



PLANTAS FOTOVOLTAICAS VENTA ANGULO, LOS LLANOS Y LAS CANTERAS, CADA UNA DE 12,4 MW DE POTENCIA INSTALADA, Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

T.M. Caniles | GRANADA

> DOCUMENTO

Estudio de Impacto Ambiental

> LUGAR Y FECHA

Granada, julio 2022

> PETICIONARIO

Generación Fotovoltaica Meridional S.L.U.

> DESTINATARIO

DG de Calidad Ambiental y Cambio Climático

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Junta de Andalucía



San Sebastián, 19 – 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 – ideas@ideasmedioambientales.com

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 1/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	7
1.1.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
1.2.	ANTECEDENTES	12
1.3.	OBJETO	13
2.	DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EMPLAZAMIENTO	18
2.1.	TÍTULO DEL PROYECTO	18
2.2.	PROMOTOR DEL PROYECTO.....	18
2.3.	LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL PROYECTO	18
2.3.1.	Provincia, término municipal y paraje.....	18
2.3.2.	Polígonos y parcelas de catastro afectadas.....	19
2.3.3.	Superficie del área de afección.....	22
2.3.4.	Coordenadas UTM	24
2.3.5.	Altitud sobre el nivel del mar.....	26
2.3.6.	Croquis de acceso al proyecto.....	26
2.3.7.	Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto.....	27
2.3.7.1.	Cumplimiento de la L.I.S.T.A.	27
2.3.7.2.	Normativa municipal.....	30
2.3.8.	Distancia a suelo urbano o urbanizable, cauces e infraestructuras. Servidumbres.....	31
2.3.9.	Distancia a otras actividades similares próximas.....	32
2.4.	INVENTARIO AMBIENTAL.....	34
2.4.1.	Caracterización climatológica.....	35
2.4.1.1.	Calidad del aire.....	39
2.4.2.	Geología, geomorfología y suelos.....	42
2.4.2.1.	Geología.....	42
2.4.2.2.	Lugares de Interés Geológico (LIG).....	44
2.4.2.3.	Geomorfología y topografía de la zona.....	46
2.4.2.4.	Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio.....	48
2.4.2.5.	Caracterización general de los suelos.....	49
2.4.3.	Hidrología e hidrogeología.....	50
2.4.3.1.	Caracterización de la red hidrológica superficial.....	50
2.4.3.2.	Caracterización de la red hidrológica subterránea.....	51
2.4.4.	Vegetación.....	54
2.4.4.1.	Vegetación potencial: series y etapas.....	54
2.4.4.2.	Descripción y valoración de la vegetación actual.....	56
2.4.4.3.	Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados.....	64
2.4.4.4.	Hábitats de interés comunitario.....	65

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 2/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.4.4.5. Prospección botánica	73
2.4.5. Fauna vertebrada	80
2.4.6. Figuras protegidas.....	80
2.4.6.1. Identificación.....	80
2.4.6.2. Resultados.....	82
2.4.6.3. Evaluación de repercusiones Red Natura 2.000.....	85
2.4.6.4. Plan de Conservación de Aves Esteparias.....	85
2.4.7. Paisaje	86
2.4.7.1. Caracterización de unidades paisajísticas.....	87
2.4.7.2. Estudio de la calidad paisajística.....	88
2.4.7.3. Estudio de la fragilidad visual.	91
2.4.7.4. Determinación de la cuenca visual.....	92
2.4.8. Patrimonio	95
2.4.8.1. Patrimonio Histórico-Arqueológico.....	95
2.4.8.2. Vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y caminos públicos	99
2.4.9. Medio socioeconómico.	100
2.4.9.1. Demografía y economía.....	100
3. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	102
3.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO	102
3.2. ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA.....	105
3.3. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS A GRAN ESCALA.....	110
3.3.1. Factores de selección de emplazamiento	111
3.3.2. Alternativas de ejecución del proyecto a gran escala	112
3.4. ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO A MEDIANA/PEQUEÑA ESCALA	112
3.4.1. Factores de selección de emplazamiento	113
3.4.2. Alternativas de ejecución del proyecto a mediana/pequeña escala	119
3.4.3. Análisis de ejecución del proyecto. Selección de emplazamiento	123
3.5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	133
3.5.1. Alternativas de evacuación para las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras.	133
3.6. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN SELECCIONADA	137
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	139
4.1. EQUIPOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	139
4.1.1. Características generales.....	139
4.1.2. Configuración eléctrica.....	141
4.1.3. Módulos fotovoltaicos.....	141
4.1.4. Inversor fotovoltaico.....	143
4.1.5. Estructura soporte de módulos	145
4.1.6. Centro de transformación.....	147

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 3/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4.1.7.	PPC (Power Plant Controller).....	156
4.1.8.	Sistemas de conexiones eléctricas.	158
4.1.9.	Protecciones.	160
4.1.10.	Puesta a tierra.....	161
4.1.11.	Armónicos y compatibilidad electromagnética.	162
4.1.12.	Medidas.....	162
4.1.13.	Sistema de monitorización.....	162
4.1.14.	Seguridad y vigilancia.....	164
4.1.15.	Edificio de operación y mantenimiento.....	165
4.1.16.	Alumbrado exterior.	166
4.1.17.	Líneas subterráneas de media tensión.	166
4.2.	OBRA CIVIL.....	172
4.2.1.	Instalaciones provisionales.....	172
4.2.2.	Topografía.....	184
4.2.3.	Preparación del terreno.....	185
4.2.4.	Viales de acceso e internos.....	185
4.2.5.	Movimiento de tierras.....	187
4.2.6.	Drenaje.....	190
4.2.7.	Vallado perimetral de la planta.....	190
4.2.8.	Suministro de equipos.....	192
4.2.9.	Ejecución de cimentaciones.....	193
4.2.10.	Canalizaciones eléctricas.....	193
4.2.11.	Montaje del sistema de seguimiento y de los módulos fotovoltaicos.....	198
4.2.12.	Montaje de estaciones transformadoras.....	199
4.2.13.	Montaje eléctrico.....	199
4.3.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	201
4.4.	SUBESTACIÓN 220/30 KV SET COLECTORA QUQUIMA.....	201
4.4.1.	Sistema 220 Kv.....	202
4.4.2.	Transformador de potencia.....	208
4.4.3.	Sistema de 30 Kv exterior.....	211
4.4.4.	Sistema de 30 Kv interior.....	215
4.4.5.	Instalación de baja tensión.....	223
4.4.6.	Conductores y cables.....	225
4.4.7.	Canalizaciones eléctricas empleadas.....	226
4.4.8.	Red de saneamiento.....	226
4.4.9.	Sistema de mando, medida, protección y control.....	227
4.4.10.	Sistema de medida de energía para facturación.....	232

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 4/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.4.11.	Actuaciones obra civil	233
4.4.12.	Actuaciones obra civil	233
4.4.13.	Planificación.....	239
4.5.	ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS, EMISIONES DE MATERIA O ENERGÍA DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN Y AFECCIÓN A LA SALUD HUMANA.....	240
4.5.1.	Consumo de recursos: Agua	240
4.5.2.	Vertidos al agua (aguas superficiales y subterráneas).	241
4.5.3.	Emisiones a la atmósfera (emisiones de gases, polvo, olores, etc.)	241
4.5.4.	Generación de olores.	242
4.5.5.	Generación de residuos.....	242
4.5.5.1.	Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra.....	242
4.5.5.2.	Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar.	252
4.5.5.3.	Operación de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.	254
4.5.5.4.	Medidas para la separación de los residuos en obra.	256
4.5.5.5.	Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en materia de gestión de residuos.	258
4.5.5.6.	Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.	266
4.5.5.7.	Instalaciones previstas para el almacenamiento de los residuos.	273
4.5.6.	Emisión de ruido y vibraciones.	275
4.5.7.	Emisiones de calor y contaminación lumínica	276
4.5.8.	Emisiones electromagnéticas	277
5.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS.....	280
5.1.	INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA	280
5.2.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	283
5.3.	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES IMPACTANTES.....	285
5.3.1.	Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento).	287
5.3.1.1.	Efectos sobre la atmósfera.	287
5.3.1.2.	Efectos sobre el suelo.	291
5.3.1.3.	Efectos sobre el agua.....	299
5.3.1.4.	Efectos sobre la vegetación.	300
5.3.1.5.	Efectos sobre la fauna.	303
5.3.1.6.	Efectos sobre el paisaje.	308
5.3.1.7.	Efectos sobre la población.....	310
5.3.1.8.	Efectos sobre la economía.	311
5.3.1.9.	Efectos sobre el territorio.	313

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 5/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



5.3.1.10. Efectos sobre el Patrimonio Cultural.	315
5.3.2. Fase de funcionamiento	315
5.3.2.1. Efectos sobre la atmósfera.	315
5.3.2.2. Efectos sobre el suelo.	317
5.3.2.3. Efectos sobre el agua.	317
5.3.2.4. Efectos sobre la vegetación.	318
5.3.2.5. Efectos sobre la fauna.	319
5.3.2.6. Efectos sobre el paisaje	322
5.3.2.7. Efectos sobre la población.	323
5.3.2.8. Efectos sobre la economía.	324
5.3.2.9. Efectos sobre el territorio.	326
5.4. RECOPIACIÓN, VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO	327
6. MEDIDAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	328
6.1. INTRODUCCIÓN	328
6.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES.....	328
6.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	329
6.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	335
6.5. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN PREVISTAS.....	338
6.5.1. Superficie de restauración.	339
6.5.2. Acciones de restauración propuestas.	339
6.5.3. Acciones en fase de desmantelamiento.....	340
6.5.4. Actuaciones de mantenimiento.....	342
6.6. MEDIDAS COMPENSATORIAS	342
6.6.1. Medidas para la compensación de las superficies ocupadas.....	343
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	355
7.1. INTRODUCCIÓN	355
7.2. IMPACTOS OBJETO DE CONTROL.....	355
7.3. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO	356
7.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	356
7.5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN	361
7.6. INFORMACIÓN RECOPIADA Y GENERACIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL.....	362
8. ANEJOS	364
9. FECHA Y FIRMA	366

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 6/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

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

Este tipo de proyectos presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

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

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

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

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

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Estas razones, entre otras, motivan el desarrollo de la planta fotovoltaica objeto del presente estudio.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 7/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

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

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

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

- **21% de reducción** de emisiones de **gases de efecto invernadero (GEI)** respecto a 1990.
- **42% de renovables** sobre el uso final de la energía.
- **39,6% de mejora de la eficiencia energética.**
- **74% de energía renovable en la generación eléctrica.**

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 8/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

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

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, mediante Acuerdo de 23 de marzo de 2021, del Consejo de Gobierno, se aprueba la formulación de la **Estrategia Energética de Andalucía 2030**. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/58/3>.

Desde el Gobierno de Andalucía se está llevando a cabo una «revolución verde» con el propósito de situar a Andalucía como punto de referencia en la lucha por la sostenibilidad, la mejora de la calidad del aire y contra el cambio climático, impulsando una política climática y energética propia ambiciosa en cuanto a objetivos, consecuente con las potencialidades de la región y enfocada al desarrollo económico y creación de empleo y a una mejor calidad de vida de los andaluces.

Así, la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, recoge el impulso de políticas de ahorro y eficiencia energética con el objetivo de reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 30% y la promoción de las energías renovables y un modelo energético en el que el consumo de combustibles fósiles tienda a ser nulo, para que en 2030 se pueda aportar con energías renovables, como mínimo, el 35% del consumo final bruto de energía.

En enero de 2021 el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía ha presentado las **Directrices Energéticas de Andalucía, horizonte 2030**, que recoge el posicionamiento a medio y largo plazo en materia de energía y los principios básicos que guían el diseño de dicha política, marcando hacia donde deben orientarse las actuaciones e inversión en ahorro y eficiencia energética, fomento de

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 9/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



las energías renovables y desarrollo de las infraestructuras energéticas en la Comunidad Autónoma en los próximos 10 años, para que Andalucía evolucione hacia un modelo energético descarbonizado, más eficiente y que impulse la transición energética.

En estos últimos años, el escenario energético de Andalucía ha cambiado sustancialmente. Ha evolucionado desde un sistema centralizado de generación, basado en combustibles fósiles, a otro más eficiente, conformado, en mayor medida, por una generación distribuida que aprovecha además los recursos autóctonos renovables. A pesar de ello, queda mucho por hacer para conseguir un nuevo modelo energético neutro en carbono en 2050, en línea con lo establecido por la Unión Europea en su Pacto Verde. Por lo que para continuar e incidir en la senda iniciada, se plantea la necesidad de una nueva Estrategia Energética de Andalucía para el año 2030, que establezca objetivos energéticos y materialice en acciones concretas las líneas estratégicas identificadas en las Directrices Energéticas de Andalucía 2030, en coherencia además con la Ley 8/2018, de 8 de octubre, y el Plan Andaluz de Acción por el Clima.

La Estrategia tiene como finalidad impulsar la transición a un modelo energético eficiente, sostenible, seguro y neutro en carbono, que aproveche los recursos renovables disponibles en la región y redunde en el crecimiento económico y la generación de empleo, posicionando a Andalucía como una de las principales regiones impulsoras de la transición gradual hacia una economía neutra en carbono, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos nacionales y europeos en materia de energía y clima.

La Estrategia propondrá las orientaciones energéticas y el desarrollo programático y operativo que contribuya a la finalidad expresada en el apartado segundo. La Estrategia, además de tener en cuenta los objetivos para la transición hacia un nuevo modelo energético establecidos en el artículo 34 de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, estará enfocada a:

- a) La reducción del consumo de energía mediante el ahorro y el incremento de la eficiencia energética.
- b) El descenso de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al consumo de energía mediante el incremento del uso de fuentes de energía renovables y el fomento del autoconsumo.
- c) La disminución de la dependencia de los derivados de petróleo transformando los modos de movilidad y el transporte.
- d) Un mayor uso de las energías renovables, aumentando la electrificación de la demanda.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 10/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- e) La mejora del acceso a unos servicios energéticos asequibles y de calidad, incrementándose la calidad de vida de la población y la competitividad de las empresas.
- f) El compromiso de la Administración regional, asumiendo un papel ejemplarizante y haciendo extensible esta transición, dado el carácter transversal y básico de la energía, a todas las políticas públicas que la Junta de Andalucía lleve a cabo.

En definitiva, la consecución de los proyectos fotovoltaicos se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible.

Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

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

Amén de todo ello, la construcción y puesta en funcionamiento de los proyectos solares tendrá las siguientes consecuencias positivas para el conjunto de la sociedad, para el municipio y su comarca:

- **Evacuación de energía eléctrica de origen renovable**, no contaminante. Evitación de emisiones contaminantes causantes de efectos invernadero. Suponiendo, se evitaría las siguientes emisiones anualmente:
 - 700 t/año de SO_x (Lluvia ácida)
 - 700 t/año de NO_x (Lluvia ácida)
 - 33.250 t/año de CO₂ (Efecto invernadero)
 - 6.020 t/año de Cenizas (Contaminación)
 - Sustituye a 8.525 toneladas equivalentes de petróleo (TEP).
- **Generación de energía eléctrica cercana a 94.700 MWh/año**, equivalente al consumo de una población de unos 21.700 habitantes.
- **Generación de empleo**. Tanto en la fase de construcción como en la de explotación. Las obras de construcción de la planta fotovoltaica requerirán la contratación de personal y múltiples empresas auxiliares (empresas con maquinaria de excavación, movimiento de tierras y hormigonado, empresas dedicadas al suministro de materiales de construcción y equipamientos eléctricos, etc). La contratación del personal de la zona y empresas

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 11/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

auxiliares, siempre que sea posible, serán oriundas del municipio y su comarca, proporcionando dinamismo y un fuerte empuje a este sector y a la economía de la zona.

- **El abono de las tasas, impuestos y cánones** relacionados con la obtención por parte de la empresa promotora de todas las licencias municipales aplicables a la actividad que nos ocupa y al terreno en el que se ubicará, repercutirá a la mejora de las condiciones económicas municipales y, por ende, en el desarrollo de equipamientos y servicios municipales que aumentarán la calidad de vida de los habitantes del municipio.

1.2. ANTECEDENTES

Generación Fotovoltaica Meridional, S.L.U. es la sociedad promotora de los proyectos que tiene como objetivo la construcción y explotación de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, cada una de 12,4 MW de potencia instalada, a ubicar en el término municipal de Caniles.

Resulta precisa la puesta en valor de los antecedentes de los proyectos, cuyas implantaciones han ido variando con objeto reducir las repercusiones sobre el medio ambiente que este tipo de instalaciones tiene.

En primer lugar, con fecha 20 de septiembre de 2018 tiene entrada el inicio del trámite de consultas previas (con número de expediente B/248/18) al procedimiento de autorización ambiental unificada del proyecto de referencia (FV Las Canteras, FV Los Llanos y FV Venta Angulo), y a fecha de 9 de enero de 2019 se comunica por parte Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible Junta de Andalucía al promotor, las consideraciones mínimas a incluir en el estudio de impacto ambiental. (Se adjunta este documento de consulta previas en el Anejo XV del EsIA).

En este sentido, tiene inicio el trámite de autorización administrativa en la Junta de Andalucía, bajo el expediente de referencia AAU/GR/ 22-004, de las plantas fotovoltaicas Las Canteras (21 MW), Venta Angulo (21 MW) y Los Llanos (21 MW).

Con posterioridad a lo anterior, se han buscado otras alternativas más favorables desde el punto de vista del medio ambiente, dando lugar a las actuales implantaciones que este documento recoge, pasando a ocupar 65,62 ha para el conjunto de las tres (3) plantas fotovoltaicas (área afectada por los proyectos), frente a 171,49 ha ocupadas en el proyecto original. Reseñar que esto supone una reducción muy significativa de la superficie afectada, en términos porcentuales supone

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 12/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



una reducción de más del 60%, y además de la reducción de la superficie se ha diseñado la implantación más favorable desde el punto de vista medioambiental.

Así mismo, y con objeto de optimizar las instalaciones, reducir la ocupación de terreno y las afecciones, las plantas fotovoltaicas comparten los recintos vallados e instalaciones comunes (accesos, edificio O&M, zanja línea de evacuación ...). Las 3 plantas compartirán además zanja por la que discurrirán las líneas de evacuación subterráneas de 30 kV hasta la subestación colectora Ququima.

1.3. OBJETO

El presente documento se redacta y presenta como Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de las **Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, cada una de 12,4 MW de potencia instalada, y sus infraestructuras de evacuación, situado en el término municipal de Caniles, provincia de Granada.**

Las plantas fotovoltaicas, a efectos de optimizar las instalaciones, reducir la ocupación de terreno y las afecciones, comparte recinto vallado e instalaciones comunes (accesos, edificio O&M, zanja línea de evacuación ...). La superficie afectada por el proyecto, considerando como tal la superficie vallada, es de 65,62 ha y un perímetro vallado de 6.520 m. El proyecto se divide en tres recintos, de 10,86, 14,96 y 39,8 ha.

Cada uno de los proyectos fotovoltaicos (FV Venta Angulo, FV Los Llanos y FV Las Canteras) cuenta con Informe de Viabilidad de Acceso en la red de transporte, propiedad de REE, en la ST Baza REE 400 kV, para una capacidad de acceso de 10,82 MW.

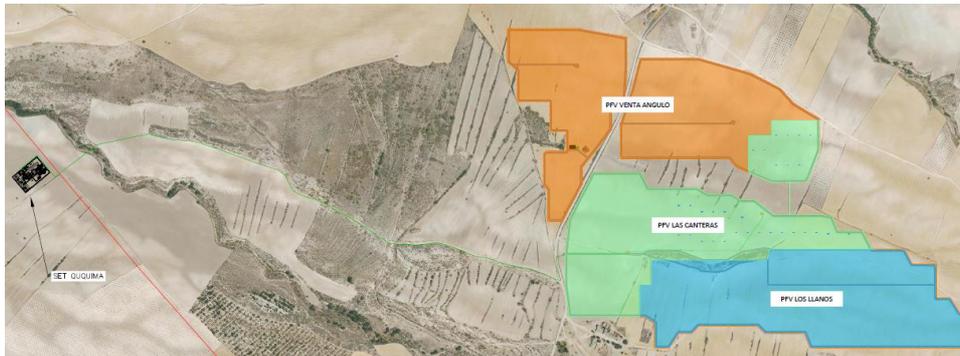


Figura 1.3.a. Vista aérea sobre ortofoto. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 13/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 1.3.b. Vista aérea sobre ortofoto. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo. T.M. Caniles (Granada).

