO, todos estos mencionados materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra. Después de ser aprobado y aceptado el material, y este deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo, que algún material no es idóneo al fin del proyecto, este deberá ser sustituido por otro que si lo sea.

No se admiten en la oferta expresiones como “tipo” o “similar”. Se ofertarán las marcas a emplear en los distintos componentes, pudiéndose rechazar cualquiera de ellas por parte de la propiedad sin incremento de precio.

Las soldaduras serán todas del tipo Ampac o Cuproaluminotérmicas.

Previo al inicio de los trabajos se establecerá un cronograma de obra donde figurarán como mínimo los siguientes puntos:

Planta solar

- Explanación.
- Cimentaciones restantes.
- Cimentación conjuntos inversor-transformador.
- Cimentación edificio.
- Cerramiento edificio.
- Carpintería, alicatados y trabajos interiores del Edificio.
- Montaje de SS.AA.
- Montaje celdas.
- Montaje sistema de continuo y auxiliares.
- Montaje de sistemas de control.
- Montaje de transformadores (con un ítem por cada unidad).
- Montaje de aparamenta de 30kV.
- Apertura de zanjas, tendido y conexionado de cable baja tensión en continua.
- Apertura de zanjas, tendido y conexionado de cable baja tensión en alterna.
- Tendido y conexionado de cable de potencia de 30kV.
- Tendido y conexiones de cables de control.

- Ejecución de tierras.
- Ejecución de cerramiento.
- Ejecución de viales y canaletas.
- Pruebas de puesta en servicio de los transformadores.
- Pruebas de puesta en servicio del sistema de 30kV.
- Pruebas de puesta en servicio de SS.AA. de continua, sistema de control y resto de instalaciones.
- Hincado, montado y puesta en marcha de estructuras solares.
- Instalación y ejecución del sistema de seguridad.
- Instalación y ejecución del sistema de comunicación de la planta.
- Ejecución de la urbanización de la planta.

Se deberá adjuntar relación de subcontratistas a emplear. En caso contrario, se deberá solicitar autorización a la propiedad, teniendo la misma el derecho a su solo criterio de rechazar cualquier subcontratista sin que ello origine aplazamiento de fecha de ejecución o sobrepeso alguno.

Una vez se inicie al montaje de la aparamenta, no se podrá utilizar maquinaria pesada en una proximidad de 3 metros con otra finalidad que el propio montaje de la aparamenta, ni después de dicho montaje sin autorización de la dirección facultativa.

5. TECNOLOGÍA PREVISTA. MEJORAS TÉCNICAS DISPONIBLES.

En los siguientes apartados se describen los elementos principales de la instalación.

5.1. GENERADOR FOTOVOLTAICA.

El parque solar del presente proyecto de ejecución estará compuesto por dos campos solares. En el campo solar 1, se instalarán doce inversores de 300 kVA cada uno y dos transformadores de 2 MVA cada uno, y en el campo solar 2, seis inversores de 300 kVA cada uno y un transformador de 2 MVA, así como de toda la aparamenta y cuadros necesarios se instalarán. Los módulos serán de la marca JINKO SOLAR JKM630N-78HL4-BDV compuestos por 156 células de silicio monocristalino.

5.2. SEGUIDORES.

El seguidor será de acero de alta resistencia S275JR y S355JR, acero galvanizado en caliente G-90 y está diseñada para montar módulos de 60 y 72 células, aunque puede variarse en función de las necesidades.

5.3. INVERSORES.

Se instalarán un total de 18 inversores de 300 kW cada uno, marca Huawei SUN2000-330KTL-H1, que cumplirán con los estándares de calidad requeridos para este tipo de instalaciones. Se han utilizado inversores de mayor potencia para cumplir con los criterios de Código de Red Europeos. En cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020, el PSFV dispondrá de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que éste pueda inyectar a la red supere su capacidad de acceso (4,84 MW). Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), y estará comunicado con todos los inversores de string de la planta gracias al cable de fibra óptica.

5.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

El centro de transformación constará de tres transformadores de 2.000 KVA que conectará el Parque Solar Fotovoltaico Huevar de Aljarafe a la red de distribución.

5.5. CENTRO DE MEDIDA.

En el presente proyecto el centro de medida constará de una sola máquina transformadora de 4 kVA de potencia que se encontrará en el interior una celda de media tensión.

El transformador se utilizará exclusivamente para alimentación de servicios auxiliares que puedan necesitar, tales como iluminación, control o comunicaciones entre otros.

Será una celda de media tensión que traerá todo lo necesario para el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares, desde el trafo hasta el cuadro de baja tensión y todas las conexiones.

6. FUENTES GENERADORAS DE LAS DISTINTAS EMISIONES. MEDIDAS RELATIVAS A PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y GESTIÓN DE LAS MISMAS.

6.1. ACUOSAS.

De manera habitual no se van a producir vertidos que puedan afectar al suelo o a las aguas superficiales, es decir, no se producirán vertidos ni efluentes líquidos.

Las aguas pluviales verterán de igual forma que en la actualidad ya que no se modifica la topografía del terreno.

La limpieza de los módulos fotovoltaicos se realiza únicamente con agua a presión, sin la utilización de productos químicos, por lo que verterá de forma natural al terreno.

De manera habitual no se van a producir vertidos que puedan afectar al suelo o a las aguas superficiales, es decir, no se producirán vertidos ni efluentes líquidos.

Para encauzar las aguas de escorrentía y evitar la acumulación de materiales en pendientes, barrancos o cauces que supongan obstáculo al libre paso de las aguas, y riesgo de arrastres de materiales y sustancias, se tomarán las siguientes medidas:

1. Los caminos y viales se dotarán de cunetas con el fin de mantener la circulación de la escorrentía superficial.
2. Se efectuará la apertura de surcos de pequeñas dimensiones de pendiente suave, transversales a la línea de máxima pendiente del acceso, que desvíen las aguas corrientes a las cunetas, de forma que se aumente la vida del acceso y la estabilidad del firme.

De esta manera, las aguas pluviales verterán de forma natural siguiendo la red de drenaje de caminos y viales.

Por otro lado, no se emplearán abonos químicos, debiendo ser sustituidos por los de carácter orgánico. Tampoco se aplicarán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación de la planta fotovoltaica, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas, como tratamientos de roza o mediante la utilización de ganado doméstico (ovejas, etc.).

En el mantenimiento de las instalaciones tampoco se utilizan productos químicos que puedan acabar en vertidos.

Por otro lado, se instalarán depósitos de retención en los Centros de Transformación sobre losas de hormigón, que llevarán incorporados un cartucho especialmente diseñado para encajar en los cubetos, permitiendo la filtración de agua de drenaje y evitando la contaminación del suelo. La empresa de mantenimiento de los transformadores será extrínseca a la Planta Solar Fotovoltaica.



Figura 4. Detalle del cubeto de retención y del cartucho de filtración.

En caso de generarse dicho residuo, el personal técnico externo de la misma se encargará de su recogida y retirada para ser almacenado en sus propias instalaciones, previo a su retirada por gestor autorizado.

En definitiva, no se producirán residuos derivados de las aguas de pluviometría.

6.2. GASEOSAS.

El monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno emitidos por los tubos de escape, así como las partículas sólidas derivadas de los movimientos de tierra producirán un impacto sobre la calidad del aire de la zona. Ambos impactos sobre la calidad del aire se producirán en la construcción e instalación de los componentes de la planta solar, así como del sistema viario asociado, estando el primero relacionado con los movimientos de tierra que se lleven a cabo, mientras que en el caso del segundo se extiende a las citadas acciones, así como a todas las restantes acciones constructivas y de movimiento de vehículos y maquinaria.

Dada la distancia a los núcleos urbanos, no existiráafección significativa debido a la dispersión de partículas en suspensión. En cualquier caso, se adoptarán todas las medidas que vayan encaminadas a evitar o minimizar el levantamiento de polvo.

Para paliar la liberación de partículas en suspensión durante la fase de construcción es conveniente proceder al riego periódico de los caminos y zona de obras, y al entoldado de los camiones de transporte de materiales, evitando así el levantamiento y difusión excesiva de polvo.

Medidas relativas a prevención, reducción y gestión.

Prevención de los COx y NOx.

- La producción de COx y NOx procedente de los motores de combustión de la maquinaria y de los vehículos necesarios para las labores de mantenimiento es inevitable. No obstante, se puede minimizar su emisión consiguiendo una óptima combustión y correcta mezcla de aire y combustible. Para ello los vehículos que se utilicen tendrán un mantenimiento adecuado y deberán haber superado las inspecciones pertinentes y posteriormente deberán pasar revisiones periódicas.

Prevención del polvo.

- Se humedecerán los materiales productores de polvo cuando las condiciones climatológicas sean desfavorables durante las obras de ejecución.
- Se procederá al riego periódico de viales caminos de acceso sobre las que exista tránsito de maquinaria, mediante camión cisterna, evitando así la emisión de polvo.
- Las tareas de limpieza de terrenos y apertura de caminos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, en días en que la fuerza del viento no implique un alto riesgo de suspensión de materiales.
- El material removido será acopiado adecuadamente, regándolo ante la previsión de vientos, evitando así la suspensión de los materiales más finos del suelo.
- Los camiones que deban transportar material de consistencia pulverulenta serán cubiertos con una lona, con el fin de evitar la incorporación de partículas al aire.

6.3. ACÚSTICA.

Durante la fase de obras se generará ruido asociado al funcionamiento de la maquinaria.

Durante el funcionamiento de las instalaciones, el ruido generado vendrá ocasionado por la maquinaria y los procesos existentes. Las principales fuentes de ruido son:

- Inversores y centros de transformación de la planta fotovoltaica.

Medidas relativas a prevención, reducción y gestión.

El ruido puede ocasionar malestar en las personas y alterar la conducta de los animales, por lo que se deben considerar las siguientes medidas protectoras:

- Durante la fase de funcionamiento no se podrá generar unos niveles de inmisión de ruido superiores a los contemplado en la tabla VII del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Para minimizar el ruido durante las obras, se efectuará un mantenimiento adecuado de la maquinaria, de manera que se reduzcan las emisiones sonoras por este motivo.
- Para prevenir la emisión excesiva de ruidos producidos por los vehículos y maquinaria implicados en la ejecución del proyecto, se realizará un adecuado mantenimiento de los mismos, con revisiones periódicas que garanticen su buen funcionamiento.
- Aminorar el ruido de la maquinaria empleando silenciadores de escape en los equipos móviles o aislando los motores.
- El choque del material sobre los elementos metálicos de la maquinaria en el proceso de carga se puede evitar utilizando revestimientos de goma en las cajas de los camiones.
- El horario de trabajo se restringirá a horario diurno.

6.4. SOLIDAS.

Durante la fase de construcción pueden generarse los siguientes residuos:

- Residuos de construcción y demolición: tierras sobrantes, palets, chatarra, envases, metales, madera, etc.
- Residuos vegetales del despeje y desbroce.
- Residuos peligrosos: envases contaminados, tierra contaminada (recogida de posibles vertidos), etc. Es importante resaltar que la cantidad de los mismos será muy baja.

Durante la fase de funcionamiento los residuos urbanos o asimilables del mantenimiento de la instalación, tanto de las placas de la subestación eléctrica (envases, cartones, orgánicos, etc.).

Respecto a los residuos peligrosos, se prevé la generación de absorbentes contaminados y aceites del mantenimiento de los centros de transformación en mínimas cantidades.

Medidas relativas a prevención, reducción y gestión.

- Durante la fase de construcción deberá ser evitada cualquier acumulación de residuos, escombros, restos de materiales, etc., así como su dispersión por el terreno.
- Todas las tierras que no sean reutilizadas y demás materiales sobrantes en la fase de construcción, serán conducidas a vertedero legalizado.
- Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras. Los materiales resultantes de cimentaciones, encofrados, etc., serán desalojados de la zona y enviados a depósitos o vertederos autorizados.
- Los residuos peligrosos que se originen en el desarrollo del proyecto deberán gestionarse según lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Todas las actividades de obra que impliquen la generación de residuos tóxicos o peligrosos dispondrán de los elementos necesarios para la gestión de éstos. Así, es necesario:
- Lubricantes usados y sus envases: Serán almacenados en zonas con oportunas medidas de seguridad durante un tiempo inferior a 6 meses. Los residuos serán almacenados en recipientes estancos hasta su recogida por parte de gestor autorizado.
- Otros residuos y sus envases: Son envases de combustible, líquido hidráulico, disolventes y anticongelantes, baterías, filtros de aceite, puntos de electrodos de soldadura, pinturas, etc. Serán almacenados en zonas con oportunas medidas de seguridad durante un tiempo inferior a 6 meses. Los residuos serán almacenados en recipientes estancos hasta su recogida por parte de gestor autorizado.
- El promotor de la Planta proyectada llevará un registro en el que se haga constar la cantidad, naturaleza, identificación, origen y métodos y lugares de tratamiento en su caso, así como las fechas de generación y cesión de tales residuos.

- Todos los residuos cuya valorización resulte técnica y económicamente viable deberán ser remitidos a valorizador debidamente autorizado.
- De acuerdo con el R.D. 105/2008 en el proyecto de ejecución de las obras se deberá incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

7. DESCRIPCIÓN SUCINTA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO Y SISTEMA DE EVACUACIÓN DE LOS VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES Y EMISION A LA ATMOSFERA.

De manera habitual no se van a producir vertidos que puedan afectar al suelo o a las aguas superficiales, es decir, no se producirán vertidos ni efluentes líquidos.

Las aguas pluviales verterán de igual forma que en la actualidad ya que no se modifica la topografía del terreno.

El monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno emitidos por los tubos de escape, así como las partículas sólidas derivadas de los movimientos de tierra producirán un impacto sobre la calidad del aire de la zona. Ambos impactos sobre la calidad del aire se producirán en la construcción e instalación de los componentes de la planta solar, así como del sistema viario asociado, estando el primero relacionado con los movimientos de tierra que se lleven a cabo, mientras que en el caso del segundo se extiende a las citadas acciones, así como a todas las restantes acciones constructivas y de movimiento de vehículos y maquinaria.

Dada la distancia a los núcleos urbanos, no existirá afección significativa debido a la dispersión de partículas en suspensión. En cualquier caso, se adoptarán todas las medidas que vayan encaminadas a evitar o minimizar el levantamiento de polvo.

Para paliar la liberación de partículas en suspensión durante la fase de construcción es conveniente proceder al riego periódico de los caminos y zona de obras, y al entoldado de los camiones de transporte de materiales, evitando así el levantamiento y difusión excesiva de polvo.

8. RESIDUOS.

Una planta fotovoltaica es una instalación autónoma para la generación de energía, no resulta equiparable al resto de industrias, en relación a la generación de residuos.

8.1. RESIDUOS GENERABLES.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos más cuantiosos que se pueden generar en una obra de estas características con su código LER correspondiente:

Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04

Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

RCD:

- RCD de naturaleza pétreo:
 - 01.04.07. Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.
 - 01.04.08. Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.
 - 17.01.01. Hormigón.
 - 17.01.02. Ladrillos.
 - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
 - RCD de naturaleza no pétreo:
 - 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
 - 17.02.03 Plásticos
 - 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.

- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.
- 17.03.02. Mezclas bituminosas sin alquitrán o hulla.

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
 - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
 - 15.01.11 Aerosoles
 - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
 - 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
 - 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
 - 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos.

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

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

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

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

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

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

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierta. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos.

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

8.2. MEDIDAS PARA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	CANTIDAD (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla. Cantidad máxima acumulable de residuo por unidad de almacenamiento.

Se aplicarán las siguientes medidas propuestas:

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

Esta segregación se realizará dentro de la propia obra. En caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, disponiendo entonces de la documentación acreditativa.

8.3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR.

Los trabajos de construcción de una obra de estas características darán lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características del proyecto de la planta solar, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Residuos no peligrosos producidos durante la construcción.

Los residuos no peligrosos que se producirán durante la construcción de la planta se catalogan principalmente como residuos de construcción y demolición (RCD). La gestión de este tipo de residuos está regulada por el Decreto 105/2008, en el que se define los residuos de construcción y demolición como “Cualquier sustancia u objeto que cumpla con la definición de residuo incluida en el artículo 3. A) de la Ley 22/2011 del 28 de julio y se genere en una obra de construcción y demolición”.

Los residuos no peligrosos y cantidad que se producirán durante la **fase de construcción** se detallan a continuación:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Los residuos generados por la construcción de la planta solar fotovoltaica son los siguientes:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	ZANJAS	Uds
Longitud de zanjas	890,00	m
Ancho medio de zanjas	0,70	m
Profundidad media de zanjas	0,92	m
Volumen total de zanjas	571,60	m3
Volumen total de residuos	114,32	m3
Volumen de tierras sobrantes	102,89	m3

Volumen de RCDs Nivel II	11,43	m3
---------------------------------	--------------	-----------

Tabla 8. Estimación de residuos. Zanjas.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	ARQUETAS BT	Uds
Nº de Arquetas	4	m
Ancho de arqueta	1	m
Profundidad de arqueta	1	m
Volumen total de arquetas	4	m3
Volumen total de residuos	0,08	m3
Volumen de tierras sobrantes	0,072	m3
Volumen de RCDs Nivel II	0,008	m3

Tabla 9. Estimación de residuos. Arquetas BT.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	VIALES	Uds
Longitud total de viales	2.188,00	m
Ancho de viales	5,00	m
Profundidad de caminos	0,20	m
Volumen total caminos	2188,00	m3
Volumen total de residuos	10,94	m3
Volumen total tierra sobrantes	9,85	m3
Volumen de RCDs Nivel II	1,09	m3

Tabla 10. Estimación de residuos. Viales..

- Volumen total de tierras sobrantes: 152,50 m3
- Volumen total de RCDs Nivel II: 12,53 m3

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos:			
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	152,50	m ³	
Volumen total de residuos Nivel II	12,53	m ³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10	Tm/m ³	
Toneladas de residuos Nivel II	13,79	Tm	

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de Tierras (m ³)
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				

Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		228,75	1,5	152,50
---	--	--------	-----	--------

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de Residuos (m ³)
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	5	0,689	1,30	0,530
2. Madera	4	0,551	0,60	0,919
3. Metales	2,5	0,345	1,50	0,230
4. Papel	0,3	0,041	0,90	0,046
5. Plástico	1,5	0,207	0,90	0,230
6. Vidrio	0,5	0,069	1,50	0,046
7. Yeso	0,2	0,028	1,20	0,023
TOTAL estimación	14	1,930		2,024
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	4	0,551	1,5	0,368
2. Hormigón	12	1,654	1,5	1,103
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54	7,445	1,5	4,963
4. Piedra	5	0,689	1,5	0,460
TOTAL estimación	75	10,341		6,894
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	7	0,965	0,9	1,072
2. Potencialmente peligrosos y otros	4	0,551	0,5	1,103
TOTAL estimación	11	1,517		2,175
TOTAL RCD's NIVEL II	100	13,79		

Tabla 11. Estimación de residuos producidos.

INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.