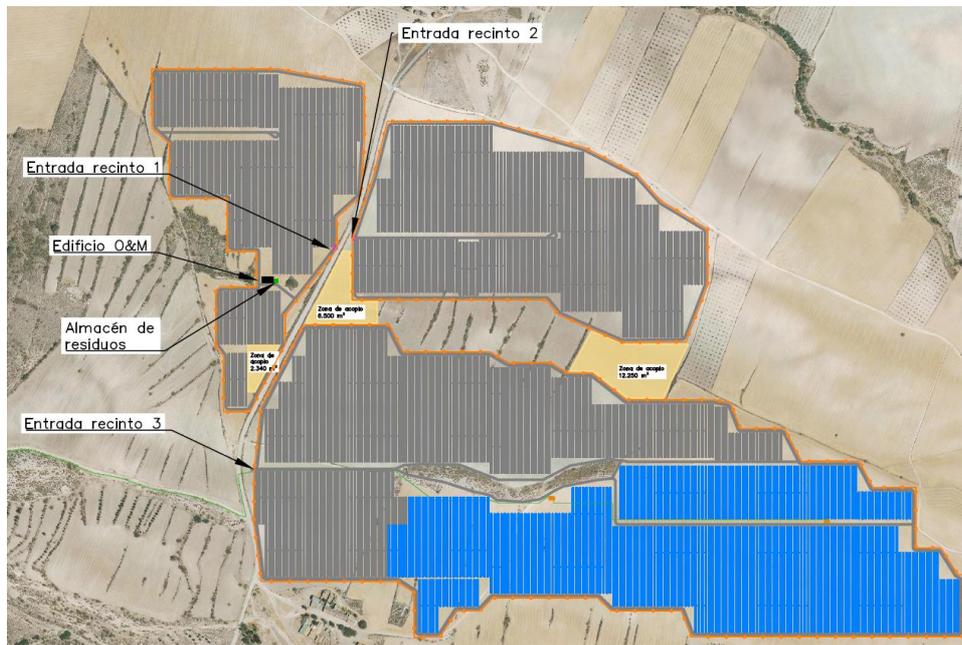


Figura 1.3.c. Vista aérea sobre ortofoto. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Los Llanos. T.M. Caniles (Granada).

Nº Reg. Entrada: 202299907480592. Fecha/Hora: 01/07/2022 17:53:15

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 14/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

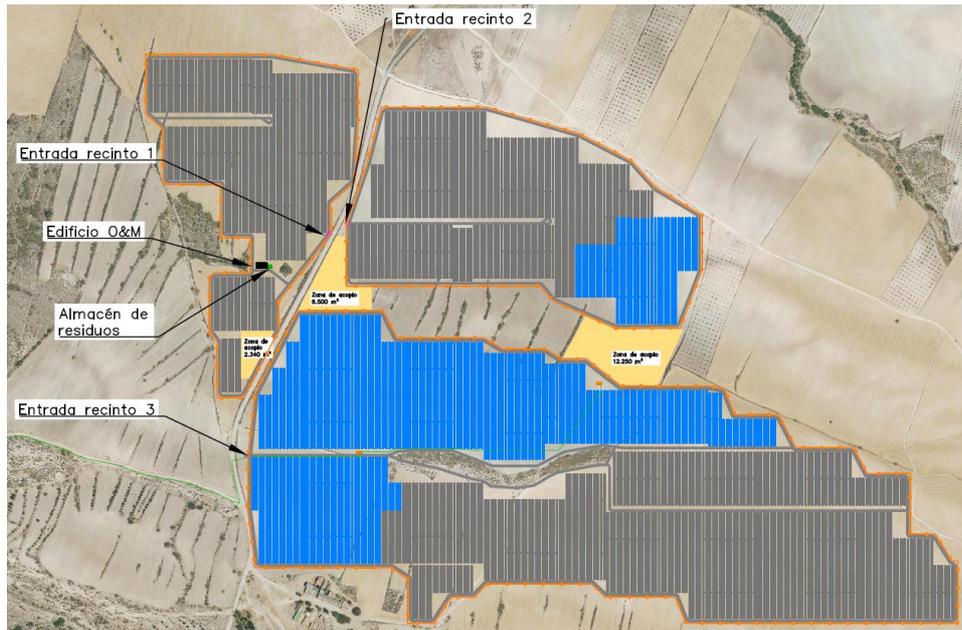


Figura 1.3.d. Vista aérea sobre ortofoto. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

La potencia instalada en las plantas fotovoltaicas (FV Venta Angulo, FV Los Llanos y FV Las Canteras) será de 12,4 MW en cada una de ellas, conforme a la nueva definición de potencia instalada que viene establecida en el artículo 3 del RD 413/2014. La potencia pico (módulos fotovoltaicos) será de 15,4752 MWp en cada una de las instalaciones. La potencia máxima en el punto de interconexión o capacidad de acceso será de 10,82 MW para cada uno de los proyectos.

Cada una de las plantas fotovoltaica estarán formadas por un total de 23.808 módulos fotovoltaicos de 650 Wp dispuestos sobre seguidores solares a un eje, que se conectan a un total de 62 inversores string distribuidos por las plantas y conectados a 2 centros de transformación. Asu vez, cada centro de transformación, cuenta con dos cuadros de baja tensión (800 V), un transformador de 6.500 kVA y una celda compacta de media tensión (30 kV) desde donde se canaliza la energía a través de la línea de evacuación hasta la ST Colectora Ququima.

La energía agrupada en ST Colectora Ququima conectará en una Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) de 220 kV no transporte (LAAT 220 kV D.C. SET Límite – Baza Renovables) que unirá con la subestación SET Baza Renovables, la cual a su vez estará conectada con la subestación SET BAZA 400 kV (REE) propiedad de la Red Eléctrica de España, a través de una línea de alta tensión en 400 kV. Estas infraestructuras (LAT 220 kV D.C. SET Limite-SET Baza Renovables, SET Baza Renovables, LAT 400 kV SET Baza Renovables-SET Baza (REE)).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 15/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

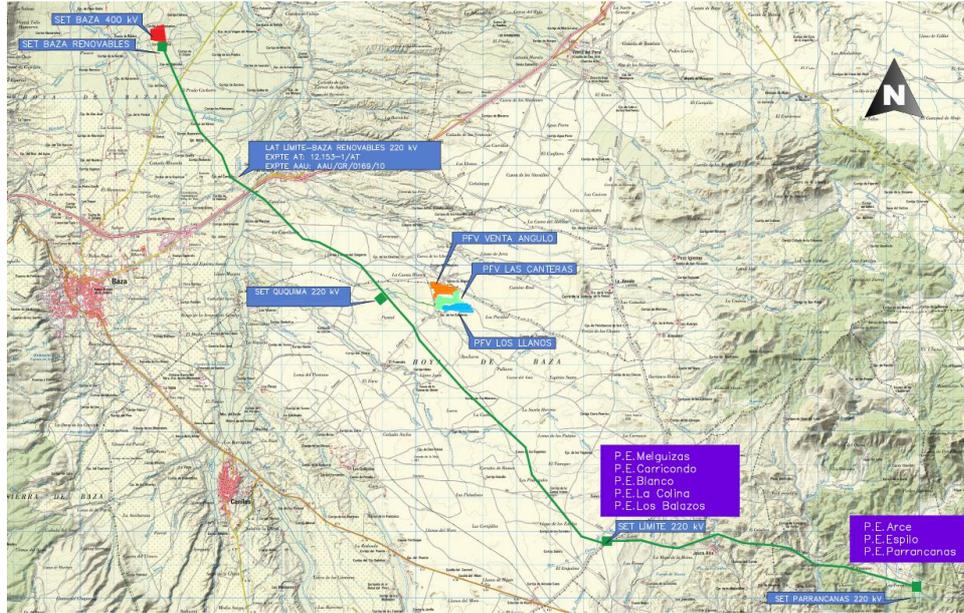


Figura 1.3.e. Instalaciones colectoras de evacuación. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Por tanto, las infraestructuras que se evalúan en el presente Estudio de Impacto Ambiental son:

- Planta Fotovoltaica Venta Angulo de 10,82 MW de potencia instalada.
- Planta Fotovoltaica Los Llanos de 10,82 MW de potencia instalada.
- Planta Fotovoltaica Las Canteras de 10,82 MW de potencia instalada.
- Líneas subterráneas de media tensión en 30 kV
- Subestación Colectora Ququima.

En el plano de la normativa medioambiental, resulta de aplicación la Ley 7/007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y Decreto 356/2010, de 3 de agosto, Reglamento de la GICA. Concretamente el proyecto se incluye en el Anexo III de la Ley 3/2014, de 1 de octubre, por el que se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, siendo necesaria la tramitación y obtención de la Autorización Ambiental Unificada (AAU).

Respecto a la línea eléctrica de evacuación, esta, por su longitud, que fuera de los supuestos contemplados en dicha ley, no obstante, se incluye un análisis de las principales afecciones producidas por la línea eléctrica subterránea y la subestación como infraestructuras necesarias

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 16/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



para el suministro y transformación de energía eléctrica producida por las Plantas Fotovoltaica
Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras.

Por todo lo anterior, se redacta y presenta este EsIA para iniciar el trámite junto con la
correspondiente documentación sustantiva necesaria para llevar a cabo la tramitación de la
Autorización Ambiental Unificada tal y como establece la normativa al respecto.

Nº Reg. Entrada: 202299907480592. Fecha/Hora: 01/07/2022 17:53:15



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 17/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y EMPLAZAMIENTO

2.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, cada una de 12,4 MW de potencia instalada, y sus infraestructuras de evacuación, en el término municipal de Caniles, provincia de Granada.

2.2. PROMOTOR DEL PROYECTO

El promotor del proyecto es **Generación Fotovoltaica Meridional S.L.U.**, con CIF B05512207 y domicilio social en Calle Fernando Alonso Navarro, 12, 4 Planta, 30009, Murcia.

2.3. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.3.1. Provincia, término municipal y paraje.

Los proyectos fotovoltaicos "Venta Angulo", "Los Llanos" y "Las Canteras" (en adelante, FV Venta Angulo, FV Los Llanos y FV Las Canteras) se localizan en al noreste del municipio de Caniles, dentro de la provincia de Granada, en la comunidad autónoma de Andalucía. Concretamente el emplazamiento en el que se pretende ubicar el proyecto se sitúa a 8,5 km al noreste del casco urbano de Caniles y a 10 km al este del casco urbano de Baza, en el paraje de Canteras de la Hoja 0994-II del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25) del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

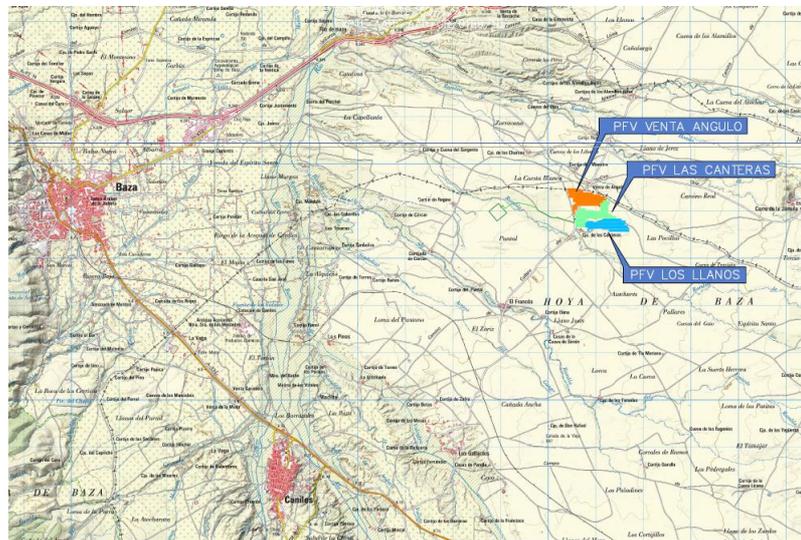


Figura 2.3.1.a. Localización de la planta fotovoltaica y sus líneas de evacuación. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 18/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

2.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas.

La localización propuesta para cada planta fotovoltaica, afectaría a los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del término municipal de Caniles, provincia de Granada:

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Sup. Parcela (ha)
Caniles	3	336	18040A003003360000OQ	13,8765
Caniles	5	62	18040A005000620000OA	53,3172
Caniles	5	63	18040A005000630000OB	37,3573
Caniles	5	64	18040A005000640000OY	7,3533
Caniles	5	69	18040A005000690000OT	4,2752
Caniles	5	9007	18040A003090070000OG	3,2587
Caniles	5	113	18040A005001130000OI	4,9839
Superficie ocupada total				124,4221

Tabla 2.3.2.a. Parcelas catastrales ocupadas por el vallado general de los proyectos. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

En concreto, para cada planta fotovoltaica:

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Sup. Parcela (ha)	Sup. Ocupada (ha)
Caniles	3	336	18040A003003360000OQ	13.8765	10.8632
Caniles	5	63	18040A005000630000OB	37.3573	11.8254
Caniles	3	9007	18040A003090070000OG	3.2587	0.00045
Superficie ocupada total					22,689

Tabla 2.3.2.b. Parcelas catastrales de emplazamiento del proyecto. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo. T.M. Caniles (Granada).

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Sup. Parcela (ha)	Sup. Ocupada (ha)
Caniles	5	62	18040A005000620000OA	53,3172	15,5158
Caniles	5	63	18040A005000630000OB	37,3573	1,7718
Caniles	5	64	18040A005000640000OY	7,3533	0,1326
Caniles	5	113	18040A005001130000OI	4,9839	3,4766
Caniles	5	9006	18040A005090060000OD	1,7809	0,3937
Caniles	5	62	18040A005000620000OA	53,3172	15,5158
Superficie ocupada total					21,2905

Tabla 2.3.2.c. Parcelas catastrales de emplazamiento del proyecto. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Los Llanos. T.M. Caniles (Granada).

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Sup. Parcela (ha)	Sup. Ocupada (ha)
Caniles	5	62	18040A005000620000OA	53,3172	0,0011
Caniles	5	63	18040A005000630000OB	37,3573	16,8176
Caniles	5	69	18040A005000690000OT	4,2753	3,8463
Caniles	5	113	18040A005001130000OI	4,9840	0,6246
Caniles	5	9006	18040A005090060000OD	1,7809	0,0154
Superficie ocupada total					21,3050

Tabla 2.3.2.d. Parcelas catastrales de emplazamiento del proyecto. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

A continuación, se recogen las parcelas afectadas por el trazado de la línea de evacuación de la FV Venta Angulo:

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Tipo	Longitud (m)
Caniles	3	9007	18040A003090070000OG	Camino público	97
Caniles	3	9009	18040A003090090000OP	Camino público	879
Caniles	3	341	18040A003003410000OL	Parcela	587
Caniles	3	9008	18040A003090080000OQ	Rambla	22
Caniles	3	185	18040A003001850000OM	Parcela	255
Total					1.840

Tabla 2.3.2.e. Parcelas catastrales del trazado línea de evacuación. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo. T.M. Caniles (Granada).

Para la planta fotovoltaica FV Los Llanos:

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Tipo	Longitud (m)
Caniles	3	9007	18040A003090070000OG	Camino público	75,4
Caniles	3	9009	18040A003090090000OP	Camino público	879
Caniles	3	341	18040A003003410000OL	Parcela	587
Caniles	3	9008	18040A003090080000OQ	Rambla	22
Caniles	3	185	18040A003001850000OM	Parcela	255
Total					1818,4

Tabla 2.3.2.f. Parcelas catastrales del trazado línea de evacuación. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Los Llanos. T.M. Caniles (Granada).

Por último, para el trazado de evacuación de la FV Las Canteras:

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Tipo	Longitud (m)
Caniles	3	9007	18040A003090070000OG	Camino público	75,4
Caniles	3	9009	18040A003090090000OP	Camino público	879
Caniles	3	341	18040A003003410000OL	Parcela	587
Caniles	3	9008	18040A003090080000OQ	Rambla	22
Caniles	3	185	18040A003001850000OM	Parcela	255
Total					1818,4

Tabla 2.3.2.g. Parcelas catastrales del trazado línea de evacuación. Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Por último, se muestra la relación de bienes y derechos afectados por la subestación colectora Ququima:

Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Sup. Parcela (ha) (m2)	Sup. Camino acceso nuevo (m2)	Subestación (m2)	Sup. afectada temporalmente (m2)	Sup. afectada definitivamente (m2)
3	185	18040A003001850000OM	378.071	192	5.567	3.102	5.759

Tabla 2.3.2.h. Relación de bienes y derechos afectados por la subestación. Fuente: Proyecto De Ejecución Subestación 220/30 KV SET Colectora Ququima T.M. Caniles (Granada)

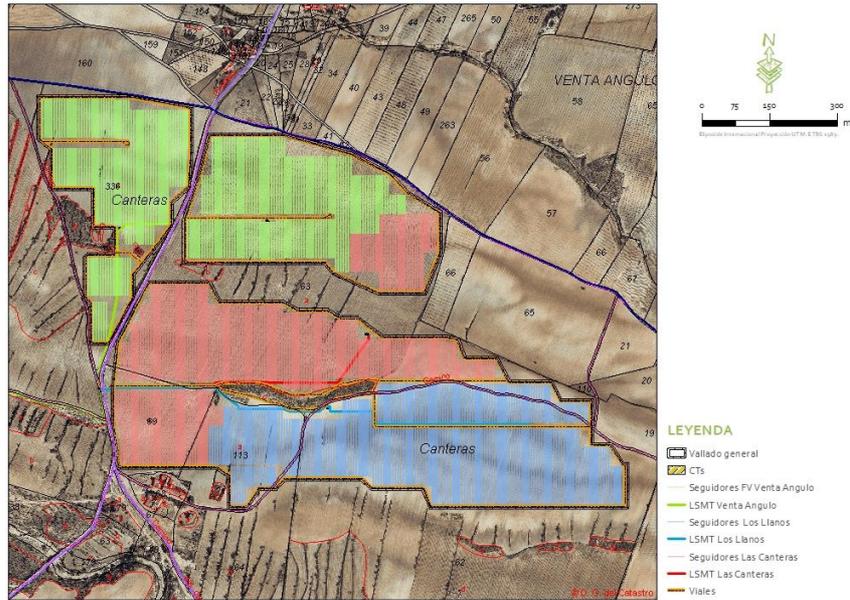


Figura 2.3.2.a Detalle parcelas catastrales de las FVs y sus líneas eléctricas de evacuación. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).



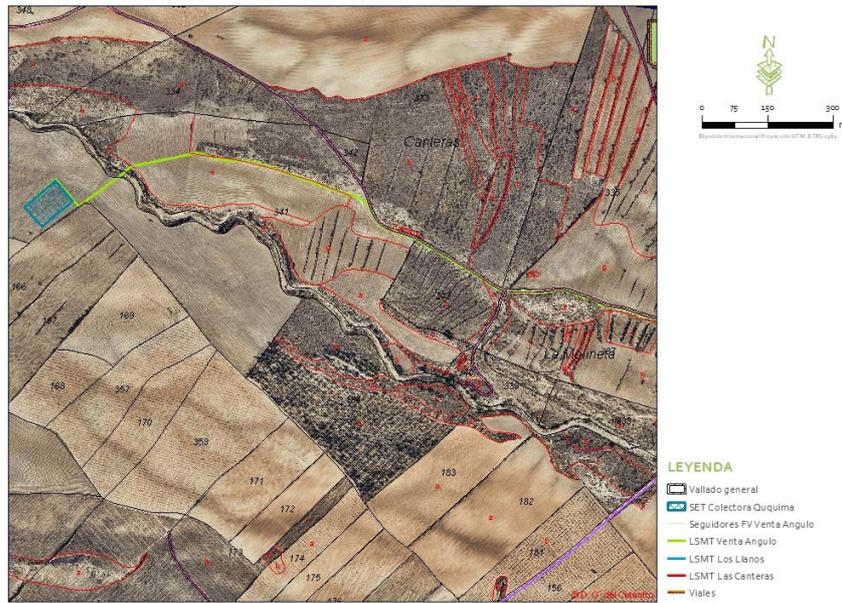


Figura 2.3.2.b Detalle parcelas catastrales de las FVs y sus líneas eléctricas de evacuación. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

2.3.3. Superficie del área de afección.

La superficie incluida dentro del vallado común a los tres proyectos de las tres plantas fotovoltaicas (Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras), es de 65,62 ha y un perímetro vallado de 6.520 m. El proyecto se divide en tres recintos, de 10,86, 14,96 y 39,8 ha. Se ha ajustado el vallado lo más próximo al límite de las instalaciones con el objetivo de minimizar la afección.