La estimación completa de los residuos en la obra de la infraestructura de evacuación son los siguientes:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	ZANJAS BT-MT-AT	Uds
Longitud de zanjas	2.109.33	m
Ancho de zanjas	0,60	m

Profundidad de zanjas	1,15	m
Volumen total de zanjas	1.455,43	m ³
Volumen total de residuos	287,10	m ³
Volumen de tierras sobrantes	258,39	m³
Volumen de RCDs Nivel II	28,42	m³

Tabla 12. Estimación de residuos. Zanjas.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	APOYOS BT-MT-AT	Uds
Volumen total cimentación apoyos	14,09	m ³
Volumen total de residuos	1,41	m ³
Volumen de tierras sobrantes	1,26	m³
Volumen de RCDs Nivel II	0,12	m³

Tabla 13. Estimación de residuos. Apoyos.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	CENTRO DE MEDIDA	Uds
Volumen total cimentación apoyos	3,4	m ³
Volumen total de residuos	0,35	m ³
Volumen de tierras sobrantes	0,31	m ³
Volumen de RCDs Nivel II	0,03	m ³

Tabla 14. Estimación de residuos. Centro de medida.

- Volumen total de tierras sobrantes: 259,96 m³
- Volumen total de RCDs Nivel II: 28,57 m³

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la autoridad competente de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos:			
Volumen total de reslduos Nivel II	28,57	m ³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10	Tm/m ³	
Toneladas de residuos Nivel II	31,42	Tm	
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	259,96	m ³	
Presupuesto estimado de la obra	78.000	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1280,25	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		29,63	1,50	29,75

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,05	1,20	1,3	1,56
2. Madera	0,04	0,96	0,6	0,57
3. Metales	0,025	0,60	1,5	0,90
4. Papel	0,003	0,07	0,9	0,06
5. Plástico	0,015	0,36	0,9	0,32
6. Vidrio	0,005	0,12	1,5	0,18
7. Yeso	0,002	0,04	1,2	0,05
TOTAL estimación	0,14	24,11		3,68
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,04	5,16	1,5	7,75
2. Hormigón	0,12	15,50	1,5	23,25
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,54	69,76	1,5	104,64
4. Piedra	0,05	6,45	1,5	9,68
TOTAL estimación	0,75	129,19		145,34
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,07	1,326402	0,9	1,1937618
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,04	0,757944	0,5	0,378972
TOTAL estimación	0,11	18,9486		1,5727338
	1,000	3,28		

Tabla 15. Estimación de residuos producidos.

En la fase de construcción se producirán restos de tierras, gravas y rocas excedentes de la apertura de zanjas y colocación de arquetas; mezclas de hormigón, ladrillos y materiales cerámicos procedentes de la obra civil; metales mezclados como pueden ser aluminio, cobre, hierro, etc.;

residuos orgánicos procedentes tanto del material vegetal preexistente en el terreno como de los restos de comida procedentes del comedor de los operarios; maderas, vidrios, plásticos procedentes de los embalajes de los materiales y restos de materiales de construcción así como también papel y cartón; restos de materiales de construcción a base de yeso procedentes de la construcción de las edificaciones, además de los componentes de los módulos fotovoltaicos defectuosos descartados en el control de calidad.

Residuos peligrosos producidos durante la construcción.

Los residuos peligrosos y cantidad que se producirán durante la **fase de construcción** serán los que se detallan a continuación:

RESIDUO	FUENTE PRODUCTORA	CÓDIGO LER	CANTIDAD (t)
Pinturas	Montaje mecánico	08 01 11	0,20
Aceites minerales	Mantenimiento maquinaria	13 02 05	0,01
		13 03 06	0,01
Envases de sustancias peligrosas	Mantenimiento maquinaria	15 01 10	0,20
		15 01 11	0,01
Trapos de limpieza y material impregnado de aceite	Mantenimiento maquinaria	15 02 02	0,02
RCD que contienen sustancias peligrosas	Obra civil	17 09 03	0,20

Tabla 16. Residuos peligrosos generados durante la construcción.

Durante la obra se producirán residuos peligrosos tales como aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes procedentes del mantenimiento de la maquinaria de construcción y otros vehículos; así como envases que contienen restos de sustancias peligrosas o que están contaminadas por ellas, como pueden ser envases de aceites lubricantes, disolventes, pinturas, filtros de aceite, trapos y material impregnado con aceite procedentes del mantenimiento de la maquinaria, etc.

Residuos no peligrosos producidos durante la explotación.

Los residuos no peligrosos y cantidad que se producirán durante la **fase de explotación** serán los que se detallan a continuación:

RESIDUO	FUENTE PRODUCTORA	CÓDIGO LER	CANTIDAD (kg)
Envases mezclados	Embalajes	15 01 06	40
Madera	Embalajes	17 02 01	1560

RESIDUO	FUENTE PRODUCTORA	CÓDIGO LER	CANTIDAD (kg)
Plástico	Embalajes	17 02 03	550
Cobre, bronce, latón	Cableado	17 04 01	80
Metales mezclados	Montaje/Mantenimiento mecánico	17 04 07	140
Cables sin hidrocarburos, alquitrán o sustancias peligrosas	Cableado	17 04 11	165
Papel y cartón	Embalajes	20 01 01	80
Residuos municipales mezclados	Comedores para los empleados	20 03 01	414
Vidrio, aluminio	Montaje/Mantenimiento mecánico	-	2100

Tabla 17. Residuos NO peligrosos generados durante la explotación.

Residuos peligrosos producidos durante la explotación.

Los residuos durante el funcionamiento de la planta solar fotovoltaica son:

- Aceites usados procedentes de los transformadores, catalogados como residuos peligrosos.
- Trapos y material en contacto con los aceites usados considerado también como peligrosos
- Módulos fotovoltaicos que eventualmente se puedan romper.

Consecuencia de las labores de mantenimiento se producirán otros residuos cuya gestión se hace necesario realizarla a través de gestor autorizado dada su condición de residuos peligrosos: grasas, restos de trapos y papel impregnados de aceites, envases vacíos contaminados, disolventes, etc.

De forma accidental, durante las labores de mantenimiento se pueden producir derrames accidentales de aceites, para lo cual las instalaciones deberán prever un plan de contingencia.

Los procesos generadores de residuos son los derivados de las operaciones desarrolladas dentro de las instalaciones:

- Cambio de piezas inservibles.
- Puesta a punto de equipos.
- Limpieza de equipos y piezas.
- Limpieza de instalaciones.
- Almacenamiento, manipulación y consumo de materias primas.

Tan sólo puede generarse, y de manera poco probable y eventual, aceite empleado en los transformadores por sus características dieléctricas y refrigerantes. Para evitar su derrame, el transformador estará confinado en una cuba estanca para en caso en que se produzca vertido accidental, el mismo sea retenido y posteriormente gestionado como residuo (retirado por gestores que los destinen a operaciones de valorización) y no como vertido.

El único fluido que existirá es el aceite mineral que se utiliza para la refrigeración de los transformadores de potencia por sus características dieléctricas y refrigerantes. El aceite que se utiliza es conforme a la norma UNE 21.320 que regula las características de los mismos. Dichos aceites no contienen PCB's ni PCT's.

Su función es la derivada de esas propiedades: eficaz aislamiento eléctrico y extracción del calor generado en el núcleo y arrollamientos.

Procede de la destilación fraccionada del petróleo y está constituido por una mezcla de hidrocarburos saturados e insaturados, dependiendo del origen del crudo y su proceso de refino. La composición más frecuente da un 60% de hidrocarburos parafínicos, un 30% de nafténicos y un 10% de aromáticos, junto con trazas de aditivos sintéticos inhibidores de los procesos de oxidación. En uso normal, este aceite tiene una vida muy larga ya que se someterá a unas pruebas periódicas para corregir la presencia de sustancias no deseadas. Su confinamiento en una cuba hermética con su depósito de expansión hace que, durante su funcionamiento normal, no implique riesgo alguno.

Los “aceites usados” serán entregados a una empresa gestora autorizada para que se encargue de su tratamiento posterior de acuerdo con la legislación vigente.

Los residuos peligrosos y cantidad que se producirán durante la **fase de explotación** serán los que se detallan a continuación:

RESIDUO	FUENTE PRODUCTORA	CÓDIGO LER	CANTIDAD (Kg)
Pinturas	Mantenimiento mecánico	08 01 11	178
Aceites minerales	Mantenimiento maquinaria	13 02 05	500
		13 03 06	500
Envases de sustancias peligrosas	Mantenimiento maquinaria	15 01 10	5,00
		15 01 11	5,00
Trapos de limpieza y material impregnado de aceite	Mantenimiento maquinaria	15 02 02	25,00
RCD que contienen sustancias peligrosas	Obra civil	17 09 03	5,00

Tabla 18. Residuos peligrosos generados durante la explotación.

8.4. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Se establecerán una serie de cuadrillas de limpieza con los medios adecuados, que diariamente realizarán labores de preclasificación y recolección, en los distintos frentes de trabajo de la obra. Para ello se seleccionarán en la obra, siempre que sea posible, los siguientes residuos: metales, maderas, plásticos, vidrios, materia orgánica, papel y cartón, para posteriormente depositarlos en el contenedor correspondiente.

A continuación, se trasladarán a la zona de almacenaje, donde se localizarán una serie de contenedores adecuados y perfectamente identificados para la recolección por separado de cada tipo de residuo, donde se facilite su segregación selectiva. Por último, los residuos serán evacuados a vertederos y/o plantas de reciclaje autorizadas.

De igual forma, se dispondrá de un área ambientalmente apta para la ubicación de los acopios donde se conserven correctamente los materiales excedentarios procedentes de los movimientos de tierra, para su posterior reutilización (en la misma obra o en otras actuaciones ajenas a la obra).

Las alternativas de gestión previstas para la eliminación y/o valorización del residuo serán las indicadas en la siguiente tabla, cuya codificación viene expresada conforme determina el Anexo I de la Orden MAM/304/2002.

Residuo	Mecanismo de valorización y/o eliminación según ORDEN MAM/304/2002.
Maderas	R1, R4
Plásticos	R1, R3
Hierro y acero	R4, R11
Aluminio	R4, R11
Cobre	R4, R11
Papel y cartón	R1, R3, R5, R11
Mezcla de residuos orgánicos	R3, R4

Tabla. Mecanismos valorización y eliminación de residuos NO peligrosos

- R1: Utilización principal como combustible o como otro medio de generación de energía.
- R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilicen como disolvente.
- R4: Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos.
- R5: Reciclado y recuperación de otros materiales inorgánicos.

- R7: Recuperación de componentes utilizados para la disminución de la contaminación.
- R9: Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

8.5. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO.

Según la ley 22/2011, de 28 de julio, describimos las condiciones que se deben cumplir para poder realizar una correcta gestión (almacenamiento, manejo y otras operaciones) de los residuos de construcción y demolición que se generen durante la obra y fase de explotación.

En cuanto a la localización de la zona de residuos distinguimos 2 lugares de almacenamiento, antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

8.5.1. Localización en fase de construcción.

Durante la fase constructiva del proyecto, de mayor volumen de generación de residuos, establecemos la zona de almacenamiento de residuos dentro de la propia planta solar fotovoltaica.

Encontramos la separación de las áreas destinadas al almacenaje de los residuos peligrosos, los no peligrosos, y residuos de hormigón.

8.5.2. Localización en fase de explotación.

Durante la fase de explotación de la Planta, de menor volumen de generación de residuos, establecemos la zona de almacenamiento de residuos dentro del edificio ubicado en el interior de la planta solar, concretamente en la sala destinada a almacén.

Encontramos la separación de las áreas destinadas al almacenaje de los residuos peligrosos y los no peligrosos.

9. ALUMBRADO EXTERIOR.

La utilidad principal de las instalaciones de alumbrado de la planta es la videovigilancia y seguridad nocturna.

El alumbrado que se proyecta en toda la planta no será de funcionamiento permanente, excepto las luminarias que se ubicarán en el acceso a la planta, que sí estarán permanentemente encendidas en horario nocturno.

El alumbrado normal se llevará a cabo mediante equipos LED's de alto rendimiento. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación

10. ESTUDIO ACUSTICO.

Las conclusiones aportadas están referidas a la situación acústica que se prevé en la actividad, concretamente, al cumplimiento o no de los niveles de emisión, así como de los objetivos de calidad establecidos por el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento contra la Contaminación Acústica de Andalucía, así como del RD 1367/2007.

La Planta Solar Fotovoltaica “PSF Huevar del Aljarafe”, de potencia instalada 4,84 MW se sitúa en el término municipal de Huevar del Aljarafe (Sevilla).

En el estado preoperacional los datos introducidos en el software de cálculo para la simulación acústica corresponden con el estado actual de las carreteras y vías de comunicación del entorno.

La actividad proyectada producirá un aumento de los niveles de ruido ambiental de la zona, principalmente en el interior del vallado perimetral, junto a los centros de transformación. Analizando la evaluación en fachada en los edificios más próximos podemos apreciar que no se produce impacto acústico derivado de la puesta en marcha de la actividad. A pesar de producirse un aumento de los niveles preoperacionales, no su superarían los niveles de inmisión en los mismos.

Se cumplen los objetivos de calidad acústica en toda la zona. Además, **los niveles de emisión de ruido ambiental calculados se encuentran por debajo de los límites establecidos para un uso industrial y no existe afección sonora sobre viviendas**. Por ello, el Proyecto CUMPLE con los objetivos de prevención y calidad acústica contemplados. Finalmente, se concluye que no son necesarias medidas correctoras.

11. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

El paso más relevante para la construcción de una planta solar y sus instalaciones asociadas es la elección de su ubicación. La selección de los terrenos donde se localizará la Planta Solar Fotovoltaica debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

Uno de los principales factores que determinan esta localización es la proximidad a un punto de conexión eléctrica para la evaluación de la energía generada.

A partir de este condicionante, se han analizado diferentes alternativas de localización en función de su ubicación y perímetro, mayor cercanía a la subestación, la orografía, la superficie mínima, el número de propietarios afectados, los accesos a la zona y su antropización. Igualmente, en el análisis se han valorado los impactos paisajísticos, los movimientos de tierras, la ocupación del suelo y los impactos sobre flora y fauna.

A continuación, se presentan las características más importantes de las alternativas consideradas para el diseño de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica.

Alternativa 0. No actuación.

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, por lo que no implicaría ninguna acción sobre el entorno y por tanto no se generaría ningún impacto ambiental de tipo negativo.

No obstante, en el caso de no instalarse esta nueva infraestructura, la necesidad energética actual condicionaría el desarrollo de otras instalaciones de obtención de energía, por lo que deberán considerarse los impactos indirectos de esta Alternativa 0 (no realización del proyecto).

Entre las ventajas que presenta este tipo de obtención de electricidad respecto a los métodos tradicionales cabe destacar:

- Es una de las fuentes más económicas, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de carbón (considerado tradicionalmente como el combustible más barato), las centrales de combustible e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes ambientales de gestión de residuos y vigilancia ambiental.

- La generación de electricidad a partir del sol no produce gases contaminantes, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.
- Cada kWh de electricidad generada por energía solar en lugar de carbón, evita:
 - 0,60 kg de CO₂, dióxido de carbono.
 - 1,33 g de SO₂, dióxido de azufre.
 - 1,67 g de NO_x, óxido de nitrógeno.
- La energía solar es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático.
- Además, se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante la extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia a la atmósfera, al suelo, al agua, a la fauna, a la vegetación, etc.
- Otra de las ventajas de las energías renovables es que evitan la dependencia exterior. De esta manera se reducen las pérdidas en transporte y se garantiza un suministro propio de la energía: La energía solar se obtiene de forma mecánica y por tanto es directamente utilizable. En cuanto a su transformación en electricidad, ésta se realiza con un rendimiento excelente y no a través de aparatos termodinámicos con un rendimiento de Carnot siempre pequeño.
- Al finalizar la vida útil de la instalación, el desmantelamiento no deja huellas (siempre que tras las obras de desmantelamiento se desarrolle un proyecto de restauración e integración paisajística adecuado).
- Su desarrollo da lugar a un importante incremento tecnológico e industrial. Según datos recogidos en la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) las energías renovables generan cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales, lo cual supone un impacto positivo de notable magnitud en la socioeconomía local y nacional. Además, una planta fotovoltaica contribuye al aumento de los ingresos municipales, induciendo un equilibrio interterritorial, ya que dichas infraestructuras suelen instalarse en zonas rurales.

- Por último, cabe destacar las exigencias y objetivos establecidos en la normativa, tanto estatal como a nivel europeo. Así, la Comisión de las Comunidades Europeas en su comunicación *“Eficiencia energética: alcanzar el objetivo del 20%”*, con fecha 13/11/2008, establece el ahorro energético como la forma más inmediata y rentable que tiene la UE de tratar las cuestiones energéticas clave de la sostenibilidad, la seguridad del abastecimiento y la competitividad, tal y como se establece en los objetivos estratégicos de la “política energética para Europa”. Los responsables de la UE han insistido en la necesidad de aumentar la eficiencia energética como parte de los objetivos “20-20-20”, para 2020: reducir un 20% el consumo de energía primaria, reducción vinculante del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero y presencia de un 20% de energías renovables para 2020.

Tanto el objetivo de las emisiones de gases de efecto invernadero como el de las energías renovables implican mejoras de la eficiencia energética y, a la inversa, una actuación ambiciosa en el campo de la eficiencia energética facilitará en gran medida el logro de los objetivos europeos sobre el clima, especialmente en el marco de la Decisión sobre el esfuerzo compartido. Por otro lado, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece en su artículo 78.2 un objetivo nacional mínimo de participación de las energías renovables en el consumo de energía final bruto del 20% en 2020. Asimismo, el artículo 78.4 establece la necesidad de aprobar por parte del gobierno planes nacionales de ahorro y eficiencia energética y planes de energías renovables, que contemplen medidas de orientación y fomento de la oferta y el consumo energético que hagan posible el cumplimiento de los objetivos señalados y que permitan la posibilidad efectiva de desarrollo de energías renovables en todas las Comunidades Autónomas.

Se concluye por tanto que el balance de beneficios e inconvenientes de una planta fotovoltaica, frente a otras instalaciones de obtención de energía más tradicionales, se decanta a favor del primero. No obstante, será necesario desarrollar un análisis más exhaustivo y concreto de las instalaciones proyectadas y del medio afectado para asegurar que la planta solar sea un proyecto compatible con el entorno. Es por ello que se presenta a continuación el análisis comparativo del resto de alternativas proyectadas.

Alternativa 1. Planta Solar Fotovoltaica en el Paraje Cuarto Bajo del término municipal de Huevar del Aljarafe.

La alternativa 1 se ubica en el Paraje Cuarto Bajo del término municipal de Huevar del Aljarafe (Sevilla). El uso dado al terreno hasta la fecha ha sido “agrario”, concretamente cultivo de olivar de secano. La superficie total de las fincas, es aproximadamente de 11,58 Ha.