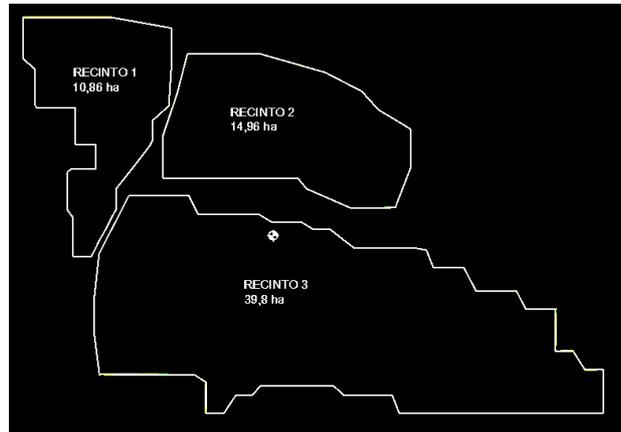


Figura 2.3.3.a. Parcelas catastrales de emplazamiento de los proyectos. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 22/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



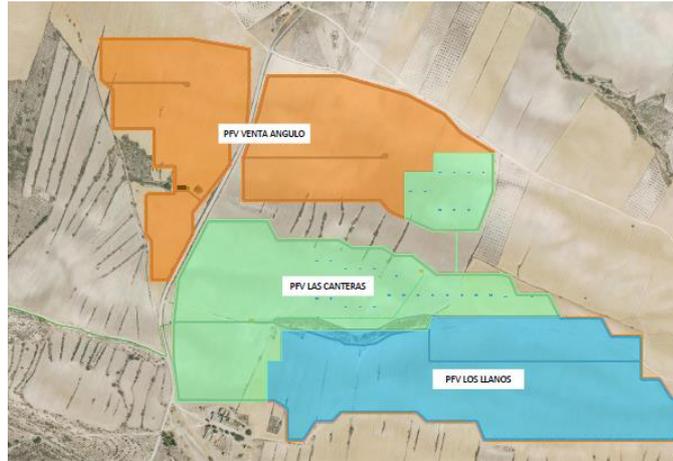


Figura 2.3.3.b. Delimitación de las tres plantas. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Con respecto a la ocupación real del proyecto, así, la superficie total ocupada por el conjunto de infraestructuras y equipos supone un 38,06% de la superficie vallada si se tiene en cuenta la proyección de los módulos y un 3,68 % si se tiene en cuenta solo la ocupación real de suelo (hincas, viales, zanjas etc.).

Las siguientes tablas muestran la superficie afectada por cada una de las instalaciones de forma desagregada:

Superficies ocupadas	m ²
Centros de transformación	72
Seguidores solares	66.079,44
Edificio de operación y mantenimiento. Parte proporcional FV Venta Angulo	50
Zanjas líneas interiores	2521
Zanjas líneas de evacuación. Parte proporcional FV Venta Angulo.	777

Tabla 2.3.3.a. Ocupación de terreno por las infraestructuras de la FV "Venta Angulo". Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo. T.M. Caniles (Granada).

Superficies ocupadas	m ²
Centros de transformación	72
Seguidores solares	66.079,44
Edificio de operación y mantenimiento. Parte proporcional FV Los Llanos	50
Zanjas líneas interiores	2780
Zanjas líneas de evacuación. Parte proporcional FV Los Llanos	777

Tabla 2.3.3.b. Ocupación de terreno por las infraestructuras de la FV "Los Llanos". Fuente: Proyecto Ejecución Planta Los Llanos. T.M. Caniles (Granada).

Superficies ocupadas	m ²
Centros de transformación	72
Seguidores solares	66.079,44
Edificio de operación y mantenimiento. Parte proporcional FV Las Canteras	50
Zanjas líneas interiores	7860
Zanjas líneas de evacuación. Parte proporcional FV Las Canteras.	777

Tabla 2.3.3.c. Ocupación de terreno por las infraestructuras de la FV "Las Canteras". Fuente: Proyecto Ejecución Planta Fotovoltaica Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

2.3.4. Coordenadas UTM

Las coordenadas (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N) del centro geométrico de la poligonal que circunscribe las plantas fotovoltaicas son:

- FV Venta Angulo: X: 530.785 m, Y: 4.149.259 m.
- FV Los Llanos: X: 531.271 m, Y: 4.148.696 m.
- FV Las Canteras: X: 530.942 m, Y: 4.148.917 m.

En las tablas siguientes quedan recogidas las coordenadas de los puntos que delimitan los tres recintos:

Coordenadas recinto 1					
Orden	X	Y	Orden	X	Y
1	530747	4149271	18	530513	4149116
2	530747	4149271	19	530513	4149028
3	530753	4149360	20	530514	4149026
4	530753	4149453	21	530525	4149010
5	530614	4149478	22	530525	4148925
6	530410	4149478	23	530526	4148920
7	530410	4149381	24	530568	4148920
8	530438	4149356	25	530578	4148938
9	530438	4149273	26	530582	4148948
10	530439	4149269	27	530586	4148956
11	530441	4149267	28	530590	4148964
12	530531	4149267	29	530597	4148975
13	530531	4149180	30	530598	4148978
14	530579	4149180	31	530607	4148995
15	530579	4149123	32	530611	4149002
16	530521	4149123	33	530615	4149011
17	530513	4149117	34	530619	4149018

Tabla 2.3.4.a. Coordenadas Vértices del recinto 1. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).



Coordenadas recinto 2					
Orden	X	Y	Orden	X	Y
1	531273	4149033	9	530790	4149392
2	531274	4149039	10	530767	4149300
3	531307	4149126	11	530734	4149203
4	531307	4149217	12	530733	4149200
5	531233	4149262	13	530733	4149102
6	531194	4149305	14	531047	4149102
7	531110	4149349	15	531066	4149077
8	530959	4149392	16	531169	4149032

Tabla 2.3.4.b. Coordenadas Vértices del recinto 2. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Coordenadas recinto 3					
Orden	X	Y	Orden	X	Y
1	530587	4148644	21	531552	4148839
2	530575	4148737	22	531574	4148797
3	530575	4148823	23	531643	4148797
4	530586	4148926	24	531643	4148746
5	530608	4148971	25	531643	4148698
6	530630	4149013	26	531684	4148698
7	530655	4149061	27	531711	4148655
8	530793	4149061	28	531753	4148655
9	530815	4149018	29	531753	4148553
10	530956	4149018	30	531281	4148553
11	530986	4148999	31	531265	4148596
12	531055	4148999	32	531151	4148596
13	531082	4148982	33	531129	4148617
14	531121	4148982	34	530960	4148617
15	531176	4148939	35	530940	4148596
16	531317	4148939	36	530903	4148596
17	531344	4148934	37	530875	4148553
18	531360	4148892	38	530833	4148553
19	531431	4148892	39	530833	4148626
20	531459	4148839	40	530806	4148643

Tabla 2.3.4.c. Coordenadas Vértices del recinto 3. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Las coordenadas aproximadas de la ubicación de la subestación, en el sistema UTM ETRS89 (HUSO 30) son:

Vértice	Coordenadas UTM (Etrs 89 Huso 30)	
	X	Y
CG	529041.443	4149054.512

Tabla 2.3.4.d Coordenadas SET Colectora Ququima (UTM ETRS89 – zona 30N). Fuente: Proyecto De Ejecución Subestación 220/30 KV SET Colectora Ququima T.M. Caniles (Granada).



2.3.5. Altitud sobre el nivel del mar.

Consultando la cartografía digital, concretamente el MTN25 del IGN, el área de afección para la planta fotovoltaica oscila entre una cota de 900-950 m.s.n.m. aproximadamente.

2.3.6. Croquis de acceso al proyecto.

El acceso a la planta fotovoltaica se realizará desde El Camino de Caniles (existente) que se une a la N-343 al noroeste, entre el punto kilométrico 345 y 346, que será habilitado para tal fin.

Las coordenadas de acceso a cada uno de los recintos son las siguientes:

Accesos	X	Y
Recinto 1	530.707	4.149.186
Recinto 2	530.734	4.149.203
Recinto 3	530.575	4.148.826

Tabla 2.3.6.a Coordenadas de los accesos principales. Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).



Figura 2.3.6.a Representación gráfica de los accesos a las plantas fotovoltaicas. Fuente: elaboración propia en base a los Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Los viales interiores se destinarán a la conexión de los centros de transformación entre sí y el acceso a todos los seguidores fotovoltaicos y edificios que conforman las plantas. La disposición de los viales interiores en las plantas solares fotovoltaicas se ha realizado considerando la

disposición de los inversores fotovoltaicos y los seguidores asociados, así como la topografía del terreno. La longitud total de viales interiores es de: 3.510 m.

2.3.7. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto.

La planificación territorial a nivel regional que afecta a los proyectos fotovoltaicos (FV Venta Angulo, FV Los Llanos y FV Las Canteras) es el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), aprobado por Decreto 206/2006, de 28 de noviembre.

Este Plan aporta a la Junta de Andalucía el marco estratégico territorial que a largo plazo orientará sus planificaciones y políticas públicas y, a tal efecto, establece el Modelo Territorial de Andalucía y un conjunto de Estrategias de Desarrollo Territorial, que constituyen el núcleo central y más desarrollado de las propuestas del Plan.

En relación al sistema energético, este se regula en el Título III, capítulo 2, sección 3 (artículos 79 al 86). Constituye uno de los componentes básicos tanto para la articulación física del territorio como para el desenvolvimiento de la actividad económica.

Según su ubicación, el ámbito de estudio se encuentra ubicado en la unidad territorial Altiplanicies Orientales.

Para comprobar si afecta a algún elemento del Sistema de Patrimonio Territorial de Andalucía, se ha consultado el Plan Especial de Protección del Medio Físico (PEPMF) de la provincia de Granada. Como conclusión, las instalaciones proyectadas **no afectan a ningún espacio incluido en el Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos del PEPMF de Granada.**

En cuanto a la planificación subregional, el ámbito del proyecto se encuentra fuera del ámbito de Planes de Ordenación del Territorio (POT) aprobados, por tanto, resultan de aplicación, con carácter subsidiario, el Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogos (PEPMF) de la provincia.

2.3.7.1. Cumplimiento de la L.I.S.T.A.

Desde el 23 de diciembre de 2021 está en vigor la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía (LISTA) que deroga y sustituye, entre otras, la Ley 1/1994, de 11 de enero, de ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía y la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOAU).

La referida LOUA, en su artículo 52.5, facultaba a los Ayuntamientos para gravar los actos de edificación, construcción, obras o instalaciones no vinculados a la explotación agrícola, pecuaria,

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 27/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



forestal o análoga, en suelos no urbanizables, con una prestación patrimonial de carácter público de hasta el 10 por ciento del importe total de la inversión a realizar para su implantación efectiva, excluida la correspondiente a maquinaria y equipos.

La LISTA, dentro del Capítulo III del Título I, dedicado a los usos y actividades en suelo rústico, distingue entre actuaciones ordinarias (artículo 21) y actuaciones extraordinarias (artículo 22), e incluye, entre los usos ordinarios del suelo rústico, los vinculados al aprovechamiento de energías renovables, entre otros. Posteriormente, al regular los usos extraordinarios, introduce de nuevo la figura de la prestación compensatoria, que gestionará el municipio y que se destinará al Patrimonio Municipal del Suelo, también con una cuantía de hasta el 10 por ciento, tal y como preveía la propia LOUA.

En base a lo especificado en el Código de Urbanismo de Andalucía (Edición de 10/01/2022) que incluye entre otras normativas la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía (BOJA núm. 233, 3/12/2021) y el Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre, por el que se adoptan medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía, esta ley supone un claro avance en la distribución de las competencias urbanísticas, apostando y defendiendo la autonomía local en el marco establecido por la Ley 5/2010, de 11 de junio, de Autonomía Local de Andalucía.

Por su parte, el Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre, tiene por objeto establecer medidas de carácter extraordinario y urgente destinadas a profundizar en las reformas administrativas, en materia de simplificación de trámites y mejora de la calidad regulatoria. En materia de energías renovables modifica el artículo 12 de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía (LFERA) para adaptarla al nuevo régimen urbanístico establecido en la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, y para simplificar la tramitación de determinadas licencias urbanísticas.

En el artículo 12 de la Ley 2/2007 de 27 de marzo, se describe la implantación de las actuaciones de producción de energía eléctrica mediante fuentes energéticas renovables y el procedimiento urbanístico, teniendo:

1. Las actuaciones sobre suelo rústico que tengan por objeto la generación de energía mediante fuentes renovables, incluidas las infraestructuras de evacuación y las infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos que se ubiquen en Andalucía, sean de

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 28/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

promoción pública o privada, serán consideradas actuaciones ordinarias, a los efectos de la legislación urbanística, con las siguientes particularidades:

- a) Las actuaciones tendrán una duración limitada, aunque renovable, no inferior al plazo de amortización de las inversiones previstas para su materialización.

Una vez finalizada la misma, las personas físicas o jurídicas, así como las entidades sin personalidad jurídica que promuevan las actuaciones, quedarán obligadas a devolver los terrenos al estado en que se encontrasen en el momento en que hubiesen comenzado las actuaciones, debiendo prestar una garantía para cubrir los gastos derivados de esta obligación en caso de incumplimiento. La cuantía de la garantía vendrá determinada por el importe del proyecto de desmantelamiento que las personas promotoras deberán presentar en el momento de la solicitud de la licencia urbanística municipal.

- b) Las actuaciones estarán sujetas a una prestación patrimonial de carácter público no tributario por el uso temporal del suelo rústico de una cuantía del diez por ciento del importe total de la inversión prevista para su materialización. La base de cálculo de dicha prestación no incluirá, en ningún caso, el importe correspondiente al valor y los costes asociados a la maquinaria y equipos que se requieran para la implantación efectiva o para el funcionamiento de las citadas instalaciones, sean o no parte integrante de las mismas. Los Ayuntamientos podrán establecer mediante la correspondiente ordenanza porcentajes inferiores según el tipo de actividad y condiciones de implantación.

Estarán obligados al pago de esta prestación las personas físicas o jurídicas, así como las entidades sin personalidad jurídica a las que se refiere el artículo 35.4 de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria, que promuevan las citadas actuaciones.

Los actos que realicen las Administraciones Públicas en ejercicio de sus competencias están exentos de esta prestación.

- c) La garantía y la prestación establecidas en los párrafos a) y b) se realizarán en favor del municipio donde se implante la actuación y se devengarán en el momento de otorgamiento de la licencia urbanística municipal correspondiente. El importe de las mismas se fijará por el Ayuntamiento, en base a los párrafos anteriores.

2. Podrán tramitarse Planes Especiales, conforme a lo previsto en la legislación urbanística, con la finalidad de ordenar las actuaciones vinculadas a la generación de energía mediante fuentes renovables y establecer zonas para su localización.

3. Las actuaciones de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluidas las infraestructuras de evacuación y las infraestructuras de recarga para vehículos

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 29/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

eléctricos que se ubiquen en Andalucía, sean de promoción pública o privada, estarán sujetas a licencia urbanística municipal conforme a lo previsto en la legislación urbanística. No obstante, estarán sujetas a declaración responsable las obras en edificaciones e instalaciones existentes en suelo urbano que se destinen a: la instalación de aprovechamiento térmico de energías renovables en viviendas, la instalación de autoconsumo eléctrico con energías renovables de hasta 100 kW, las infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos de hasta 40 kW y las infraestructuras de recarga eléctrica en instalaciones destinadas al suministro de combustibles y carburantes a vehículos.

Por tanto, en base a las últimas modificaciones introducidas, se elimina el requisito de obtener un informe de compatibilidad urbanística.

Se establece, además, que las actuaciones de generación de energías renovables tendrán una duración limitada, no inferior al plazo de amortización de las inversiones previstas para su materialización, sujeta a posibilidad de prórroga; se impone la obligación a sus promotores de devolver los terrenos al estado en que se encontrasen en el momento en que hubiesen comenzado las actuaciones y se obliga a prestar en favor del municipio que corresponda una garantía para cubrir los gastos derivados de esta obligación en caso de incumplimiento.

2.3.7.2. Normativa municipal

Los proyectos fotovoltaicos estarán localizados en el término municipales de Caniles, en la provincia de Granada, que se rige en materia de ordenación y planificación del territorio por las Normas Subsidiarias, aprobadas inicialmente el 24/11/99 y publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia el 2/03/2000.

Según la Sistema de información Urbana del Ministerio (SIU) y la revisión del planeamiento urbanístico vigente de Caniles, clasifican el suelo afectado por las plantas como Suelo No Urbanizable de Protección General.

Según esta normativa para los tipos de Suelo No Urbanizable y teniendo en cuenta las características de la Planta Fotovoltaica, se podría considerar viable su instalación en este tipo de suelo siguiendo el procedimiento establecido para ello.

Así mismo, según las consultas realizadas al área de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Caniles, se informa favorablemente sobre la compatibilidad de las obras propuestas con la

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 30/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ordenación urbanística de vigente en los arts. 40.1 y 35ª 35 de las NNSS de Caniles, sito en Suelo Rústico No Urbanizable de Protección General.

Se adjunta en el Anejo XVI el Informe de Compatibilidad Urbanística del polígono 5 del Paraje Las Canteras, donde se encuentran las plantas fotovoltaicas.

2.3.8. Distancia a suelo urbano o urbanizable, cauces e infraestructuras. Servidumbres.

Atendiendo al MTN a escala 1:25.000 del IGN, los núcleos urbanos y fincas diseminadas, así como otras infraestructuras y elementos más próximos, y sus respectivas distancias al proyecto, son los siguientes (ver mapa de emplazamiento y situación adjunto en la cartografía):

ELEMENTO	DISTANCIA RELATIVA (m)	UBICACIÓN RELATIVA AL PROYECTO
Cortijo El Francés	2.120 (a FVs) 1.970 (a ST Colectora)	Suroeste Norte
Cortijo Las Canteras	12 (a FVs)	Sur
Cortijo Venta Angulo	105 (a FVs)	Norte
Cortijos de los Alamillos Altos	2.100 (a FVs)	Norte
Cortijos de los Alamillos Bajos	2.360 (a FVs)	Norte
Cortijo del Maestro	405 (a FVs)	Norte
Cortijo de Regino	940 (a ST Colectora)	Oeste
Cortijo de los Charcos	405 (a FVs) 1.090 (a ST Colectora)	Noreste/Oeste
Cortijada de Cúrcar	1.600 (a ST Colectora)	Suroeste
Cortijo Elena	1.960 (a FVs)	Suroeste
Casas de la Cueva de Simón	2.200 (a FV Las Canteras)	Suroeste
Autovía A-92N	3.840 (a FVs)	Noroeste
Carretera A-334	6.040 (a ST Colectora)	Suroeste
SET Baza 132 kV	10.840 (a FVs)	Oeste
SET Serón 132 kV	7.935 (a FVs)	Sureste
LAAT Baza- Huéscar 66 kV	3.960 (a FVs)	Noroeste
LAAT Baza-Serón 132 kV	6.900 (a FVs)	Suroeste
Rambla de la Vizcaína	Cruza con las zanjas de evacuación	-

Tabla 2.3.8 a. Infraestructuras próximas. Fuente: Datos propios a partir de consulta al MTN a escala 1:25.000 del IGN.

Tal y como se expondrá en el capítulo de análisis de alternativas, **las diferentes infraestructuras se proyectan a unas distancias mínimas de núcleos urbanos y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos.**

En el proyecto que nos ocupa han sido consideradas y respetadas las siguientes afecciones y servidumbres:

- Se ha considerado una distancia mínima de 8 m desde el vallado hasta la proyección vertical de los módulos fotovoltaicos sobre el terreno en su posición más desfavorable (paralela al terreno).
- El retranqueo a linderos con otras parcelas será de 10 m para las edificaciones.
- En el caso de caminos, el retranqueo mínimo de las edificaciones será de 3 m.