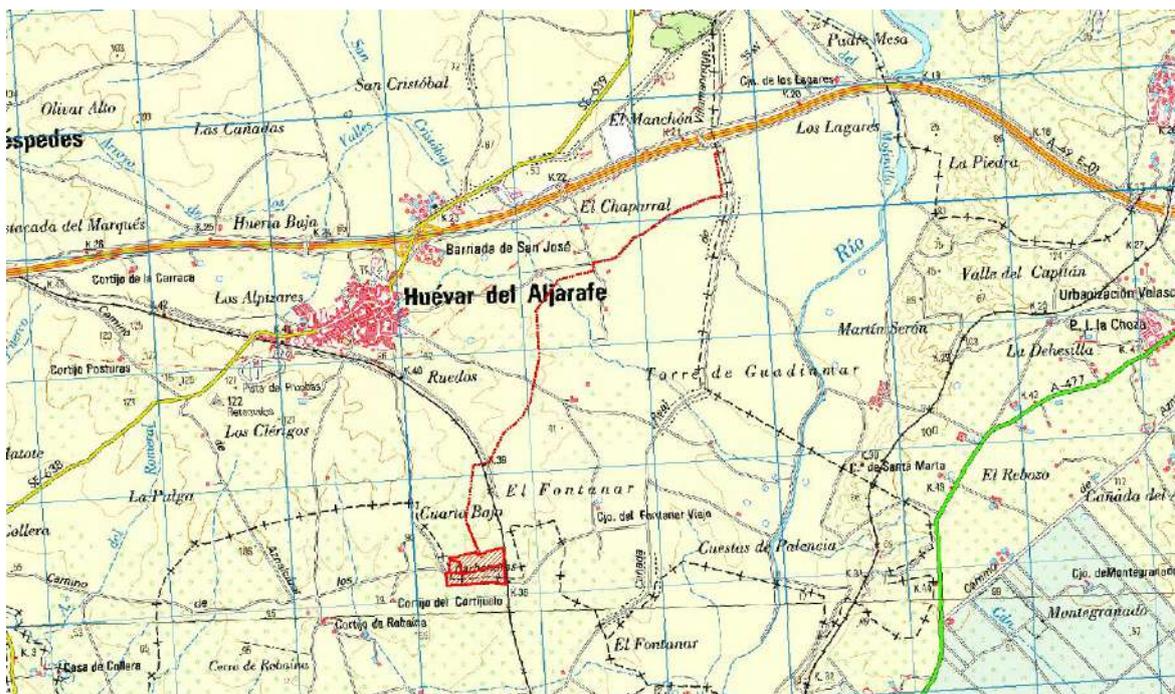


Figura 5. Localización de la Alternativa 1.

La principal vía de acceso seleccionada para la planta fotovoltaica es el Camino de Romaina desde el núcleo urbano de Huevar del Aljarafe.

Esta Alternativa tendría garantizada la disponibilidad de los terrenos, implica una menor complejidad logística.

La planta solar tendría un buen rendimiento energético ya que las orientaciones solares son sur.

El punto final de evacuación sería la subestación Subestación “BENACAZÓN”, muy próximo al área de estudio. La línea de evacuación tendría una longitud aproximada de 4,63 Km discurriendo por terrenos de cultivos agrícolas y zonas urbanizadas.

La implantación no afecta a espacios protegidos, ni espacios de la Red Natura 2000, ámbitos de conservación de especies amenazadas espacios de la Red Natura 2000.

Alternativa 2. Planta Solar Fotovoltaica en el Paraje Montegranado del término municipal de Benacazón.

La alternativa 2 se ubica en el paraje Montegranado al sur del término municipal de Benacazón. El uso dado al terreno hasta la fecha ha sido “agrario”, concretamente cultivo de olivar. La superficie total de las fincas, es aproximadamente de 33,3 Ha.

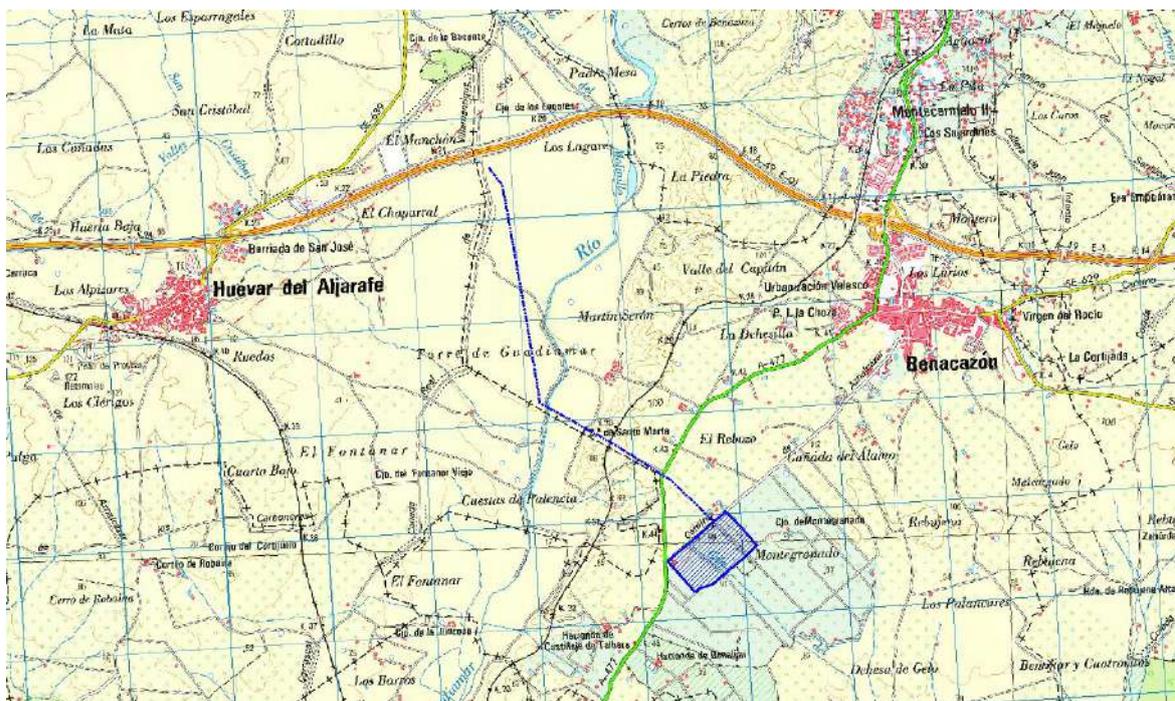


Figura 6. Localización de la Alternativa 2.

Los terrenos se localizan a unos 2 Km al suroeste de Benacazón por el Camino de Aznalcázar.

Esta Alternativa no tendría garantizada la disponibilidad de los terrenos.

El punto final de evacuación sería la Subestación de Benacazón. La línea de evacuación tendría una longitud aproximada de 4,43 km teniendo que cruzar el espacio protegido del “Corredor Verde del Guadamar”.

Alternativa 3. Planta Solar Fotovoltaica en el Paraje Dehesa de Huevar del término municipal de Huevar del Aljarafe.

La alternativa 3 se ubica en el paraje Dehesa de Huevar del término municipal de Huevar del Aljarafe. El uso dado al terreno hasta la fecha ha sido “agrario”, concretamente cultivo de secano. La superficie total de la finca es aproximadamente de 27,45 Ha.

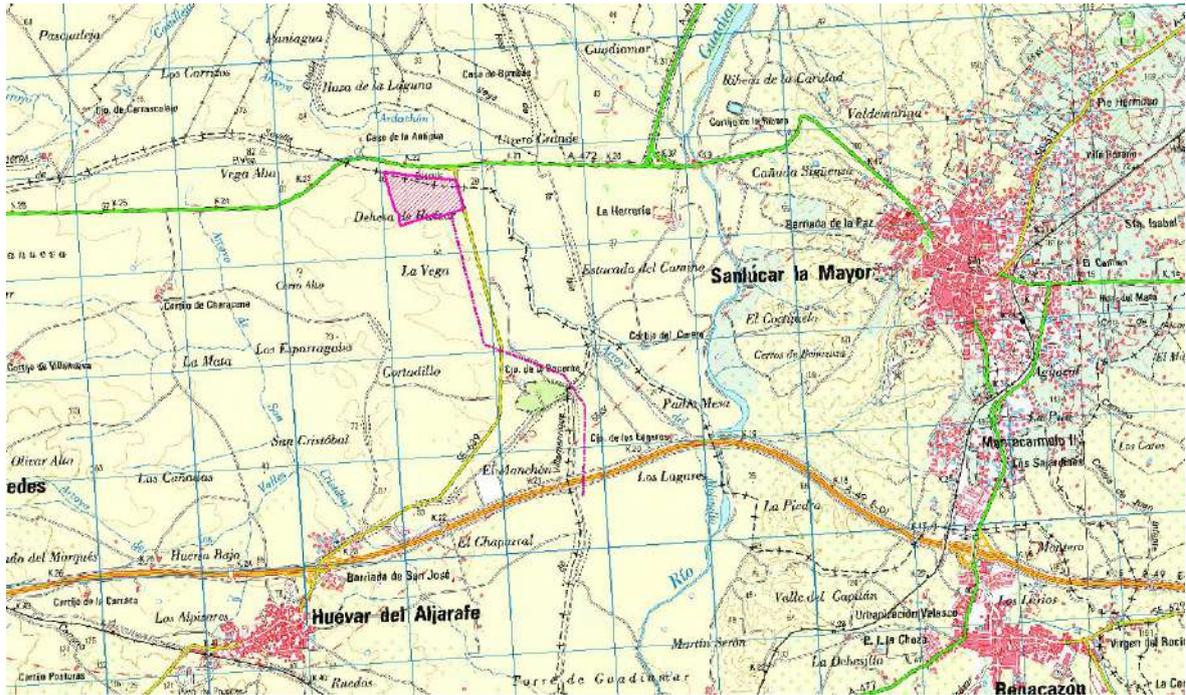


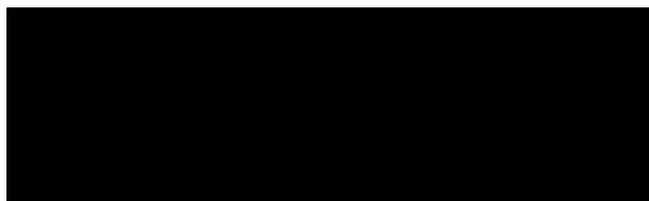
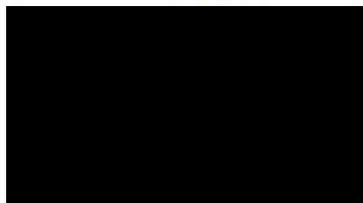
Figura 7. Localización de la Alternativa 3.

Los terrenos se localizan al norte del límite municipal de Huevar, a apenas 4 km de distancia de Sanlúcar la Mayor.

Esta Alternativa no tendría garantizada la disponibilidad de los terrenos.

El punto final de evacuación sería la Subestación de Benacazón. La línea de evacuación tendría una longitud aproximada de 3,35 km.

En Córdoba, agosto 2023.



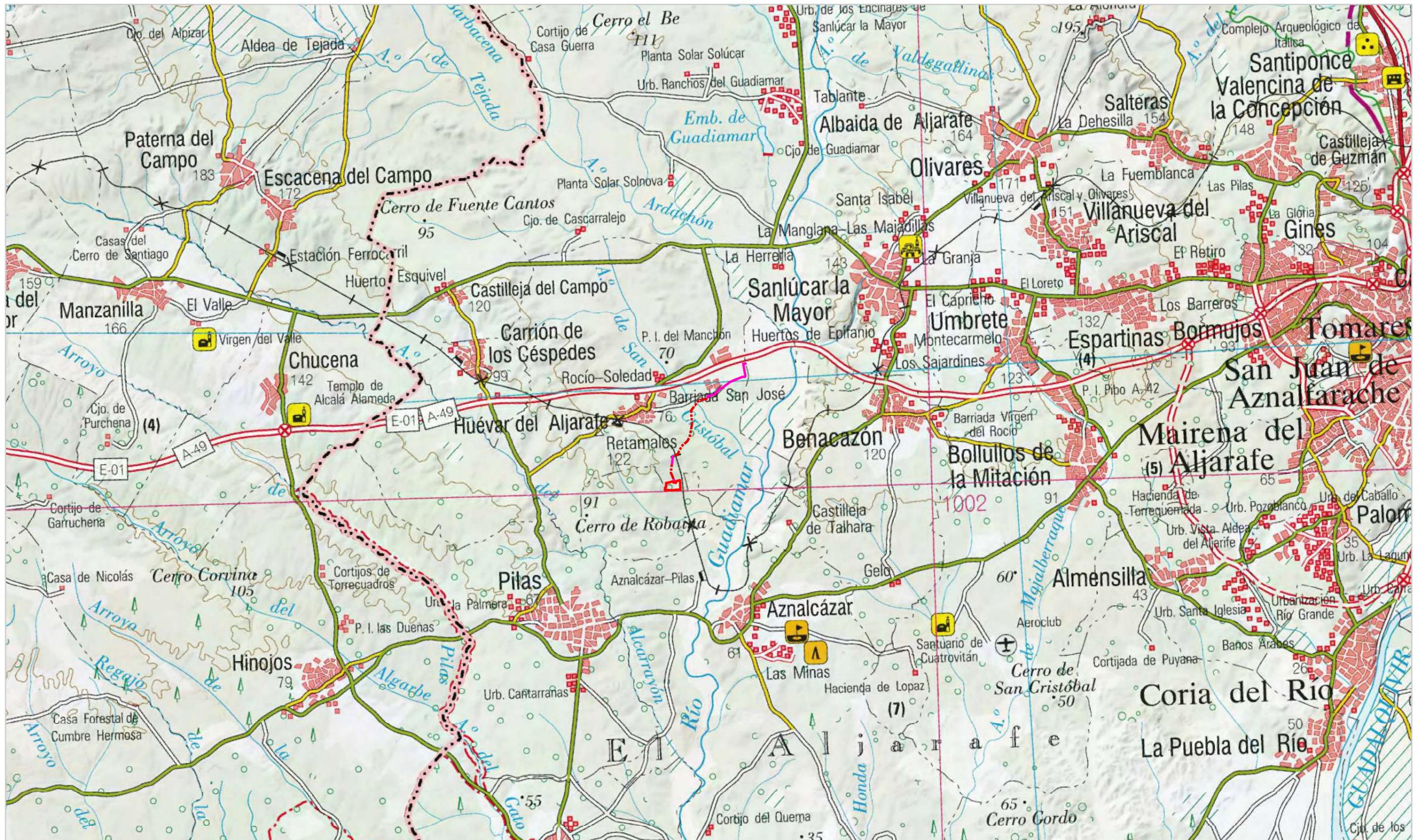
12. CARTOGRAFÍA.

PLANO 01. SITUACIÓN.

PLANO 02. LOCALIZACIÓN.

PLANO 03. EMPLAZAMIENTO.

PLANO 04. IMPLANTACIÓN.



LEYENDA

 Vallado perimetral

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

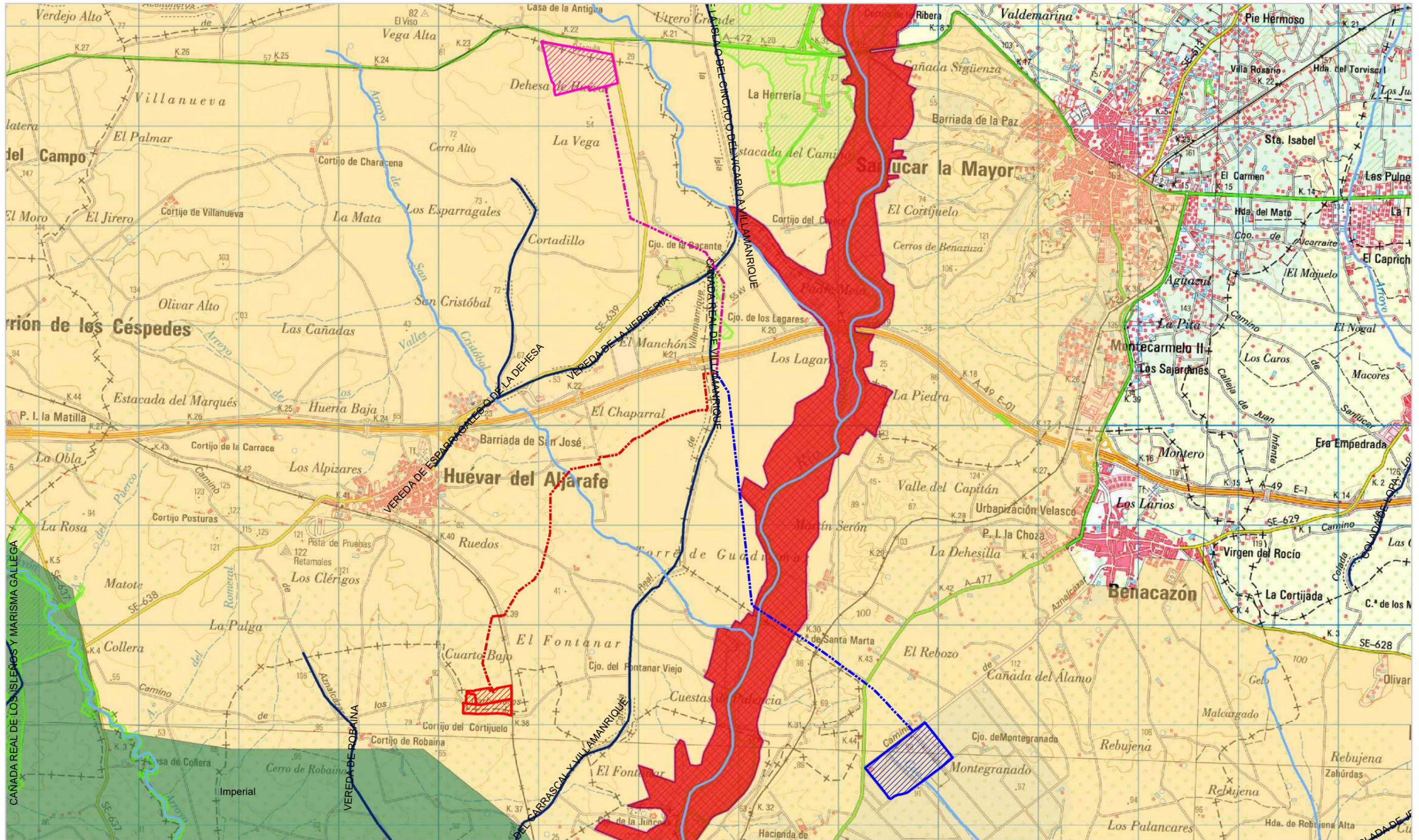
PLANO **1**

SITUACIÓN

ESCALA: 1:100.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3

- Red hidrográfica
- Vías pecuarias
- ◆ Descansaderos
- EENNPP
- Red Natura 2000
- Hábitats de Interés Comunitario
- Plan Conservación Águila Imperial
- Plan Conservación Lince ibérico
- Montes Públicos