- Las únicas edificaciones previstas en la planta, serán el edificio prefabricado de operación y mantenimiento y los centros de transformación que se encontrarán alojados en contenedores metálicos.
- Durante las labores de prospección arqueológica han sido identificados dos elementos de interés etnológico en el entorno de la planta fotovoltaica. Para el diseño de la planta, se ha respetado una distancia de 10 m entre la Cueva de Canteras I y el punto más próximo del vallado.
- Entre las parcelas 18040A005000630000OB y 18040A005000620000OA, discurre actualmente un camino público con referencia catastral 18040A005090060000OD. Para el mejor aprovechamiento del terreno, se hace necesario el desvío del camino actual según el nuevo trazado que se recoge en la imagen siguiente:

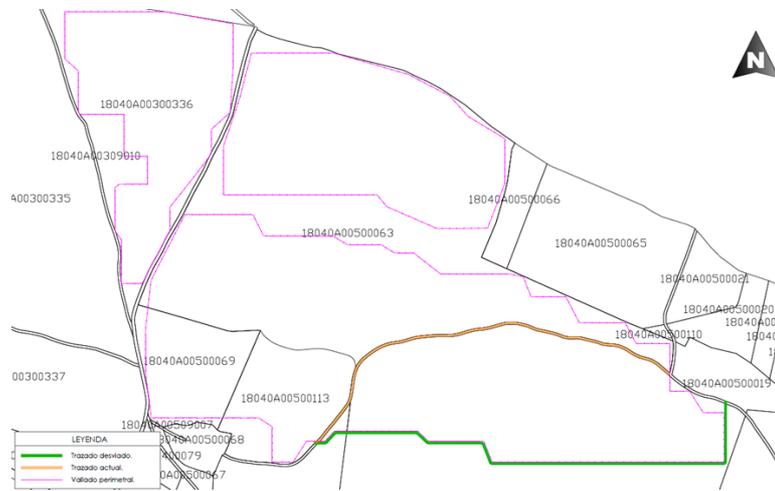


Figura 2.3.8.a Desvío de camino catastral. Fuente: Fuente: Proyectos de Ejecución de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

2.3.9. Distancia a otras actividades similares próximas.

Según se recoge en el [Informe de Infraestructuras Energéticas](#) de la Agencia Andaluza de Energía, la provincia de Granada cuenta con importantes recursos renovables en explotación (sol, eólica hidráulica y biomasa) y un potencial elevado de geotermia que en un futuro permitirán el desarrollo de nuevos proyectos. En particular, se caracteriza por tener un parque de producción de energía eléctrica basada en las energías renovables y la cogeneración.

La potencia renovable a fecha 31/12/2021 es de 807,81 MW, lo que supone un incremento del 19% en la última década. La energía eólica, con 402,21 MW, representa el 50% de la potencia total

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 32/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



renovable de la provincia. El desarrollo de la tecnología termosolar ha sido muy importante en la provincia. En 2008 se puso en funcionamiento la primera planta comercial en el mundo que disponía de almacenamiento térmico y, en la actualidad, Granada cuenta con una potencia termosolar de 149,7 MW. Asimismo, resaltar que la minihidráulica cuenta con 27 centrales en esta provincia, con una potencia total de 96,33 MW, lo que supone el 14,8 % del total andaluz.

Granada también dispone de 2 fábricas de pélets, y destaca por el uso de biomasa para producción de energía térmica, con el 23,8 % del total de potencia térmica instalada andaluza.

La red de distribución de gas natural en los últimos años ha experimentado un crecimiento muy importante, en la actualidad se cuenta con una red de 895 km que ha representado un crecimiento del 38% respecto a la situación de finales de 2010. Esta red posibilita el acceso al gas natural a 29 municipios de la provincia, donde se concentra el 69% de la población.

Destaca el gasoducto de transporte primario Huércal Overa–Baza–Guadix con un total de 134 kilómetros (67,1 kilómetros en la provincia de Granada y 66,9 kilómetros en la de Almería). Este gasoducto permite abastecer con gas natural a importantes núcleos poblacionales.

Las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, evacuarán la energía producida a través de la línea LAAT Límite- Baza Renovables 220 kV (Línea que dispone de AAU Favorable Nº expediente AAU/GR/0169/10), hasta al SET Baza Renovables 220/400 kV, la cual se conectará mediante la línea Baza 400 kV a la SET Baza 400 kV, propiedad de REE.

Por su parte, esta LAAT Límite- Baza Renovables 220 kV tiene origen en la futura subestación colectora SET Límite de los parques eólicos (Blanco, Carricondo y Nelquizas) que se están tramitando en el municipio de Caniles.

Asociados a la subestación SET Baza 400 kV se encuentran otros proyectos eólicos en tramitación; tales como los parques denominados Llanos de Sabroja (en el término de Baza), Freila (términos de Freila y Zújar), Llanos de Catín (Baza y Zújar), Llanos de la Estación (Freila y Zújar), Llanos del Cuquillo (Baza), Atocha (Zújar y Freila), todos ellos situados a una distancia superior a 10 km.

Respecto a las instalaciones existentes próximas, la tecnología fotovoltaica tiene escasa representación, en la que sobresalen las instalaciones de autoconsumo. Destaca frente a esta la potencia eólica de la zona. El cercano municipio de Zújar, en Granada, cuenta 2 parques eólicos (Los Morrones y Jaufil) conectados a red en funcionamiento con una potencia eólica total de 34 MW. Además, la parte sureste del ámbito de estudio, concretamente los municipios de Tíjola y

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 33/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Serón (Almería) acogen 7 parques eólicos (Carrascal I, Carrascal II, Cerradilla I, Cerradilla II, Serón I, Serón II y Tíjola), con una potencia total conectada a la red de 244,5 MW.

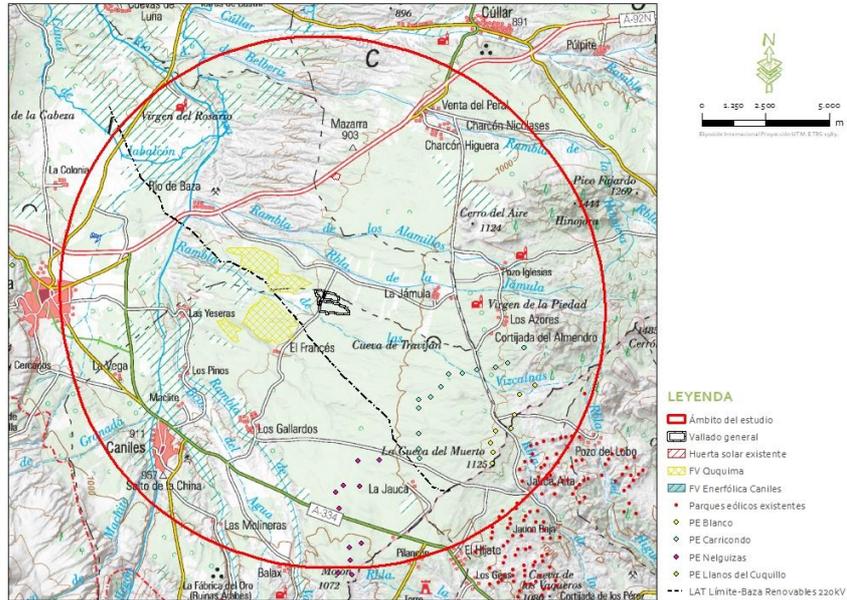


Figura 2.3.9.a. Representación gráfica de las plantas fotovoltaicas y parques eólicos existentes y en tramitación en el entorno del de las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. Fuente: Ideas Medioambientales.

2.4. INVENTARIO AMBIENTAL.

El estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización del proyecto que se evalúa, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes, resultan fundamentales para obtener una correcta valoración de la magnitud de los impactos esperados con la ejecución de la instalación evaluada. Ello se debe a que cada factor ambiental responde de manera diferente ante una misma acción, por lo que resulta esencial definir y caracterizar la situación actual para poder realizar una predicción de respuesta más probable de cada uno de ellos.

A su vez, este estudio sirve para, posteriormente, comprobar el verdadero grado de los impactos reales ocasionados, especialmente de aquéllos que hayan resultado difíciles de cuantificar en la fase de estudio, haciendo posible la adopción de medidas protectoras y correctoras y el desarrollo del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 34/ 366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



2.4.1. Caracterización climatológica.

Clima, en un sentido restringido, puede definirse como una "síntesis de las condiciones meteorológicas" o, más concretamente, como la descripción estadística de las características del estado del tiempo durante un periodo de tiempo desde pocos meses hasta millones de años. Esas cantidades, designadas elementos climáticos, suelen ser variables observadas en la superficie terrestre como la temperatura y la precipitación (IPCC, 2009).

A su vez, los elementos climáticos son las variables a través de las cuales se manifiesta la influencia del clima sobre los demás elementos del medio natural, con especial atención a la flora y la fauna; como variable climática, nos permiten definir y caracterizar el clima de una zona y determinar mecanismos que lo condicionan; como variable medioambiental, son considerados como recursos o limitantes.

Así, pese a que esta variable no llegue a verse alterada de forma evidente por las actuaciones de un proyecto, la consideración del clima resulta fundamental en cualquier estudio del medio físico, al determinar en gran medida otras variables del mismo como el tipo de suelo, la vegetación y la fauna de una determinada zona.

La clasificación climática del ámbito de estudio se corresponde, según la clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares (Atlas Climático Ibérico 1971-2000. AEMET, 2011), con un clima de estepa fría (Bsk), dentro del tipo de clima seco o árido (B), subtipo estepa (BS) y variedad fría (letra k).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 35/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

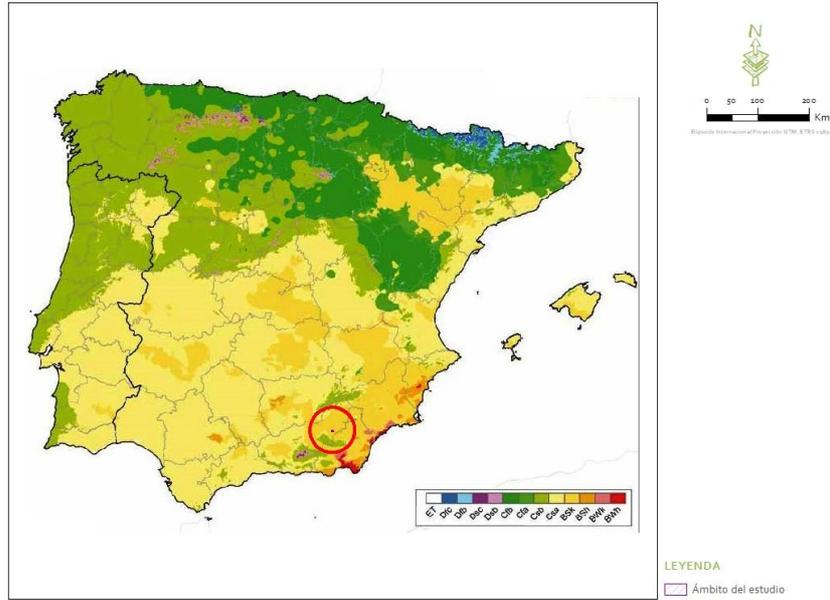


Figura 2.4.1.a. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica y las Islas Baleares. Fuente: AEMET.

La delimitación de los climas áridos (tipo B) se realiza definiendo tres intervalos diferentes conforme al régimen anual de precipitación, para tener en cuenta que la precipitación del invierno es más efectiva para el desarrollo de la vegetación que la del verano, al ser menor la evaporación:

- $P = 20 (T+7)$: precipitación repartida a lo largo del año;
- $P = 20 T$: verano seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre otoño-invierno);
- $P = 20 (T+14)$: invierno seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre primavera-verano).

Donde P es la precipitación total anual en mm y T es la temperatura media anual en °C. En la región ibérica se observan únicamente los dos primeros casos.

Köppen distingue entre dos subtipos de clima B. El subtipo BS (estepa) se da cuando la precipitación anual alcanza la mitad del valor establecido anteriormente para delimitar los climas de tipo B.

Köppen distingue también variedades. La variedad fría (letra k) se da cuando la temperatura media anual está por debajo de los 18 °C.

Para analizar los elementos climáticos del área de estudio, se han consultado los valores climatológicos para la estación de Granada Aeropuerto, ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del MAPAMA. Esta estación se sitúa en las coordenadas UTM aproximadas (sistema de referencia ETRS89, huso 30 N) X= 429.915; Y= 4.116.228, a una altitud de 506 m s.n.m., encontrándose a una distancia del ámbito de estudio de unos 105 km en dirección suroeste. Los valores climatológicos normales para el periodo 1981-2010 en esta estación se resumen en la siguiente tabla:

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	6.5	13.0	0.0	42	72	5.6	0.7	0.2	4.4	16.8	9.8	168
Febrero	8.5	15.4	1.6	38	67	5.9	0.3	0.3	2.6	9.9	7.6	175
Marzo	11.4	19.0	3.8	32	59	4.9	0.0	0.6	1.5	3.8	6.8	223
Abril	13.3	20.6	6.0	36	57	6.2	0.0	0.9	0.9	0.8	5.3	234
Mayo	17.2	25.0	9.4	28	51	4.2	0.0	1.8	0.4	0.1	6.5	288
Junio	22.3	31.0	13.6	11	44	1.7	0.0	1.9	0.1	0.0	13.2	338
Julio	25.3	34.8	15.7	2	38	0.3	0.0	1.0	0.0	0.0	22.3	372
Agosto	24.8	34.2	15.5	4	42	0.6	0.0	1.1	0.1	0.0	19.1	340
Septiembre	21.1	29.4	12.8	19	52	2.8	0.0	1.4	0.3	0.0	9.5	258
Octubre	16.0	23.2	8.7	40	64	5.0	0.0	1.1	1.6	0.2	7.1	210
Noviembre	10.6	17.0	4.2	54	72	6.8	0.1	0.5	3.8	4.8	6.7	163
Diciembre	7.6	13.4	1.7	56	76	7.4	0.1	0.3	5.6	12.4	7.2	146
Año	15.4	23.0	7.8	365	58	52.1	1.0	11.0	21.4	48.5	121.1	3.917

Tabla 2.4.1.a. Valores climatológicos normales (1981-2010) para la estación de Granada Aeropuerto. Fuente: AEMET.

Siendo:

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Como puede observarse, las precipitaciones máximas ocurren en noviembre y diciembre, reduciéndose a valores mínimos durante los meses estivales de julio y agosto. En cuanto a las temperaturas, las mínimas se producen en diciembre y enero, produciéndose las máximas en julio y agosto.



Según los datos de temperaturas medias anteriormente expuestos, el valor máximo de las medias corresponde a julio con 25,3 °C y el mínimo a enero con 6,5 °C. La variación del ciclo anual es de 15,4 °C, determinado por la diferencia entre las temperaturas anteriores.

En cuanto a los valores extremos de las temperaturas, el mes con temperatura media de las máximas diarias más alta es julio (34,8 °C), mientras que enero es el mes con temperatura media de las mínimas diarias más baja de 0 °C. La precipitación anual media en la zona es de 365 mm.

Los valores extremos absolutos de la pluviometría son el máximo o el mínimo absolutos de los datos de la serie de la variable climatológica del observatorio, considerados desde el año 1920, siendo los siguientes para la estación de Granada Aeropuerto, calculados por mes y por año:

PERIODO	VARIABLE			
	Máx. nº días lluvia en el mes	Prec. máx. en un día (l/m ²)	Prec. mensual más alta (l/m ²)	Prec. mensual más baja (l/m ²)
Enero	21 (ene. 2014)	36.1 (20 ene. 1977)	159.0 (ene. 1997)	Inapreciable (ene. 2005)
Febrero	23 (feb. 2010)	35.3 (19 feb. 1992)	129.2 (feb. 1979)	0.0 (feb. 2000)
Marzo	23 (mar. 2018)	42.9 (02 mar. 1978)	191.3 (mar. 2018)	0.0 (mar. 1997)
Abril	20 (abr. 1981)	34.8 (11 abr. 2002)	92.7 (abr. 2002)	0.4 (abr. 1977)
Mayo	17 (may. 2004)	57.0 (03 may. 1996)	95.4 (may. 1996)	Inapreciable (may. 1987)
Junio	12 (jun. 1992)	68.2 (06 jun. 1986)	69.5 (jun. 1986)	0.0 (jun. 2019)
Julio	6 (jul. 1987)	24.2 (11 jul. 1987)	47.2 (jul. 1987)	0.0 (jul. 2019)
Agosto	7 (ago. 1997)	17.2 (23 ago. 1995)	18.2 (ago. 1997)	0.0 (ago. 2019)
Septiembre	12 (sept. 1990)	37.1 (28 sept. 2012)	70.6 (sept. 2019)	0.0 (sept. 1973)
Octubre	17 (oct. 2003)	52.6 (25 oct. 2012)	106.6 (oct. 2012)	1.2 (oct. 1995)
Noviembre	21 (nov. 1997)	52.1 (28 nov. 2017)	195.1 (nov. 1983)	0.1 (nov. 1981)
Diciembre	23 (dic. 1996)	41.8 (18 dic. 2009)	184.4 (dic. 2009)	0.6 (dic. 2015)
Anual	23 (dic. 1996)	68.2 (06 jun. 1986)	195.1 (nov. 1983)	0.0 (sept. 1973)

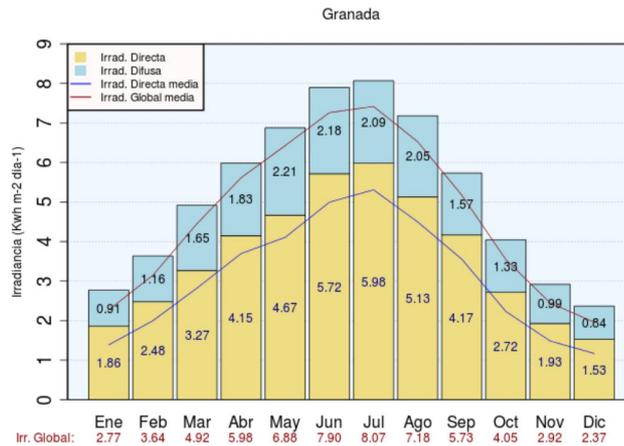
Tabla 2.4.1.b. Valores extremos absolutos de la pluviometría desde 1920 para la estación Granada Aeropuerto. Fuente: AEMET.

Los meses con más días de lluvia registrados resultan ser febrero de 2010, marzo de 2018 y diciembre de 1996, todos con 23 días. El mes con mayor precipitación en un día en el histórico se corresponde con junio de 1986, con 68,2 l/m² registrados. Por otra parte, en noviembre de 1983 se registró la precipitación mensual más alta del periodo, con 195,1 l/m².

Los datos disponibles de viento en el registro de AEMET para la estación meteorológica de Granada aeropuerto, indican que, para el último periodo disponible de 40 años, la dirección y velocidad del viento es fundamentalmente de componente oeste-noroeste, predominando las velocidades medias.



Por otro lado, según los datos de la Agencia Estatal De Meteorología (AEMET) referentes a la irradiación global media en Granada, esta se encuentra, generalmente, por encima de los 2.000 KWh, siendo, por tanto, un área muy favorable para la implantación de esta energía desde el punto de vista de recurso solar, además de presentar disponibilidad de terrenos y posibilidad de conexión a la red eléctrica general.



2.4.1.a. Recurso solar disponible. Fuente: Atlas de radiación solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT.

2.4.1.1. Calidad del aire.

Contaminación:

El artículo 11 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, otorga a la Comunidad Autónoma la potestad de zonificar su territorio en función de los niveles en inmisión esperados para cada uno de los contaminantes para los que se establecen objetivos de calidad. No obstante, dicha competencia en la zonificación, así como los criterios establecidos para su realización, ya habían quedado regulados a través del Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, así como a través del Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, obligando a establecer "zonas" en función de los umbrales de evaluación dispuestos. Todo ello amparado por la normativa europea.

Queda así fijado, a través del 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, estableciendo en su artículo 4 que, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, corresponde a la Consejería competente aportar la información respecto al nivel de contaminación.



Para analizar la calidad del aire en el ámbito de estudio se han revisado las conclusiones en este sentido del último Informe de Calidad del Aire Ambiente (año 2020) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía. En este informe se analizan los resultados obtenidos en las estaciones de control fijas de la "Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía", entre las que se encuentra las estaciones que compone de "Zona de Granada y Área metropolitana (ESo118").

En resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2020 en Granada pone de relieve que:

- Los datos registrados para el dióxido de azufre, indican que no se superó el valor límite horario ($350\mu\text{g}/\text{m}^3$) ni el valor límite diario ($125\mu\text{g}/\text{m}^3$). Tampoco se ha alcanzado el umbral alerta para el SO_2 (media horaria de $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante 3 horas seguidas). (Ver figura 2.4.1.1.a).
- Ozono: en el año 2020 se ha superado el umbral de información a la población en varias zonas, en la que no se encuentra la estación estudiada de Granada. Por otro lado, el umbral de alerta (promedio horario de $240\mu\text{g}/\text{m}^3$) no se ha superado en ninguna estación de la comunidad andaluza. (Ver figura 2.4.1.1.b).
- Los niveles de partículas PM_{10} , recogidos durante el año 2020, cumplen el valor límite anual. Es destacable que, en Andalucía, así como en el resto de España, siempre se han presentado niveles altos de partículas, cuya concentración se incrementa por intrusiones de polvo sahariano. En estas situaciones, las superaciones de los valores límite de este contaminante que sea atribuible a fuentes naturales no computan a efectos de cumplimiento de valores límite, tal y como establece la normativa que lo regula. (Ver figura 2.4.1.1.c).
- Los niveles de $\text{PM}_{2,5}$ no superan el valor límite anual y el valor objetivo (ver figura 2.2.1.d).
- Los niveles de monóxido de carbono no han superado el valor límite en ninguna de las zonas evaluadas. (Ver figura 2.4.1.1.e).
- Los valores respecto al NO_2 muestran que no se ha registrado superación del valor límite horario ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$). En cuanto al valor límite anual ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) se ha superado en la Zona de Granada y Área metropolitana, con un valor concreto de $46\mu\text{g}/\text{m}^3$. (Ver figura 2.4.1.1.f).
- Los valores recogidos durante el 2020 para el benceno, no superan el valor límite anual para este contaminante. Al igual que los valores recogidos para metales, Benzo (a) pireno, y ácido sulfhídrico.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 40/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

• ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

Municipio	Estación	Media 1h				Media 24h			Superación de Límites
		(% Datos Válidos)	V. Máximo	Nº de superaciones		(% Datos Válidos)	V. Máximo	Nº de sup.	
				Salud Humana (a)	Alerta (b)				
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	98,58	64	0	0	98,91	13	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	99,46	71	0	0	100	12	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	99,21	61	0	0	99,45	13	0	No

Figura 2.4.1.1.a. Concentraciones de SO₂ registradas en el año 2020 para la zona de Granada y Área metropolitana. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente.

• ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

Municipio	Estación	Media 1h				Máxima Media 8h Diaria			Superación de Límites
		(% Datos Válidos)	V. Máximo	Nº de superaciones		(% Datos Válidos)	Valor Objetivo (VO) (e)	Objetivo a largo plazo (VOLP) (f)	
				Umbral de Información (a)	Alerta (b)				
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	99,37	144	0	0	99,73	28	8	Si (e)(f)
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	84,9	140	0	0	84,7	4	1	Si (f)

Figura 2.4.1.1.b. Concentraciones de O₃ (µg/m³) registradas en el año 2020 para la zona de Granada y Área metropolitana. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente.

• ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

Municipio	Estación	Media 24h			Año Civil		Superación de Límites
		(% Datos Válidos)	V. Máximo	Nº de sup.	Valor	Nº de sup.	
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	95,08	75	13	26	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE(*)	30,33	63	47	26	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS(*)	23,77	59	47	25	0	No

Figura 2.4.1.1.c. Resultados en el muestreo de PM₁₀ en 2020 en las estaciones de Granada. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente.

• ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

Municipio	Estación	%Datos Válidos	Nº Muestras	Promedio	Superación del Valor Límite
GRANADA	GRANADA-NORTE	33	119	13	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	33	120	12	No

Figura 2.4.1.1.d. Evaluación de las concentraciones de PM_{2,5} en 2020 en las estaciones de Granada. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente.



• ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

		Máxima Media 8h Diaria			Superación de Límites
		Nº de sup.			
Municipio	Estación		(%) Datos Válidos	V. Máximo	Salud Humana (e)
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	91,53	791	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	91,53	1797	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	87,98	727	0	No

Figura 2.4.1.1.e. Evaluación de las concentraciones de CO en 2020 en las estaciones de Granada. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente.

• ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

		Media 1h			Año Civil		Superación de Límites	
		Nº de superaciones			Nº de sup.			
Municipio	Estación		(%) Datos Válidos	V. Máximo			Salud Humana (a)	Alerta (b)
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	91,61	92	0	0	15	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE	89,83	143	0	0	33	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	83,94	177	0	0	24	0	No(p)

Figura 2.4.1.1.f. Evaluación del VL anual de NO₂ en las estaciones de Granada. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2020.

• ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANAS (ES0118)

ESTACIÓN	AÑO	Días Válidos	BUENA	ADMISIBLE	MALA	MUY MALA
CIUDAD DEPORTIVA	2020	366	19	326	20	1
GRANADA NORTE	2020	366	214	139	12	1
PALACIO DE CONGRESOS	2020	366	121	242	3	

Figura 2.4.1.1.g. Resumen anual de la calidad por zona de evaluación en las estaciones de Granada. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Fuente: Informe de la Calidad del Aire Ambiente del año 2020.

2.4.2. Geología, geomorfología y suelos.

2.4.2.1. Geología.

La identificación geológica del marco de estudio se ha extraído de la información asociada a las Hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (MAGNA50) del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), que concretamente corresponden a la Hojas 994 de Baza.

Desde el punto de vista estratigráfico, los terrenos dedicados a la construcción de los proyectos solares, así como la mayor parte del trazado de la línea de evacuación, se localiza sobre "glacis del cuaternario moderno". También se ve representada la unidad "margas, margocalizas y calizas".



- Los glaciares del cuaternario moderno están ligados a la red fluvial actual. Ocupan una gran extensión dentro de la hoja. En el mapa se marca el sentido de inclinación, así como algunos resaltes como consecuencia de los distintos niveles de glaciares, que se establecieron en virtud del descenso relativo del nivel de base. La superficie externa de los glaciares está formada por conglomerados y arcillas de color rojizo.
- Por su parte, la formación margosa superior se considera como cambio lateral de facies de la de Serón-Caniles hacia el centro de la depresión. Litológicamente, se encuentra formada por margas margocalizas entre las que se intercalan niveles de yeso, existiendo también concentraciones de yesos en punta de flecha. Existen niveles de yeso muy replagados, cuyo origen puede deberse al aumento de volumen al paso de anhidrita-yeso. También algunos niveles margosos muestran repliegues semejantes cuyo origen hay que buscarlo en deslizamientos contemporáneos con la sedimentación.

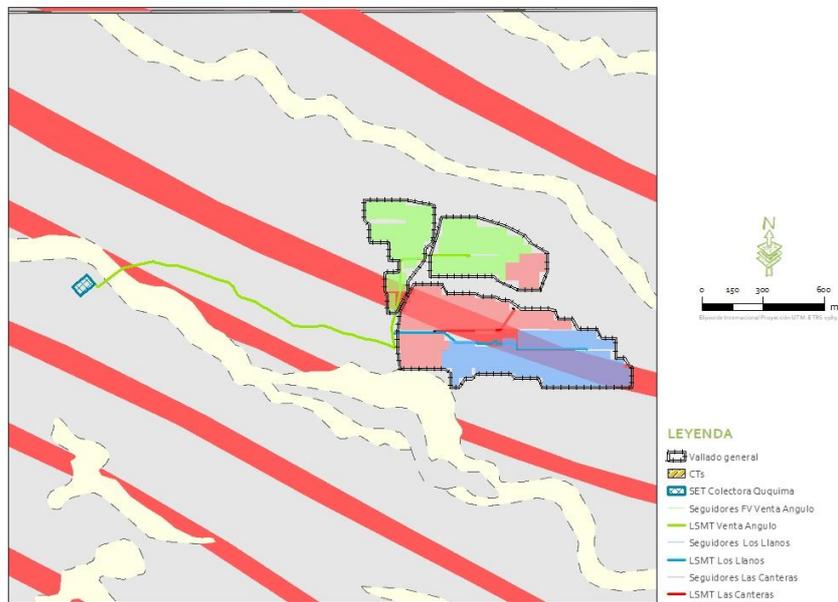


Figura 2.4.2.1.a. Geología de la zona de estudio. Fuente IGME. Elaboración propia.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 43/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

LEYENDA

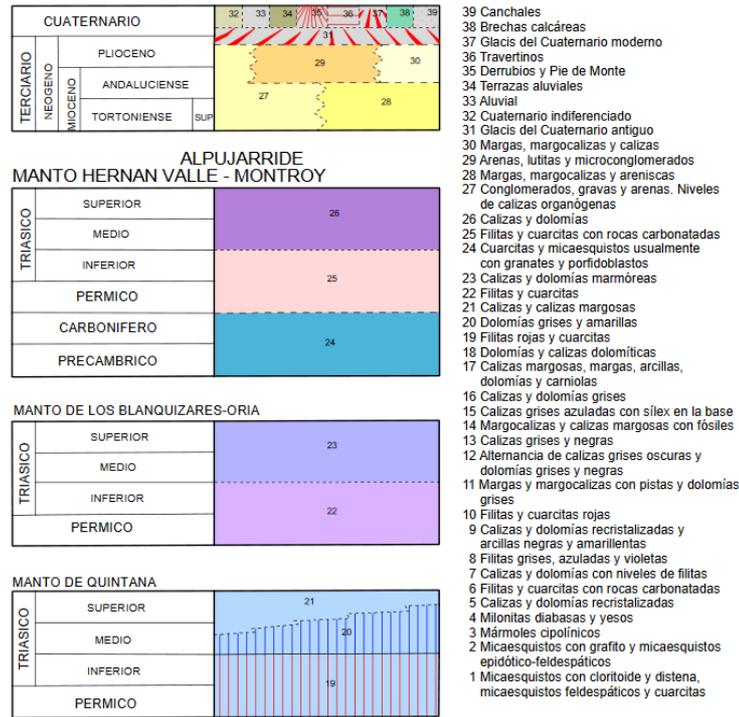


Figura 2.4.2.1.b. Leyenda de la geología de la zona de estudio (hoja 994). Fuente IGME. Elaboración propia.

2.4.2.2. Lugares de Interés Geológico (LIG)

Los terrenos sobre los que se pretende implantar las plantas fotovoltaicas (FV Venta Angulo, FV Los Llanos y FV Las Canteras) se ubican dentro de los límites del Geoparque de Granada (declarado Geoparque Mundial por la UNESCO el 10 de julio de 2020). No obstante, los límites de este Geoparque son muy extensos, y dentro de esta extensión las Plantas fotovoltaicas se ubican en terrenos que no disponen de elementos geológicos de interés que puedan verse afectados.

El territorio del Geoparque con una extensión de 4.722 km² (47 municipios), es coincidente, en gran medida, con las conocidas geográficamente como depresiones de Guadix y Baza, o, desde el punto de vista geológico, con la Cuenca de Guadix-Baza, así como gran parte de las montañas que configuran dichas depresiones o la cuenca. Se exceptúan espacios incluido en parques naturales o parque nacional, ya que dichas figuras disponen de sus propios planes de desarrollo y órganos de gestión.



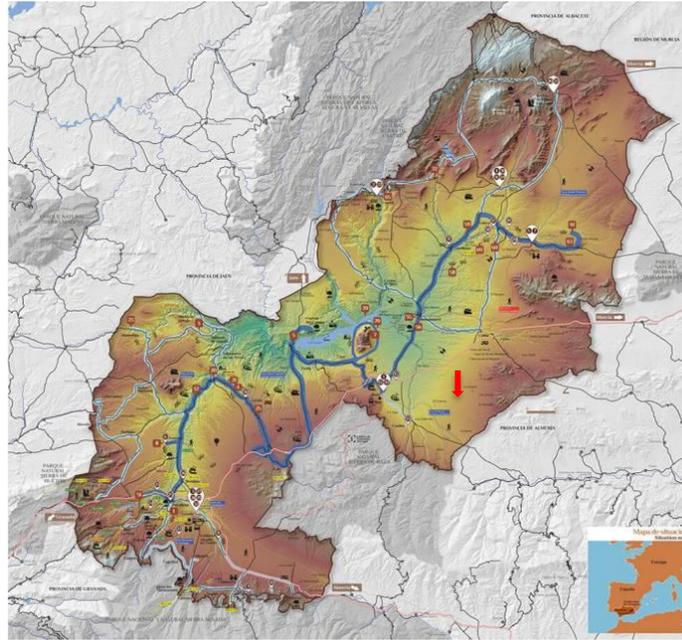


Figura 2.4.2.2.a. Mapa del territorio que constituye el geoparque de Granada. Fuente: Diputación de Granada.

Entre sus principales valores geológicos, cabe destacar, su completo registro de sedimentos y fósiles continentales, depositados durante el Plioceno y el Cuaternario (desde hace 5,5 millones de años), representando uno de los lugares más interesantes, a nivel mundial, para el estudio del Periodo Cuaternario en ambientes continentales.

Actualmente todos estos valores geológicos están representados por 72 lugares de interés geológico presentes en el Geoparque de Granada, algunos de los actuales lugares de interés geológico son de relevancia internacional, como importantes fallas, afloramientos de paleosismitas, afloramientos de lavas almohadilladas mesozoicas y yacimientos paleontológico.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son áreas o zonas que muestran una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Son recursos no renovables de carácter cultural que conforman el patrimonio geológico de una región.

En concreto, el término municipal de Caniles no aloja LIGs identificados en el Geoparque, únicamente se localiza la Serie del Mioceno de Bodurria, a más de 13 km al suroeste de las plantas fotovoltaicas, catalogada en el Inventario Andaluz de Georrecursos (IAG) por su interés estratigráfico.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 45/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

De entre los lugares de interés geológico del Geoparque es preciso destacar, la Falla de Baza a más de 10 km al noroeste de la planta fotovoltaica.

La superficie que pretende ocupar las plantas fotovoltaicas presenta un relieve llano, en un ambiente inminentemente agrícola dominado por las tierras de labor en secano y otros cultivos leños, principalmente almendro y olivo. De esta manera, se estima que la ejecución del proyecto no afecta directamente a LIGs de relevancia internacional, nacional o regional.

2.4.2.3. Geomorfología y topografía de la zona.

Los terrenos destinados a la implantación de la planta fotovoltaica presentan un relieve plano, con un rango de cotas comprendido entre los 900 y los 950 m.s.n.m.

Este paisaje es prácticamente llano, y no existen laderas con fuertes pendientes. El relieve de esta zona presenta una pendiente mayoritaria en el rango de entre 0 y 11%.

Concretamente, los recintos vallados que pretenden alojar los parque fotovoltaicos Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras objeto del presente estudio, presentan una altitud media de 920 m y una pendiente media de 4%. Puntualizar que aun siendo una orografía suave, se han respetado las zonas de mayor pendiente que quedaran libres de seguidores en las implantaciones diseñadas.

La situación topográfica descrita se pone de manifiesto en las siguientes figuras, obtenidas a partir del Modelo digital del Terreno (MDT₂₅) del Instituto Geográfico Nacional.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 46/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

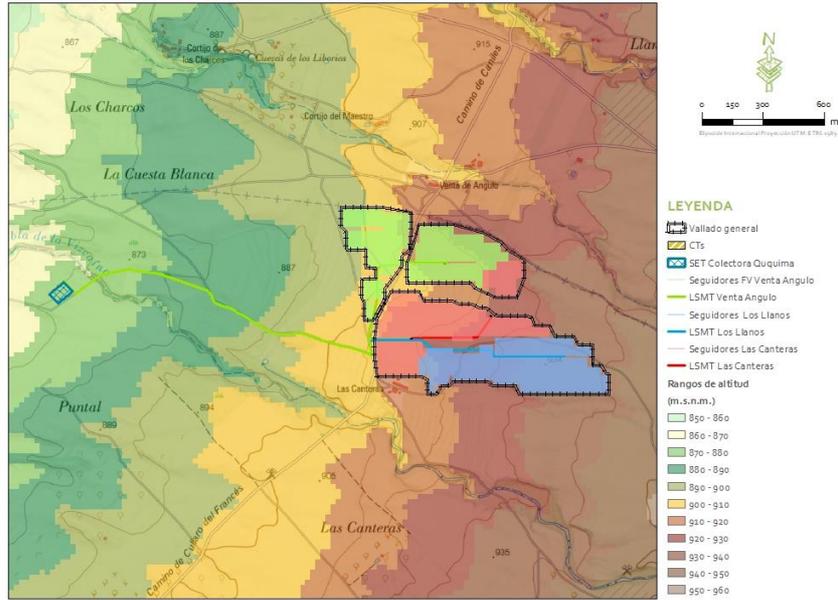


Figura 2.4.2.3.a. Caracterización de los rangos de altitudes del marco de estudio. Elaboración propia.

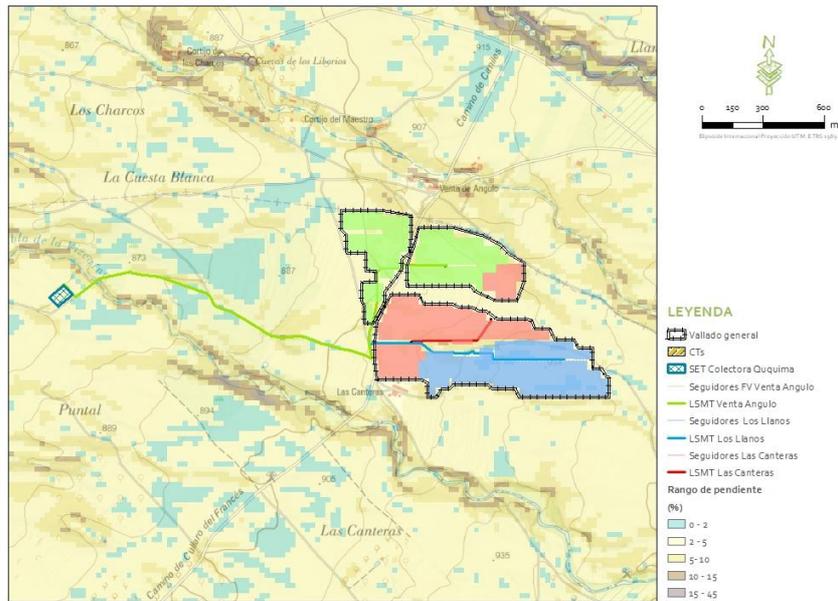


Figura 2.4.2.3.b. Caracterización de los rangos de pendientes del marco de estudio. Elaboración propia.

2.4.2.4. Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio

Tras consultar el Inventario Nacional de Erosión de Suelos en el MAPAMA, se ha podido obtener información para la provincia de Granada:

	Nivel erosivo (t·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)	Superficie geográfica		Pérdidas de suelo		Pérdidas medias (t·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)
		ha	%	t/año ¹	%	
1	0-5	431.209,90	34,10	1.019.216,92	3,48	2,36
2	5-10	240.207,75	18,99	1.747.056,38	5,96	7,27
3	10-25	298.024,25	23,57	4.730.046,01	16,13	15,87
4	25-50	128.492,48	10,16	4.476.331,24	15,27	34,84
5	50-100	72.923,40	5,77	5.091.084,83	17,36	69,81
6	100-200	40.277,22	3,18	5.584.196,53	19,05	138,64
7	>200	21.042,88	1,66	6.668.971,37	22,75	316,92
SUPERFICIE EROSIONABLE		1.232.177,88	97,43	29.316.903,28	100,00	23,79
8	Láminas de agua superficiales y humedales	7.348,83	0,58			
9	Superficies artificiales	25.168,94	1,99			
TOTAL		1.264.695,65	100,00			

Notas: Los porcentajes de superficie están referidos a la superficie geográfica de la provincia
El nivel erosivo 1 (< 5 t·ha⁻¹·año⁻¹) incluye las superficies de desiertos y semidesiertos de vegetación con predominio de afloramientos rocosos (18.954,51 ha)

Tabla 2.4.2.4.a. Resumen de resultados obtenidos por provincias según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos.

Fuente: MAPAMA

Se extrae del Mapa de Estados Erosivos la siguiente tabla donde se clasifican las zonas con datos en tres niveles de pérdidas de suelos (en toneladas/ha y año):

ESTADO DE EROSIÓN	PÉRDIDAS DE SUELOS (t/ha y año)
Bajo	0-12
Medio	12-25
Alto	> 25

Tabla 2.4.2.4.b. Estado de erosión por nivel de pérdidas de suelo según el Mapa de Estados Erosivos.

Según estos datos, los terrenos sobre los que se pretende implantar el proyecto fotovoltaico y su infraestructura de evacuación se encuentran sobre zonas con alto riesgo a la erosión potencial, cuyas pérdidas de suelo oscilan entre 25-50 t/ha y año.



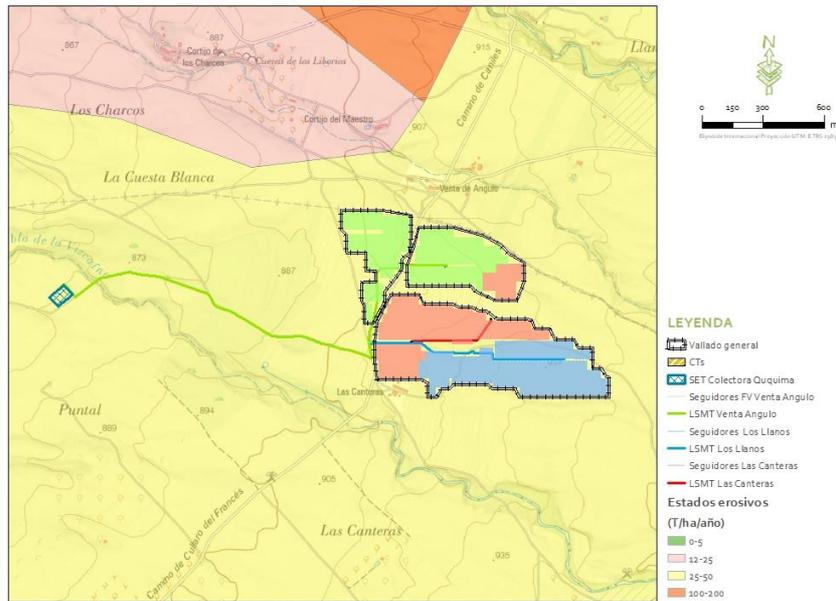


Figura 2.4.2.4.a. Potencialidad de estados erosivos en masa en el entorno del proyecto. Elaboración propia. Fuente: MAPAMA

2.4.2.5. Caracterización general de los suelos

La información disponible es la referente Sistema Español de Información de Suelos (SEISnet). Los suelos presentes en el ámbito de proyecto pertenecen, según la clasificación de la Soil Taxonomy a:

- Orden Aridisol; suborden Orthid; Grupo Calciorthid; Asociación Torriorthent.

Los Aridisoles son suelos presentes en regiones áridas con un régimen climático donde la evapotranspiración supera enormemente a la precipitación durante la mayor parte del año, es decir, con un régimen de temperatura árido. Se caracterizan por presentar un contenido en sales solubles que limita el crecimiento de la vegetación (sólo aparecen plantas halófitas), así como un epiedión óchrico o antrópico. Los Aridisoles se distingue de los demás órdenes de suelo principalmente por el régimen de humedad arídico o tórrico, así como por la presencia de sales solubles en superficie que limitan el crecimiento en el entorno de vegetación. La mayoría de los aridisoles están enriquecidos con carbonato cálcico, pudiendo llegar a presentar en ocasiones un horizonte cálcico o petrocálcico que tiene su límite superior dentro de los 100 cm superficiales del suelo.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 49/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



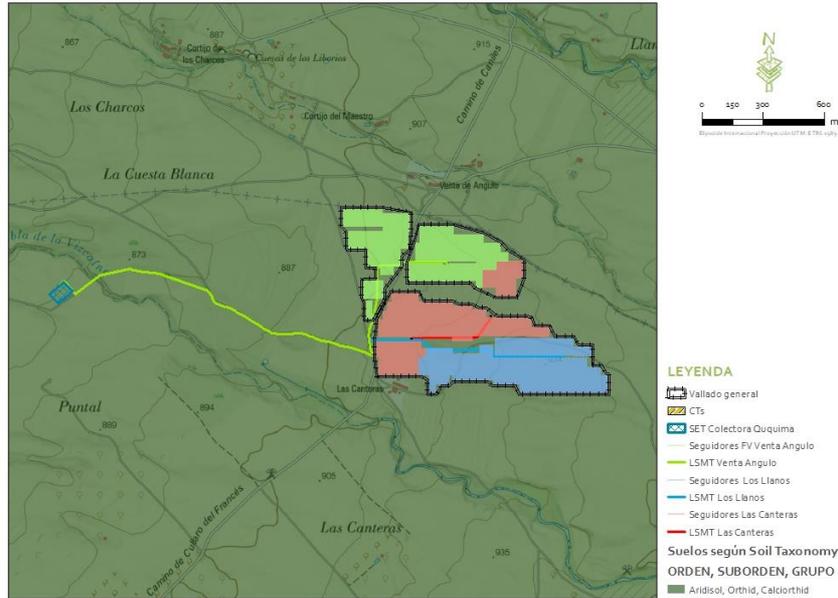


Figura 2.4.2.5. Tipos de suelo donde se ubica el proyecto. Fuente: Soil Taxonomy y elaboración propia.

2.4.3. Hidrología e hidrogeología.

2.4.3.1. Caracterización de la red hidrológica superficial.

Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, y el Mapa Topográfico a Escala 1:25.000, existen una serie de ríos, arroyos y cauces en las inmediaciones del proyecto, de los cuales, el más importante es el río Baza que se encuentra a 6 km al oeste.

En el ámbito de las plantas fotovoltaicas se localizan diversos arroyos de carácter no permanente, como Rambla de Vizcaína, Rambla de las Canteras y Rambla de la Venta de Angulo. No obstante, la superficie ocupada por la planta fotovoltaica se encuentra fuera del Dominio Público Hidráulico y la Zona de Servidumbre de los cauces, Zona de Flujo Preferente y Zona de Inundación de la avenida de periodo de retorno de 500 años, que quedan excluidas del área útil para la implantación.

En cualquier caso, para la ocupación por alguna infraestructura del proyecto de la zona de policía, el promotor tramitará la Solicitud de ocupación a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, tal y como marca el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

La línea de evacuación, por su parte, durante su transcurso hasta la subestación colectora, presenta un cruzamiento en su tramo final con el Rambla de la Vizcaína, por lo que será necesario

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 50/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

tramitar la correspondiente autorización administrativa previa para el cruce de línea eléctrica en zona de Dominio Público Hidráulico. Dicho cruzamiento se puede observar en la imagen siguiente:

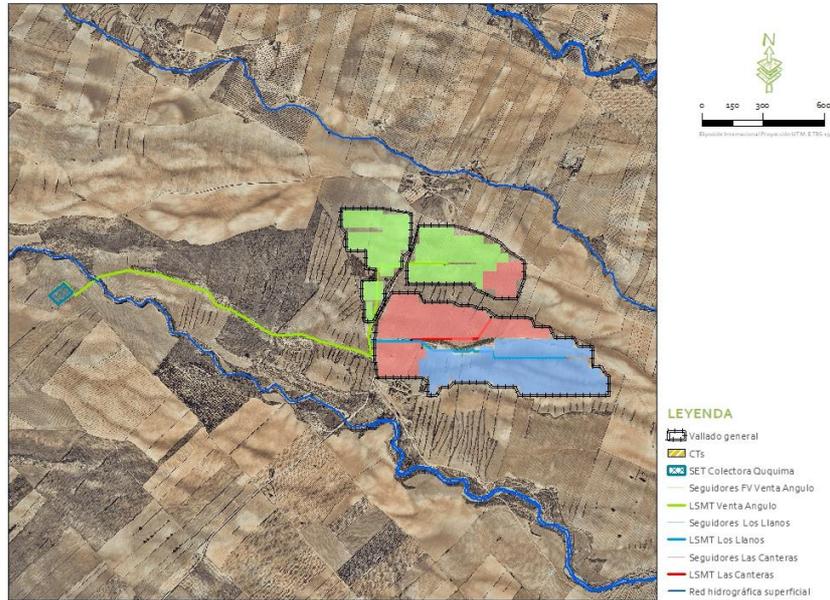


Figura 2.4.3.1. Caracterización de la Red Hidrológica en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

2.4.3.2. Caracterización de la red hidrológica subterránea.

El ámbito del proyecto se asienta sobre la masa de agua subterránea denominada MASub ES050MSBT000050800 "Sierra de las Estancias" con una superficie de 335,85 km².

Como criterio general, se considera que las presiones ejercidas sobre la red superficial influyen a la red subterránea. Para aquellos puntos en los que exista contaminación, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir ha establecido censos de vertidos. Las presiones ejercidas más significativas proceden de la actividad agrícola y de los núcleos de población. Ambas masas de agua subterránea han sido incluidas en el listado de masas que cuentan con presiones significativas, sobre todo por riesgo químico, tanto de manera puntual como difusa.

Dentro del Plan Hidrológico del Guadalquivir se hace balance de las masas de agua subterránea, indicando, para la estudiada en este apartado, lo siguiente:

- *Sierra de las Estancias*: La recarga de esta masa se hace exclusivamente por infiltración de lluvia, mientras que las demandas que son para los regadíos de campos de cultivo. Su recurso disponible se considera de 12,08 (hm³/año).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 51/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

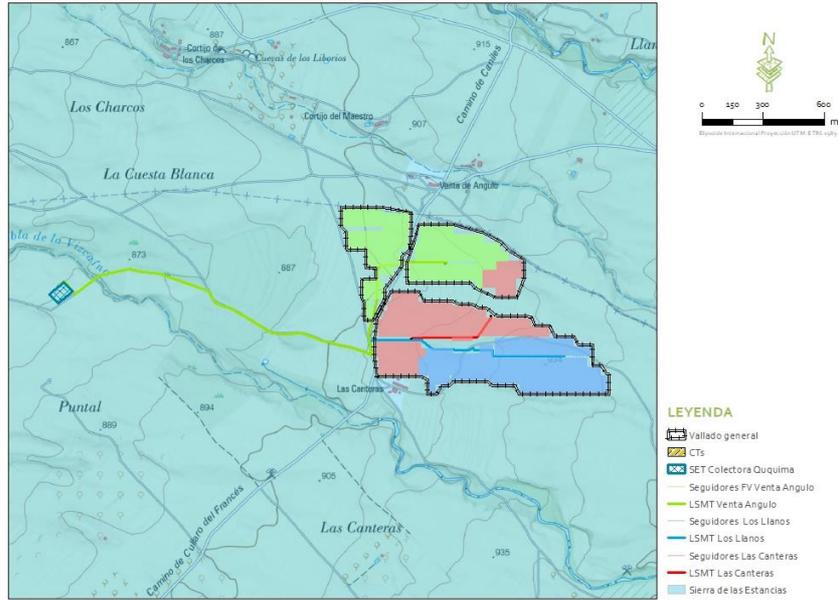


Figura 2.4.3.2.a. Demarcaciones hidrográficas en el área de estudio. Fuente: CHGuadalquivir y MTN25.000.

De acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DMA), la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) define que el recurso disponible se obtendrá como diferencia entre los recursos renovables (recarga por la infiltración de la lluvia, recarga por retorno de regadío, pérdidas en el cauce y transferencias desde otras masas de agua subterránea) y los flujos medioambientales requeridos para cumplir con el régimen de caudales ecológicos y para prevenir los efectos negativos causados por la intrusión marina. Así, el Plan Hidrológico del Guadalquivir ha estimado un índice de explotación para la MAsub ES050MSBT000050800 "Sierra de las Estancias" de 17,14%.

En primer lugar, se muestran los recursos hídricos en régimen natural, donde la recarga de la masa se realiza mediante la infiltración directa de las precipitaciones, por transferencia naturales.

MAsub	RECARGA ANUAL MEDIA (hm³/año)	RECURSO NATURAL DISPONIBLE (hm³/año)
ES050MSBT000050800	15,10	12,08

Tabla 2.4.3.2.a. Recursos en régimen natural (datos en hm³/año). Fuente: Revisión del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

En cuanto al estado, tanto cuantitativo como químico, de la masa de agua subterránea sobre la que se encuentran las plantas fotovoltaicas, el Plan Hidrológico del Guadalquivir establece que su estado es bueno:

MASub	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado de la masa
ES05oMSBT00005o800 Sierra de las Estancias	BUENO	BUENO	BUENO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sustancias activas de los plaguicidas 2. Nitratos 3. Parámetros con valor umbral. 4. Salinización u otras intrusiones 5. Disminución significativa de la calidad química y ecológica de las masas asociadas de aguas superficiales, producida por la transferencia de contaminantes procedentes de la masa de agua subterránea 6. Daño significativo a los ecosistemas terrestres dependientes de las MASub producido por la transferencia de contaminantes 7. Cumplimiento de las disposiciones del artículo 7(3) de la DMA (zonas protegidas para captación de agua potable) 			

Tabla 2.4.3.2.b. Estado cualitativo de la MASub ES05oMSBT00005o800 "Sierra de las Estancias". Fuente: Revisión del Plan Hidrológico del Guadalquivir. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Debido a los datos de contaminación por nitrato en la masa de agua subterránea y las disposiciones de zonas protegidas para la captación de agua potable, la revisión del plan hidrológico considera el estado químico de las aguas subterráneas del ámbito del proyecto como BUENO.

Por último, hay que destacar la existencia de una comunidad de regantes denominada "Llanos de Caniles" que pretenden transformar en riego una superficie de 1.802,0964 ha, situadas en los términos municipales de Baza (129,2945 ha) y Caniles (1.672,8019 ha). Dicho proyecto, si bien todavía no se ha ejecutado, tiene Declaración de Impacto Ambiental Favorable publicada. Actualmente la mayor parte de la superficie a transformar está dedicada a cultivos de secano, tal como es el caso de unos de los propietarios actuales de unas de las parcelas que comprende la implantación de la planta fotovoltaica, el cual pretende realizar el cambio de uso agrícola de secano a regadío en el caso de que no ejecución de este proyecto.

A continuación, se muestra gráficamente las parcelas interesadas en la transformación a regadío, que serían afectadas en la implantación de las FVs:



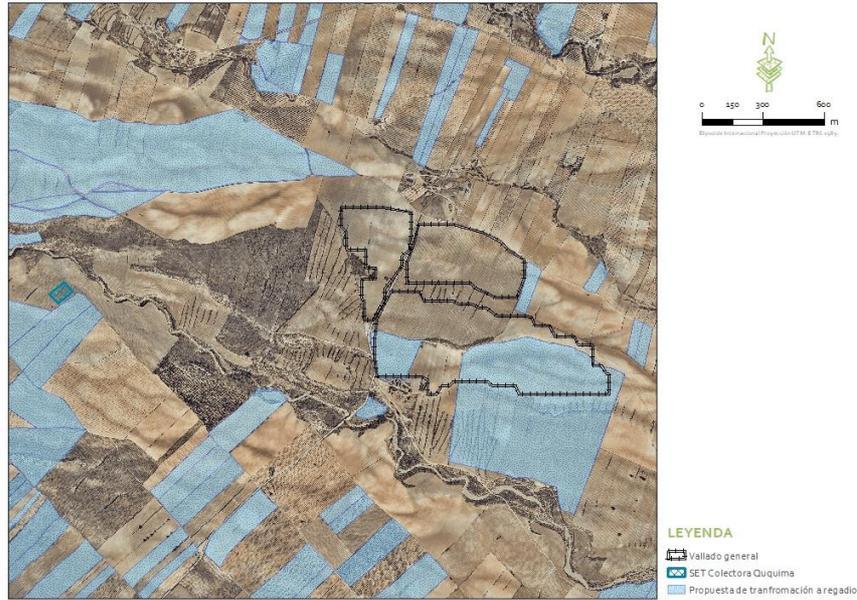


Figura 2.4.3.2.b. Parcelas interesadas en la transformación a regadío con respecto a la implantación de las FVs. Fuente: propia a partir de datos del promotor.

2.4.4. Vegetación.

En este apartado se analiza, en primer lugar, la evolución biológica del ámbito de estudio a través de la vegetación potencial de la zona y, en segundo lugar, se estudia la vegetación actual de los terrenos afectados.

2.4.4.1. Vegetación potencial: series y etapas.

Atendiendo al Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez (1987), la vegetación potencial presente en el ámbito de estudio, se corresponde con series de coscojares mesomediterráneos que se detallan a continuación:

- 29a: Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*).

Esta serie corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de coscojas en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos como *Juniperus phoenicea*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*; mientras que en áreas particularmente cálidas pueden llevar a otros arbustos más termófilos como *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis* o *Asparagus stipularis*.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 54/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



El rasgo principal de esta serie es la escasez de precipitaciones a lo largo del año, lo que resulta un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascsas y, por tanto, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silvo-estepa.

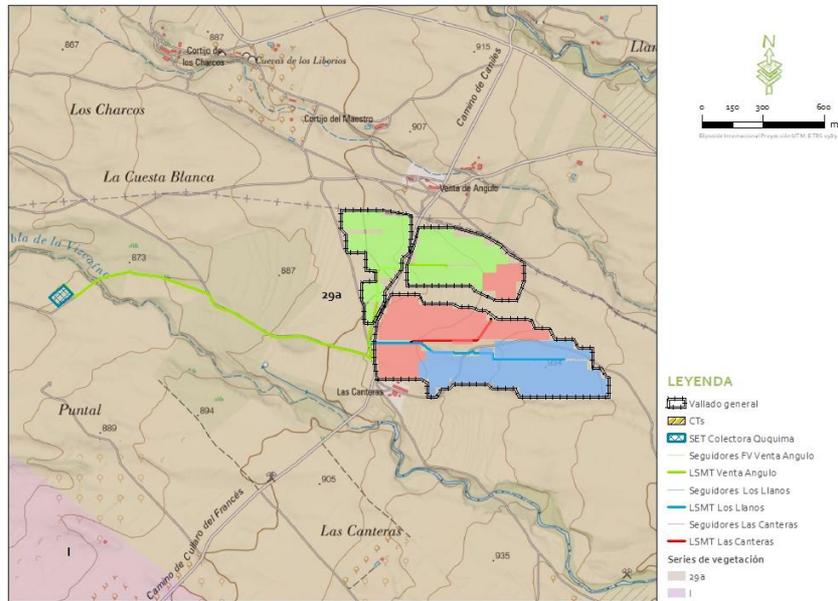


Figura 2.4.4.1. Distribución territorial de series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Rivas Martínez (1987).

Esta serie se localiza en la cuenca media y baja del Ebro de Aragón y Cataluña, y en ciertos valles interiores valencianos, los coscojares climáticos característicos de esta serie existen en el subsector Manchego murciano, en el que se encontraría la provincia de Granada, donde se ubica la PSF objeto de estudio.

Tan amplia distribución de los coscojares climáticos conlleva una cierta variabilidad en su composición florística que se acrecienta de forma muy notable en las etapas de los romerales y tomillares (*Rosmarino-Ericion multiflorae*, *Fumanenion hispidulae* y *Thymenion piperellae*, *Thymo-Siderition leucanthae*, etc). Otro carácter general de estos territorios semiáridos es la presencia y extensión que muestran las formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Artemisia valencinta*, *Atriplex halimus*, etc., estas comunidades tiene un valor elevado como pastos.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 55/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



La vocación de estos territorios es sobre todo ganadera, ya que los cultivos cerealistas sufren los avatares de irregularidad y escasez de las precipitaciones. Los cultivos arbóreos agrícolas solo rinden en los suelos profundos de valles y vaguadas en los que existe una cierta compensación hídrica. El cultivo forestal de resinosas puede aparecer con los ecotipos naturales ibéricos y semiráridos del pino carrasco, que en estos territorios forman parte del ecosistema vegetal natural.

NOMBRE DE LA SERIE	29a. Murciano bético aragonesa de la coscoja
Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae</i> sismetum
I. Bosque	-
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
III. Matorral degradado	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Lygeum spartum</i>

Tabla 2.4.4.1. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29a. Fuente: Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Rivas Martínez (1987).

2.4.4.2. Descripción y valoración de la vegetación actual.

En cuanto a la vegetación presente, y tomando como base el inventario Corine Land Cover de España (Agencia Europea del Medio Ambiente), la Base Cartográfica SIOSE Andalucía 2016 sobre ocupación del suelo, así como la información recopilada por la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía), el catastro y la ortofotografía de la zona (ortofotografía digital generada por el Instituto Geográfico Nacional y la Junta de Andalucía (a partir del vuelo fotogramétrico LIDAR realizado en el marco del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea en 2020), el ámbito de estudio está ocupado por zonas agrícolas, principalmente por terrenos de labor en secano, no existiendo actualmente vegetación natural reseñable en la zona en la que se pretende ubicar las FVs. Por su parte, el trazado de la línea subterráneas 30 kV de evacuación cruza por estos terrenos de labor de secano en su mayoría, discurriendo en la mayor parte del trazado por el borde de camino público, en la zona de la cuneta; y puntualmente, sobre matorrales esclerófilos.

En la siguiente figura se observa la vegetación y usos del suelo del ámbito de los proyectos obtenidos a partir de los datos del Corine Land Cover 2018.

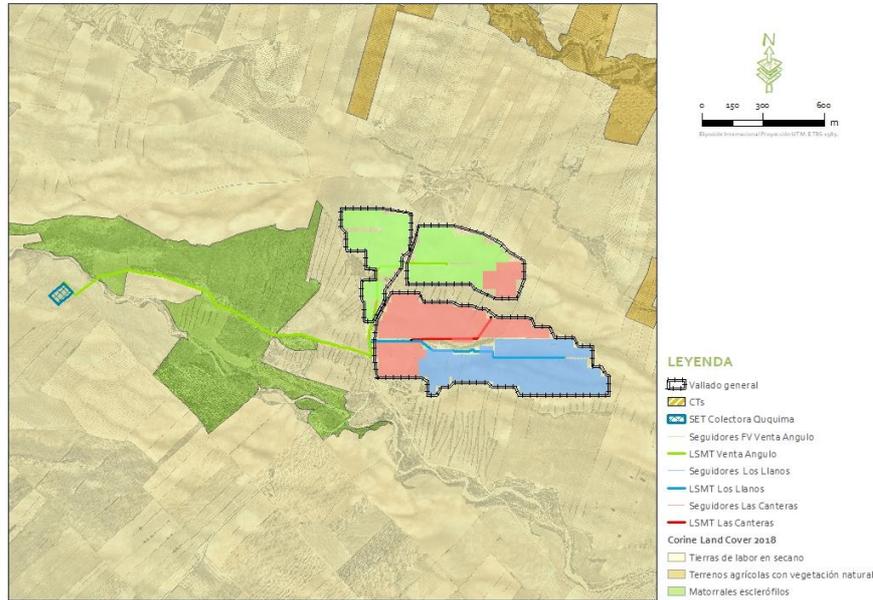


Figura 2.4.4.2.a. Tipos de vegetación actual en la planta solar y su evacuación. Cartografía usos de suelo Inventario Corine Land Cover 2018.

Para caracterizar la vegetación natural del ámbito de estudio se atiende a la cartografía basada en SIOSE Andalucía 2016 a escala 1:10.000, donde a cada polígono se le ha asociado un código de ocupación del suelo, según una pasarela diseñada y fundamentada en los códigos de usos del suelo de SIOSE Andalucía 2011. Además, se incluyen los porcentajes de las coberturas que ocupan el suelo. Esta base de datos de flora y vegetación pretende además recopilar todas las características sobre la flora, formaciones (bosques, matorrales y pastos) y comunidades vegetales de interés para la planificación y gestión del territorio haciendo especial hincapié en los hábitats y especies vegetales recogidas en el Real Decreto 1997/1995 (transposición de la Directiva Hábitats, 92/43/CEE) y en la Ley 8/2003, de la flora y la fauna silvestres (Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas), así como una importante cantidad de información sobre el territorio a nivel de caracterización de éste según parámetros biogeográficos, de potencialidad, coberturas vegetales, combustibles forestales, etc.

Las siguientes figuras muestran la ocupación del suelo según su uso en el entorno de las plantas fotovoltaicas y sus evacuaciones:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 57/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

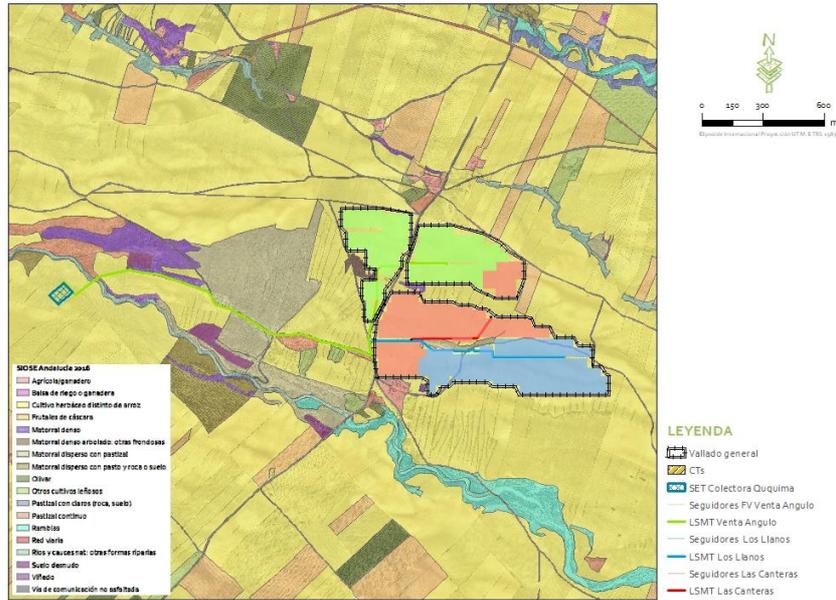


Figura 2.4.4.2.b. Tipos de vegetación actual en el entorno de las FVs. Elaboración propia. Fuente: Base Cartográfica SIOSE Andalucía 2016. Ocupación del Suelo.

Tal y como se observa en la figura 2.4.4.2.b. la mayor parte de la superficie vallada se encuentra ocupada por cultivos herbáceos en secano. La escasa vegetación natural presente en las parcelas queda relegada a las vaguadas donde se localizan zonas de matorral más o menos denso, siendo estas zonas de vegetación natural respetadas por la implantación de las plantas solares, encontrándose libres de seguidores solares u otras estructuras que pudieran afectar directamente a masas de vegetación. En concreto, fuera de los recintos vallados, pero colindando con estos, se localizan diversas estructuras vegetales de conservación destinadas a la retención y regulación de aguas, control de escorrentías y protección frente a la erosión del suelo. En dichas franjas, las plantas arvenses se entremezclan en cierta medida con ejemplares más o menos dispersos de *Artemisia herba-alba*, *Atriplex halimus*, *Lygeum spartum* y *Retama sphaerocarpa*, encontrándose escasísimos individuos aislados de *Tamarix canariensis* (ver fotografía 1). Se localizan, además, zonas de vegetación natural dominada por matorral disperso con pastizal y matorral denso arbolado que han sido respetadas por las instalaciones. Véase fotografía 2 y 3.

Respecto al trazado de la línea de evacuación, este permanece paralelos a un camino público ya existente, ocupando en su mayoría zonas agrícolas por lo que el potencial impacto no se producirá

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 58/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



sobre vegetación natural, reduciéndose por tanto a la eliminación de cubierta vegetal asociado al cultivo agrícola. No obstante, también se localizan comunidades tipo tarayal, espartal y tomillar.

Por otro lado, atendiendo a la cartografía de Puntos de localización de flora andaluza, la cual recopila la localización de especies de flora andaluza recogidas en diferentes inventarios de distintos contenidos de información disponibles en la REDIAM, a lo largo de todo el territorio, en el entorno próximo a los proyectos se han citado especies como *Pinus halepensis*, *Populus nigra*, *Retama sphaerocarpa* y *Tamarix spp.*



Fotografía 1: Terrenos de labor en el entorno del proyecto junto a estructuras vegetales de conservación. Fuente: Ideas Medioambientales.



Fotografía 2: Área de vegetación gipsícola ibérica respetada por el proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 59/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Fotografía 3: Área de vegetación dominada por retamares y tarayales respetada por el proyecto. Fuente: Ideas Medioambientales.

Debido a la acción humana la vegetación actual no coincide con la vegetación potencial descrita en el apartado anterior. La presencia de vegetación queda restringida a la asociada a las ramblas presentes en el entorno de las parcelas del proyecto, con presencia de ejemplares arbóreos, aunque domina las especies arborescentes. Se trata de una zona marcadamente agrícola.

Valoración vegetación.

Así, la valoración de la vegetación se realiza sobre los usos más representativos identificados, diferenciándose en este caso cinco unidades de vegetación: cultivos herbáceos en seco, matorrales, pastizales, espartales y riberas, para las que se deberá prestar un especial interés para evitar la afectación a los mismos.

La valoración se realiza en base a los siguientes criterios: diversidad, grado de conservación, singularidad, fragilidad, reversibilidad y superficie ocupada o afectada.

1. Diversidad.

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación.

Puede estimarse como función directa del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cubierta del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes. La asignación numérica del grado de diversidad sería la siguiente:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 60/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

VALOR	DIVERSIDAD
4	Muy alta
3	Alta
2	Media
1	Baja
0	No aplicable

Tabla 2.4.4.2.a. Rango de valores para el criterio de diversidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

2. Grado de conservación.

Se estima el grado de conservación de los diferentes hábitats y formaciones vegetales en función del grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas, sin hacer referencia a su estado serial. Se pueden distinguir las siguientes:

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Alteraciones debidas a acciones humanas, pero éstas han sido de intensidad leve y de duración esporádica, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación.
3	Formaciones seminaturales; son aquellas formaciones vegetales que cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones: han sufrido o están sufriendo algún tipo de actuación humana, pero, cuando ésta se ha producido, ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. La influencia humana que han sufrido o sufren modifica poco su estructura y composición florística, de forma que la formación no pierde su carácter y sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural. Se las considera con un grado de conservación alto.
2	Formaciones semiculturales: son aquellas formaciones vegetales que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural. Se las considera con un grado de conservación medio.
1	Formaciones culturales: son aquellas formaciones vegetales que han sido creadas por el hombre mediante implantación de especies autóctonas o exóticas. Su regeneración no se consigue de forma natural. Es necesaria una intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo. Grado de conservación bajo.
0	No aplicable

Tabla 2.4.4.2.b. Rango de valores para el criterio de grado de conservación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

3. Singularidad.

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies vegetales que lo forman, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante. La escala de valoración utilizada es la siguiente:

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Comunidades vegetales relictas o en el borde de su área de distribución.
3	Comunidades vegetales especialmente destacables por su escasa representación en el ámbito regional.
2	Formaciones vegetales que ocupan extensiones moderadas, muy localizadas geográficamente.



VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Comunidades vegetales no especialmente destacables a nivel regional ni por su localización ni por sus representantes.
0	No aplicables.

Tabla 2.4.4.2.c. Rango de valores para el criterio de singularidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

4. Fragilidad – Reversibilidad.

Expresa el grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales ante la incidencia de la actuación propuesta y la dificultad que presentan, una vez alteradas, para volver a su estado original.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición.
3	Comunidades complejas con una moderada capacidad de absorción de impactos.
2	Moderada capacidad de absorción de impactos. Moderada capacidad de regeneración.
1	Formaciones con gran capacidad de absorción de impactos. Elevada capacidad de regeneración tras estos.
0	No aplicables.

Tabla 2.4.4.2.d. Rango de valores para el criterio de fragilidad-reversibilidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

5. Ocupación

Grado de cobertura de cada formación vegetal identificada.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Ocupación alta (>75% de cobertura)
3	Ocupación media (50-75% de cobertura)
2	Ocupación baja (25-50% de cobertura)
1	Ocupación muy baja (5-25% de cobertura)
0	Ocupación prácticamente nula (<5% de cobertura)

Tabla 2.4.4.2.e. Rango de valores para el criterio de ocupación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

6. Ponderación.

Debido al desigual peso específico de cada uno de estos criterios, su aplicación a las unidades vegetales consideradas se realiza asignando los siguientes coeficientes de ponderación:



CRITERIO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
Diversidad	0,2
Grado de conservación	0,3
Singularidad	0,2
Fragilidad – Reversibilidad	0,2
Ocupación	0,1

Tabla 2.4.4.2.f. Rango de valores para la ponderación de criterios establecidos para la valoración de unidades de vegetación.

El valor final o global de las unidades de vegetación resultará de la suma de los valores ponderados de los cinco criterios expuestos anteriormente. De esta forma, el valor global se calcula según la siguiente expresión:

$$\text{Valoración global} = 0,2 (\text{Diversidad}) + 0,3 (\text{Conservación}) + 0,2 (\text{Singularidad}) + 0,2 (\text{Fragilidad}) + 0,1 (\text{Ocupación})$$

7. Valoración.

Para simplificar el resultado obtenido a través de la expresión anterior, se divide en rangos según tres categorías:

RANGO DE RESULTADOS	CATEGORÍA DE VALORACIÓN
0 – 1,3	Valor bajo
1,31 – 2,6	Valor medio
2,61 – 3,9	Valor alto

Tabla 2.4.4.2.g. Rango de valores establecidos que definen las categorías de valoración de unidades de vegetación.

En la siguiente tabla se resumen los resultados de la valoración de las distintas unidades de vegetación detectadas en el ámbito de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	CONSERVACIÓN	SINGULARIDAD	FRAGILIDAD	OCUPACIÓN	TOTAL	VALOR
Cultivos herbáceos en seco	0	0	0	0	4	0,4	Bajo
Matorral	2	2	2	1	3	1,9	Medio
Pastizal	2	2	2	1	3	1,9	Medio
Riberas	3	3	1	1	4	2,2	Medio
Espartizal	2	2	1	1	3	1,7	Medio

Tabla 2.4.4.2.h. Resultados de la valoración de unidades de vegetación más representativas en el ámbito de estudio.



2.4.4.3. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados.

Para detectar la posibilidad de que en el ámbito de estudio pudieran encontrarse especies de flora amenazada, se procedió a incorporar la información de la base de datos de flora vascular amenazada del [Inventario Español de Especies Terrestres \(I.E.E.T.\)](#), a través de la relación de la misma con los datos espaciales de la malla UTM 10 x 10 Km. donde se enmarca el proyecto. Se han incluido en el análisis todas las cuadrículas afectadas por la implantación del proyecto (FVs y línea de evacuación) que son las siguientes: 30SWG24 y 30SWG34.

Tras el análisis realizado, se ha comprobado que no aparecen identificadas especies de flora vascular amenazada en las cuadrículas de instalación de la planta solar.

En relación a localización de especies de flora amenazada y de interés en Andalucía en cuadrículas 1x1 km (año 2019), éste es un sistema de información geográfica, de apoyo a la localización y seguimiento de la flora Amenazada y de interés de Andalucía a escala de detalle. La capa vectorial está actualizada a principios de 2020, por lo que es una capa representativa de la información de flora amenazada a 2019.

Las cuadrículas más cercanas al proyecto se localizan a una distancia de más de 2,8 km al noroeste de los proyectos solares.

Una vez se han identificado y localizado las principales especies de flora amenazada en el ámbito de los proyectos, se concluye que no se espera afección hacia la flora amenazada derivada del proyecto de construcción y funcionamiento de la instalación solar ya que este tipo de taxones se sitúan alejados de la zona donde se pretende ubicar el proyecto.

Tampoco hay presencia de árboles monumentales o protegidos en los alrededores o cercanías de la planta fotovoltaica que puedan verse afectados, siendo la "Encina de la Altichuela" (especies *Quercus ilex subsp. ballota*), en el municipio de Caniles, a más de 5 km en dirección suroeste del emplazamiento estudiado, el árbol catalogado en el Inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía más próximo.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 64/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

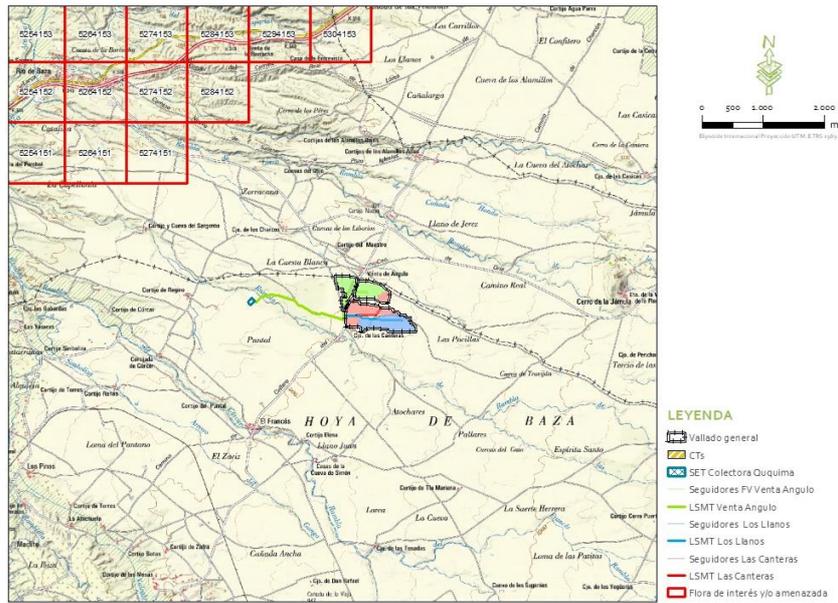


Figura 2.4.4.3. Localización de Flora amenazada cuadrículas 1x1 y árboles singulares en el entorno de las FVs.

2.4.4.4. Hábitats de interés comunitario.

El Catálogo Español de Hábitat en peligro de desaparición (CEHPD) no se ha instrumentado todavía tal y como dispone la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en su artículo 9 (Ley 42/2007 de 13 de diciembre), aunque se incluye en el desarrollo reglamentario del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB). El CEHPD tiene un antecedente conceptual directo en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el cual contiene los tipos de hábitat de interés comunitario para los que es necesario establecer medidas tendentes a mantenerlos o restaurarlos en un estado de conservación favorable. Dentro de este grupo de tipos de hábitat, la analogía es mayor con los catalogados como prioritarios, es decir, aquellos tipos de hábitats naturales de interés comunitario amenazados de desaparición. El CEHPD contendrá una muestra seleccionada de hábitats procedente de dos componentes prioritarios del IEPNB: el Inventario Español de Hábitats Terrestres y el Inventario Español de Hábitats Marinos.

Así, para determinar la relación de hábitats de interés comunitario según la Ley 42/2007 de 13 de diciembre presentes en el ámbito de estudio y su representación cartográfica, se analizó la información proporcionada por el [Atlas y Manual de los Hábitats españoles \(MARM, 2005\)](#) mediante un SIG.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 65/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

A través del análisis con SIG, se localizan las teselas o coberturas de hábitats de la información cartográfica de referencia en el ámbito de estudio. Cada cobertura presenta un código identificador (HAB_LAY) que permite establecer la relación con la base de datos del Atlas, de forma que a cada código se le asocia uno o varios tipos de hábitat (para mayor información, (consultar recurso en línea).

Para cada formación incluida en cada código en las diferentes teselas, el Atlas incluye dos campos relativos a porcentaje y naturalidad. El campo de porcentaje se refiere al porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono o tesela que lo contiene; la naturalidad del hábitat viene estimada en una escala de valoración del 1 al 3, siendo 3 el valor de mayor naturalidad.

Como se puede comprobar en la figura 2.4.4.4.a, la superficie ocupada por las plantas fotovoltaicas no afecta a ningún hábitat de interés comunitario cartografiado. Por su parte, se ha identificado una tesela de hábitat sobre los terrenos en los que se pretende instalar la línea de evacuación, el cual cuenta con el código HAB_LAY "189322". La información asociada a esta tesela se expone en la tabla 2.4.4.4. indicando el código identificador del Atlas y los hábitats asociados tras establecer la relación con la base de datos.

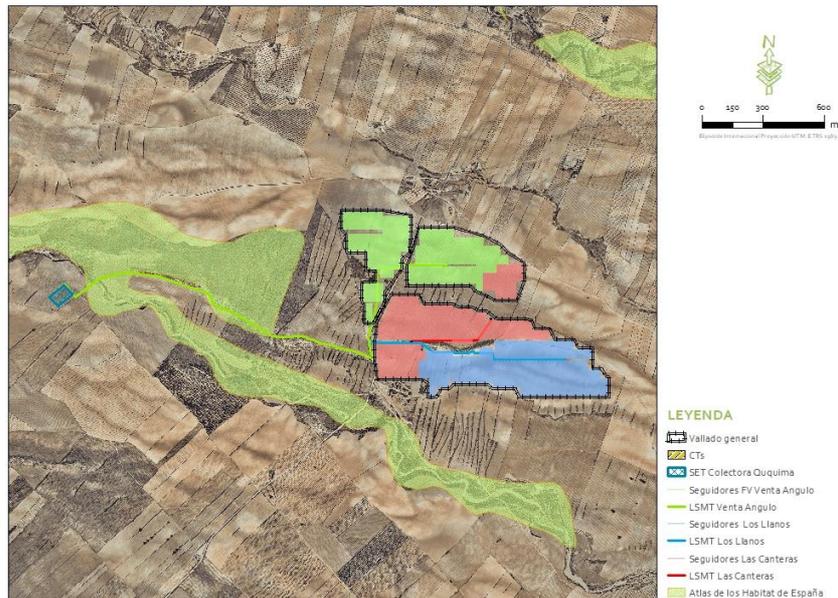


Figura 2.4.4.4.a. Distribución de los hábitats naturales en el ámbito de estudio. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitat de España.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 66/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Figura 2.4.4.4.b. Detalle de la distribución de los hábitats naturales en el ámbito de estudio. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitat de España.

CÓDIGO HAB_LAY	CÓDIGO UE	PRIORITARIO	DESCRIPCIÓN CÓDIGO UE	HABITAT	NATURALIDAD	PORCENTAJE
189322			<i>Espartales gipsícolas</i>	<i>Espartales</i>	2	25
	1410	No	<i>Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)</i>	<i>Juncal halófilo lacustre con Carum foetidum</i>	1	1
	92Do	No	<i>Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)</i>	<i>Tarayales manchegos</i>	1	5
	1430	No	<i>Matorrales halo nitrófilos (Pegano-salsoletea)</i>	<i>Matorrales nitro-halófilos de caramillos y ajeas churras</i>	3	40
			<i>Albardinares</i>	<i>Albardinares iberolevantineos meridionales</i>	2	5
	6430	No	<i>Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino</i>	<i>Cañaverales con correhuelas</i>	2	1
	1430	No	<i>Matorrales halo nitrófilos (Pegano-salsoletea)</i>	<i>Matorrales halonitrófilos infra-mesomediterráneos de saladillas y orzagas</i>	3	1
	1430	No	<i>Matorrales halo nitrófilos (Pegano-salsoletea)</i>	<i>Matorrales halonitrófilos termomediterráneos murciano-almerienses</i>	3	1
		<i>Cesquerales</i>	<i>Cesquerales</i>	1	1	

Tabla 2.4.4.4. Listado de hábitats de interés comunitario en el marco de estudio. Elaboración propia.



Ninguno de los hábitats asociados a esta tesela se encuentra catalogado de interés comunitario prioritario. No obstante, según se ha comprobado en fotografía aérea y en trabajo de campo, se aprecia que la cartografía de hábitats se encuentra desplazada, siendo este un error recurrente en esta cartografía (ver figura 2.4.4.4.b y 2.4.4.4.c). Esta cartografía está realizada a escala 1:50.000, por lo que, en busca de mayor precisión cartográfica, y por lo tanto un mayor ajuste al territorio, se considera la cartografía de Hábitat de Interés Comunitario (HIC) de Andalucía a escala 1:10.000.

Se han tenido en cuenta la cartografía de HIC en Andalucía, para el año 2021, centrada en los hábitats terrestres, ya que la información de los HIC marinos aún no está totalmente integrada. La interpretación de los HIC y su delimitación territorial constituye una labor compleja en un territorio amplio y biodiverso como es Andalucía, donde se han detectado hasta 79 hábitats (marinos y terrestres) diferentes. Cada uno de ellos engloba una casuística peculiar, donde no siempre es fácil trasladar la definición del HIC al territorio, configurar su relación con la fitosociología o detectarlos en base a la fotointerpretación, principal herramienta disponible.

En la publicación se indica si el hábitat es prioritario (P), no prioritario (NP), está propuesto como prioritario para Andalucía (PP) o está propuesto como no prioritario para Andalucía (PNP).

En lo relativo a los Hábitats de Interés Comunitario cartografiados por la Junta de Andalucía, se observa que las implantaciones de las FVs no afectan a ningún HIC. Si se localizan algunos hábitats en terrenos próximos a los que se pretende alojar la línea de evacuación, en concreto; "matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)", con código 1430, "matorrales almohadillados de media montaña, meso-supramediterráneos, endémicos", con código 4090_1, "pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)", con código 6220_1*, "adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*)", con código 92Do_0 y "prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*" con código 6420, aquellos hábitats considerados prioritarios en su conservación se indican con el símbolo * junto al código UE.

La distribución de Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía en el ámbito de estudio puede consultarse en las siguientes figuras:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 68/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

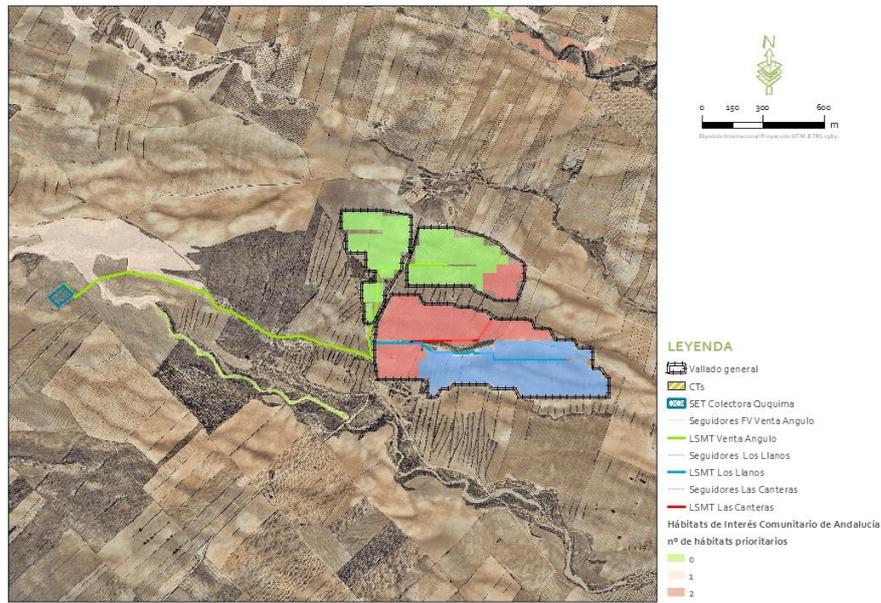


Figura 2.4.5.4.a Hábitats de interés comunitario en la zona de los proyectos. Fuente elaboración propia partir de la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía, 2021.

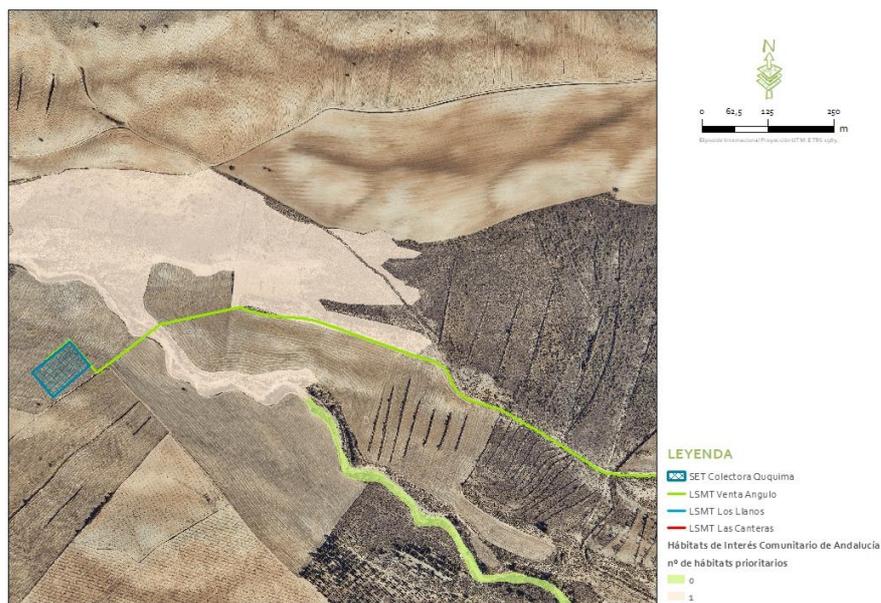


Figura 2.4.5.4.b. Detalle hábitats de interés comunitario en el entorno de la evacuación. Fuente elaboración propia partir de la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía, 2021.

Tal y como se aprecia en las anteriores figuras el trazado de la línea subterránea se apoya en caminos existentes, por lo que la afección a HIC queda minimizada, únicamente, el cruzamiento de las zanjas con la Rambla de La Vizcaína sobre el hábitat identificado.

El HIC 1430 "Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)" se encuentra dominado por matorrales halo-nitrófilos esteparios dominados frecuentemente por quenopodiáceas arbustivas (*Atriplex spp.*, *Salsola spp.*, *Suaeda spp.*, etc.) en ocasiones enriquecidos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. Se desarrolla sobre suelos con sales y margas yesíferas en medios nitrófilos consecuencia de la acción atrópica o zoógena. En medios con humedad edáfica, crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*. Se trata de un hábitat fitocenológico, es decir, para considerar su existencia deben estar presente algunas de las comunidades vegetales que se consideran características y representativas del mismo. Hay una serie de dificultades a la hora de considerar e interpretar el HIC. Por un lado, en lo referente a las comunidades vegetales características y definitorias que lo componen, dado que muchos autores han incluido todos los matorrales pertenecientes a la clase fitosociológica *Pegano-Salsoletea* como hábitat, dándole el mismo valor a comunidades muy comunes, de amplia extensión general y sin interés florístico que a comunidades endémicas formadas por plantas raras y de distribución muy restringida, que son las que realmente deben ser tenidas en cuenta. A esto se une que, a menudo, la diferenciación de la comunidad en campo es complicada, por la existencia de especies comunes que dificultan su separación a nivel de asociación. Por otro lado, y debido a sus requerimientos ecológicos, estas comunidades pueden ocupar también zonas muy antropizadas y desnaturalizadas, como bordes de cultivos e invernaderos, eriales, etc., situaciones que no deberían considerarse HIC, al tratarse de enclaves excesivamente alterados y de reducida extensión, evitando así situaciones muy alejadas del óptimo de naturalidad del hábitat, y muy conflictivas a la hora de su protección y conservación, salvo que supongan localizaciones aisladas de gran interés biogeográfico. Este HIC se caracteriza por comunidades vegetales en muchos casos muy similares florísticamente, y, sin embargo, la variabilidad del hábitat se debe fundamentalmente a la presencia de distintos elementos florísticos. La humedad edáfica, la aridez, la localización (litoral o de interior), el tipo y composición del sustrato, etc., determinan la composición florística y, por tanto, las comunidades vegetales que se localizan en cada caso.

El HIC 4090_1 "matorrales almohadillados de media montaña, meso-supramediterráneos, endémicos" encuentra su óptimo en el piso supramediterráneo, aunque también aparecen en el

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 70/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

mesomediterráneo, generalmente de aspecto almohadillado, basófilos, con un alto grado de endemividad, donde dominan especies de los géneros *Lavandula* (*L. lanata*), *Salvia* (*S. lavandulifolia*, *S. phlomoides*), *Teucrium* (*T. leonis*, *T. similitum*, *T. webbianum*), *Satureja* (*S. intricata*), *Thymus* (*T. membranaceus*, *T. orospedanus*) etc. junto a leguminosas espinosas generalmente almohadilladas, como *Astragalus* (*A. bourgaeanus*), *echinospartum* (*E. boissieri*), *ulex* (*U. baeticus*), *Anthyllis* (*A. rupestris*), etc. Estos matorrales constituyen la etapa de sustitución de otras comunidades arbustivas o arbóreas. Este es un hábitat fitocenológico, es decir, determinado por las características de la vegetación. En consecuencia, el HIC lo constituyen los enclaves con vegetación propia del mismo. Esta consideración implica que la presencia del HIC se asocia a la existencia de una serie de comunidades vegetales o taxones característicos. Las comunidades características y definitorias de este HIC se habían adscrito inicialmente al HIC 4090 inicial (actual subtipo 4090_0), pero presentan diferencias que impiden incluirlos en este hábitat, ya se desarrollan a menor altitud (media montaña), en los pisos meso-supramediterráneos y su aspecto no siempre es almohadillado y espinoso. Teniendo en cuenta el interés que presentan estas formaciones, su importancia ecológica y grado de endemividad, se ha propuesto la creación de un subtipo que los englobe, al que se ha denominado 4090_1. Este HIC posee una gran variabilidad, especialmente en lo referente a comunidades vegetales y composición florística se refiere, que responden a diferencias en los factores florísticos, ecológicos y biogeográficos. La adaptación a estas diferencias da lugar a un alto grado de endemividad, tanto en las comunidades presentes como en las especies que componen estas formaciones.

Respecto al HIC 6220_1* "pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)", se compone de pastizales de gramíneas vivaces duras y amacolladas, xerófilos, termófilos, generalmente basófilos o neutros, de talla generalmente elevada, profundamente enraizados, entre los que se incluyen espartales, albardinales, lastonares y cerrillares. Se desarrollan en suelos medianamente profundos, a menudo pedregosos superficialmente, ricos en bases, calcáreos, yesíferos, dolomíticos, o ultramáficos, que no están sometidos a procesos de salinización ni hidromorfía temporal. Este hábitat presenta una amplia distribución en la región mediterránea ibérica, estando presente en los pisos de termo a supramediterráneos, en ambientes que oscilan entre árido y subhúmedo, aunque también aparece, con poca representación en el eurosiberiano más cálido. Estas formaciones tienen un papel fundamental en la fijación del suelo y la lucha contra la erosión, constituyendo en muchos casos, etapas primocolonizadoras dentro de las series de bosque o matorral alto. Entre las especies características que los componen están *Stipa tenacissima*, *Festuca scariosa*, *Brachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta*, etc.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 71/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Se trata de un HIC fitocenológico, es decir, la presencia del hábitat se asocia a la existencia de una serie de comunidades vegetales y taxones característicos. Se ha propuesto la creación una serie de subtipos del hábitat relacionados con el inicial 6220 "zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*", para incluir como hábitat protegido un conjunto de pastizales que en Andalucía presentan interés a distintos niveles, y que no estaban incluidos en ningún HIC. En total se ha propuesto la creación de 6 subtipos a partir del 6220 inicial. Los pastizales incluidos inicialmente en el hábitat presentan en muchos casos una distribución amplia en nuestra región, siendo bastante comunes, ya que se ven favorecidos por la acción del hombre, actuando como etapas pioneras de sustitución, teniendo una labor fundamental en la protección contra la erosión y pérdida de suelo. El subtipo de HIC 6220_1 recoge los pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos, estando ya recogido en el 6220 inicial.

El HIC 92Doo "adelfares y tarajales (*Nerio tamaricetea*)" se considera mixto, aunque con una fuerte componente fitocenológica, ya que su presencia está ligada a la existencia de las comunidades vegetales características y definitorias del hábitat, aunque algunas de estas comunidades pueden desarrollarse en otros medios distintos a los cursos de ríos o medios acuáticos, siendo esta ecología la única que se consideraría incluíble en el HIC. El hábitat inicial 92Do comprende en Andalucía 3 formaciones principales, distinguibles en función de la especie dominante, los adelfares, los tarajales y los tamujares. Además, existen formaciones de zarzas asociadas a cursos de aguas, aunque su abundancia es mucho menor que las anteriores. Debido a las particularidades de los tamujares, así como a su distribución más restringida, se ha propuesto la creación de 2 subtipos de HIC, correspondiente el 92Do_0 a los adelfares y zarzales. Se trata de formaciones vegetales arbustivas que ocupan cursos de agua de escaso caudal, como ramblas, ríos y arroyos mediterráneos, cuya corriente es intermitente e irregular. Estos cursos son propios de climas cálidos, produciéndose una fuerte evaporación en ellos y por tanto, una cierta acumulación de sales. Las comunidades que se desarrollan en estos cursos son generalmente matorrales de gran porte, como adelfares, dominados por la adelfa (*Nerium oleander*), o tarajales en los que predominan una o varias especies de taraje (*Tamarix africana*, *T. galica*, *T. canariensis*, *T. boveana*...). Los tarajales son las formaciones que soportan una mayor continentalidad y altura. También aparecen zarzales, dominados por la zarza (*Rubus ulmifolius*). La variabilidad existente en este subtipo es grande, lo que se refleja en la composición específica de estas formaciones. De manera general, la presencia de especies termófilas o más continentales origina variantes sobre la descripción original de las comunidades vegetales que caracterizan al HIC. También existen cambios debidos a distintos grados de salinidad, como en el caso de las comunidades de tarajales

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 72/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



de *Tamarix gallica*, que posee hasta tres variantes dependiendo del nivel de salinidad del suelo, presentando especies bioindicadoras de esta variación. La variabilidad puede deberse también a diferencias en la litología del sustrato, o si éste es arenoso o pedregoso, apareciendo especies típicas según el caso.

Por último, el HIC 6420 "prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*" está compuesto por formaciones mediterráneas de juncos y grandes hierbas, presentes tanto en vaguadas y hondonadas que acumulan agua en época de lluvias, como en riberas de ríos, arroyos, lagos, charcas y otros humedales, siempre asociadas a la existencia de agua subterránea próximas a la superficie. El descenso de la capa freática durante el verano debe permitir el acceso a la humedad por parte de estas plantas. El hábitat puede desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, aunque prefieren los ricos en nutrientes, con salinidad nula o baja, pero que sufren sequía estival. Se trata de un HIC fitocenológico, el cual presentan una alta diversidad florística. Forman comunidades densas, en las que destacan los juncos (*Scirpus*, *Juncus* y otros géneros de las familias Cyperaceae y Juncaceae) que componen un estrato superior siempreverde, de altura media, más o menos continuo. En sus huecos se desarrollan otras especies herbáceas, generalmente de menor talla, que se agostan durante el periodo seco. Respecto a las especies características, *Scirpus holoschoenus*, *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *Juncus maritimus* y *Juncus acutus* son las especies de juncos más frecuentes. En el estrato de hierbas abundan los géneros *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, *Orchis*, *Pulicaria*, *Hypericum*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Mentha*, *Galium*, así como *Briza minor*, *Cynodon dactylon*, *Cirsium monspessulanus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunella vulgaris* o *Senecio doria*. Cuando las aguas freáticas tienen mayor salinidad, aumenta la proporción de especies halófilas, como *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Plantago cras-sifolia*, *Schoenus nigricans*, etc. Este es un hábitat de gran amplitud geográfica, aunque con distribución más o menos puntual y localizada, ligado a la presencia de medios acuáticos dulces. Presentan una variabilidad destacada, ya que las comunidades vegetales que los caracterizan pueden ser muy localizadas biogeográficamente, generalmente exclusivas de territorios pequeños, o bien tener más amplio espectro y distribución.

2.4.4.5. Prospección botánica.

Toda la superficie correspondiente al interior de los vallados proyectados se encuentra dedicada al cultivo de cereal de secano, con presencia de vegetación arvense ruderal, con cierta tendencia nitrófila típica de estos ambientes vegetales.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 73/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

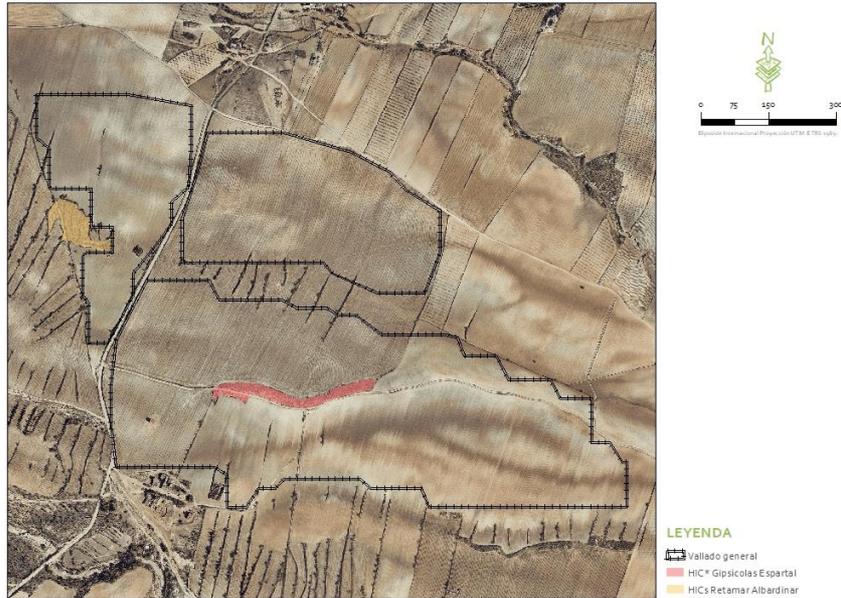


Figura 2.4.4.5.a. Localización de los hábitats de interés comunitario detectados en las inmediaciones del proyecto solar. Fuente: Ideas Medioambientales.

Respecto al recinto situado al oeste, en el que se instalarán parte de las infraestructuras del proyecto FV Venta Angulo, próximas se localizan bandas muy estrechas de vegetación natural que se alternan con el cultivo en la zona este del mismo. En dichas franjas, las plantas arvenses se entremezclan en cierta medida con ejemplares más o menos dispersos de *Artemisia herba-alba*, *Atriplex halimus*, *Lygeum spartum* y *Retama sphaerocarpa*, encontrándose escasísimos individuos aislados de *Tamarix canariensis*. En ningún caso esta vegetación llega a constituir formaciones adscribibles a algún hábitat de interés comunitario.

Únicamente existe una zona con cierta entidad en la que se ha desarrollado un retamar abierto entremezclado con albardinar; estas formaciones vegetales corresponderían al HIC 5330_3 no prioritario "Retamares termófilos mediterráneos y similares" y al HIC 6220_1 "Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)", este último propuesto como no prioritario para Andalucía (*Guía de Identificación de Hábitats de