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

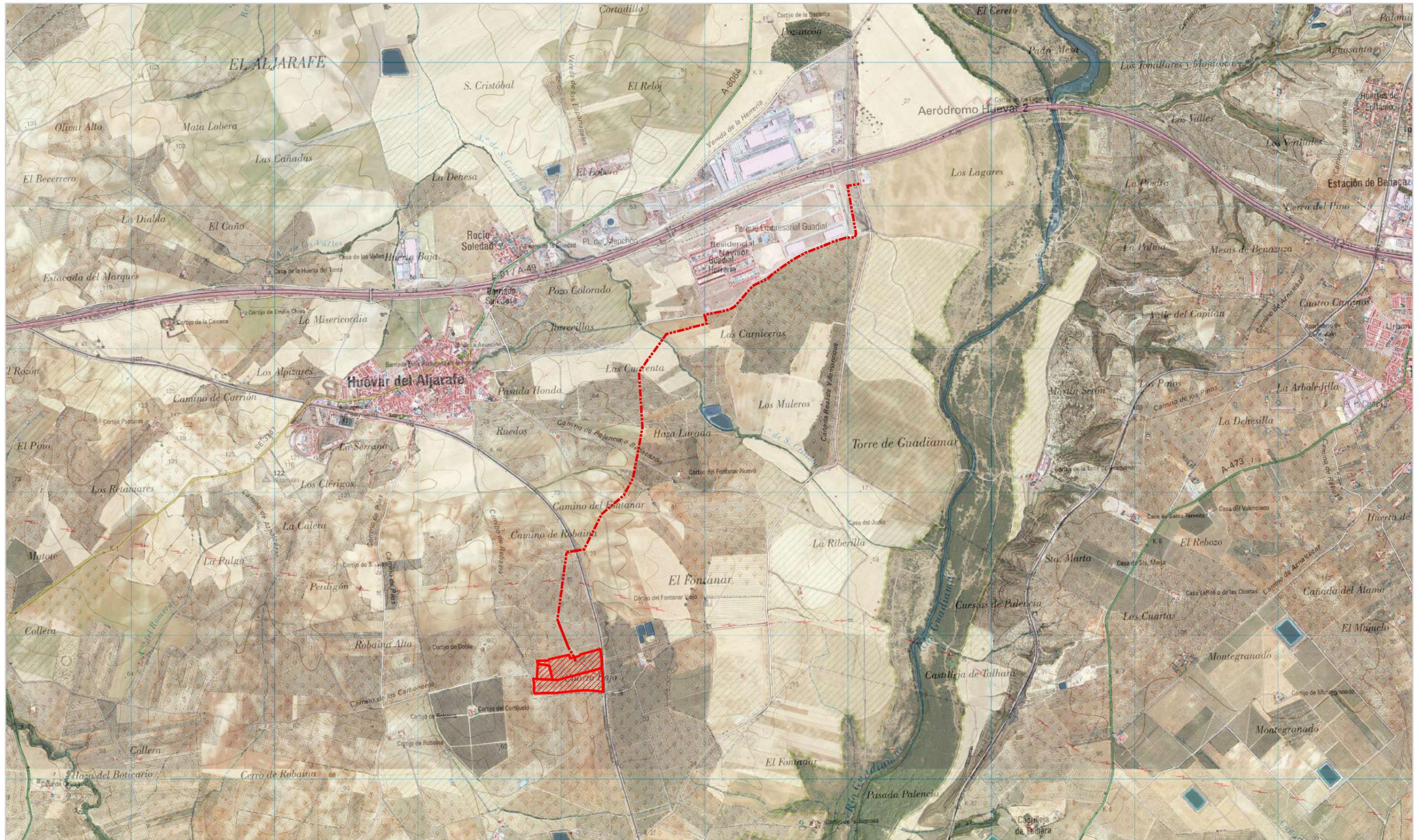
PLANO
2

ESCALA: 1:50.000

LOCALIZACIÓN. ALTERNATIVAS.

AGOSTO 2023





LEYENDA

- ▭ ALTERNATIVA 1
- ▭ ALTERNATIVA 2
- ▭ ALTERNATIVA 3

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

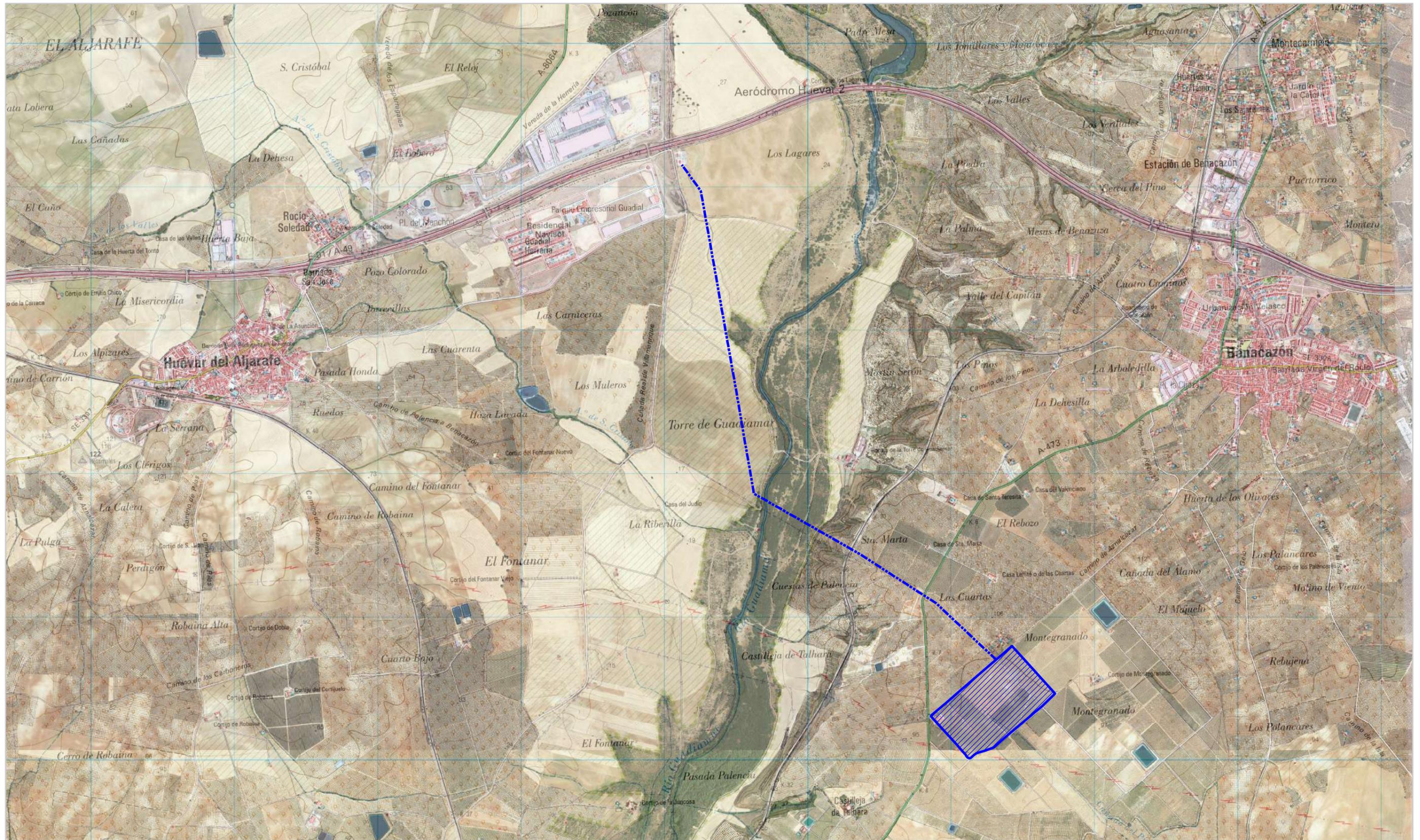
PLANO
3-1

EMPLAZAMIENTO. ALTERNATIVA 1.

ESCALA: 1:25.000

AUGUSTO 2023





LEYENDA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

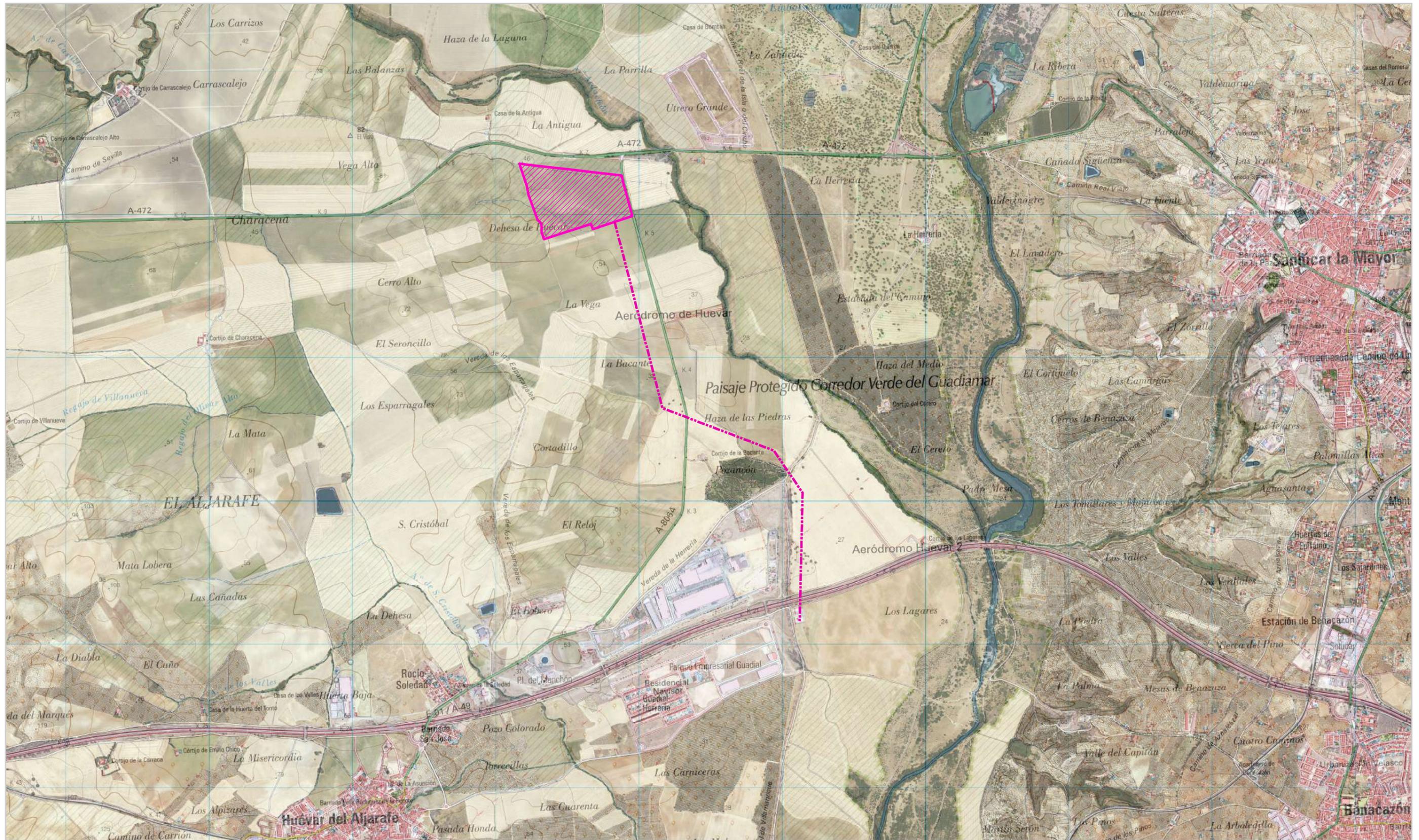
PLANO
3-2

EMPLAZAMIENTO. ALTERNATIVA 2.

ESCALA: 1:25.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3

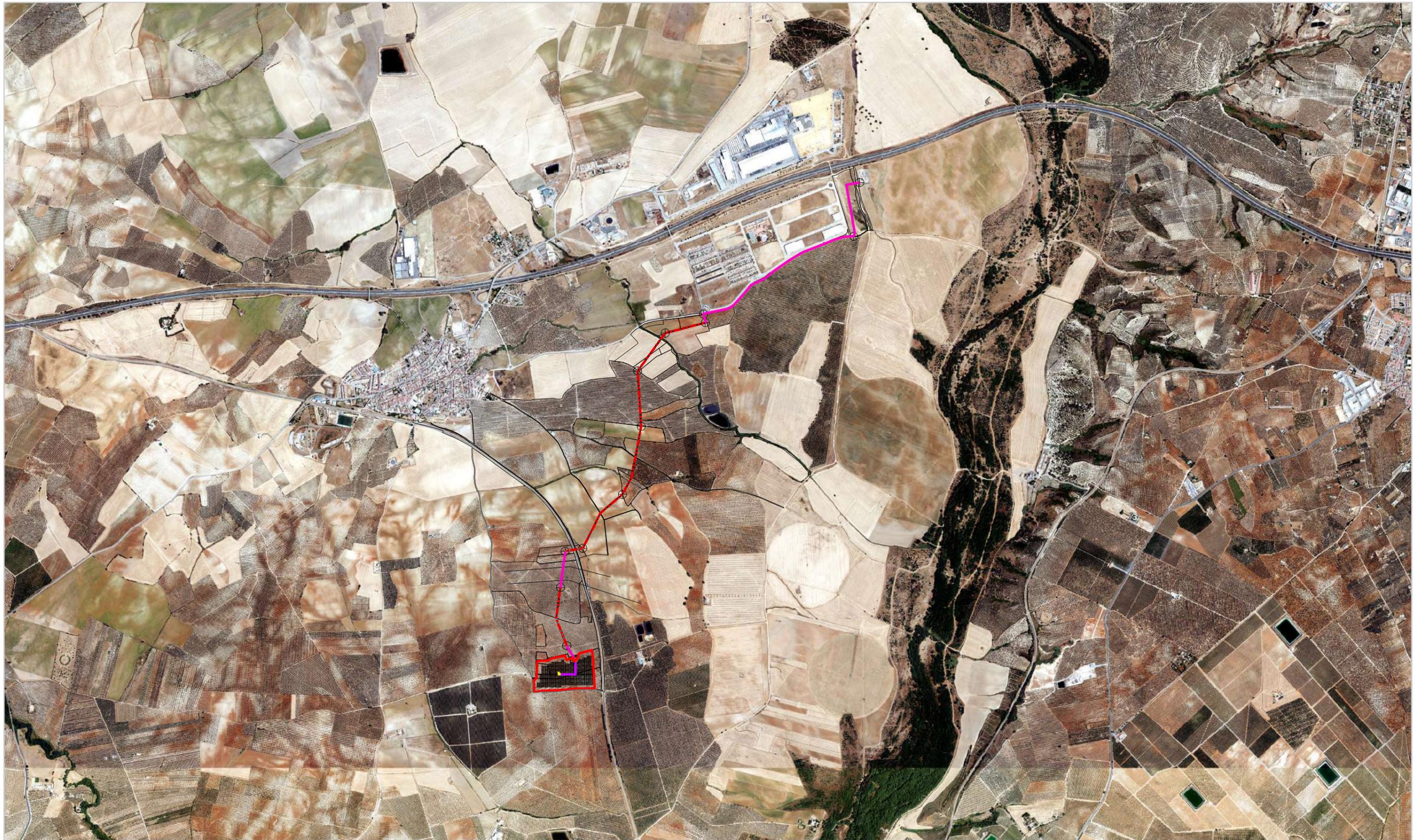
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE" DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).

PLANO
3-3

EMPLAZAMIENTO. ALTERNATIVA 3.

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO

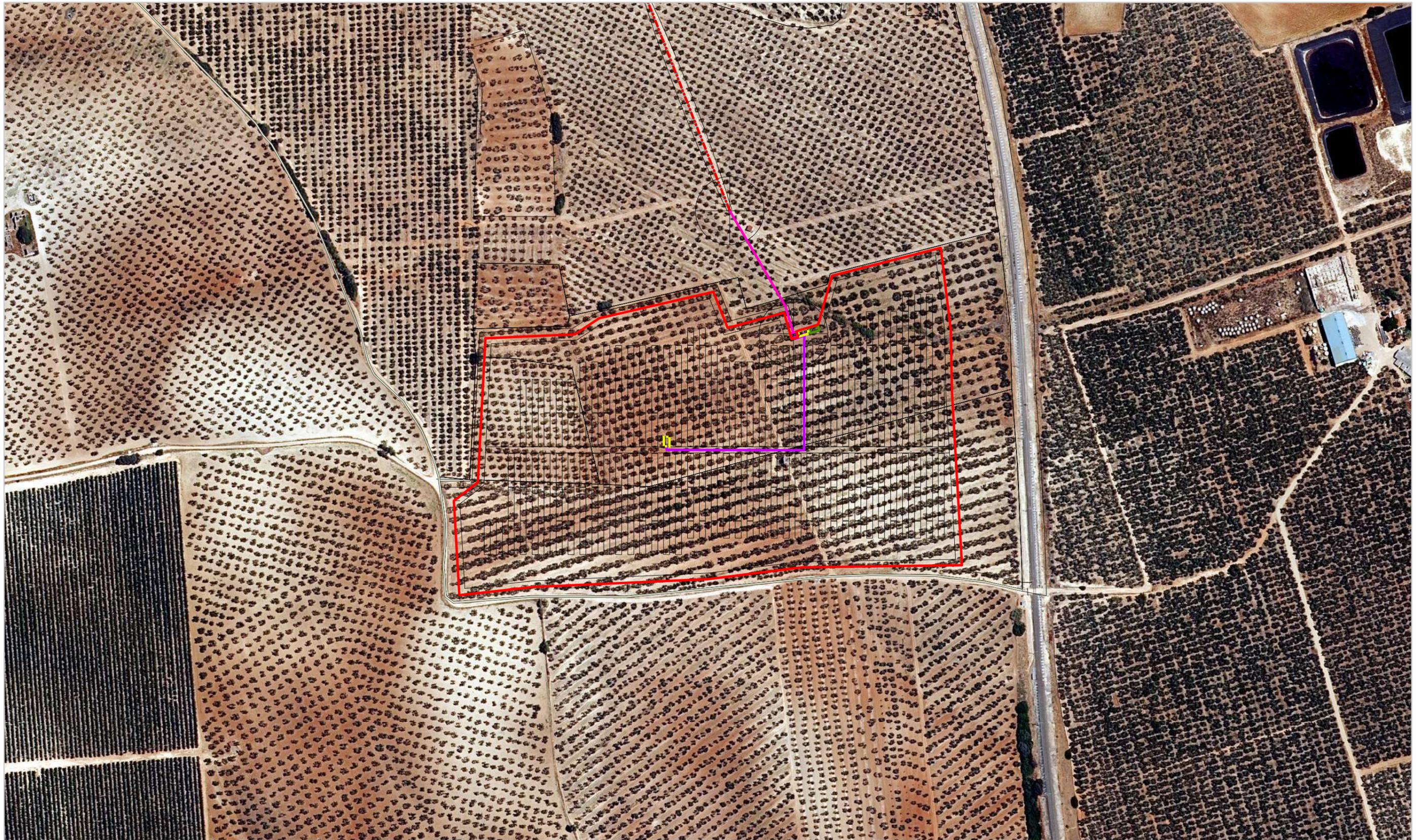
4-1

IMPLANTACIÓN

ESCALA: 1:25.000

AGOSTO 2023





LEYENDA

- Vallado perimetral
- Módulos FV
- Centro de Transformación
- Red MT subterránea
- Centro Medida
- Línea evacuación tramo aéreo
- Línea evacuación tramo subterráneo

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "HUEVAR DEL ALJARAFE"
DE 4,84 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN.
TT.MM. HUEVAR DEL ALJARAFE Y BENACAZON (SEVILLA).**

PLANO
4-2

**IMPLANTACIÓN.
PLANTA FOTOVOLTAICA.**

ESCALA: 1:3.000

AGOSTO 2023

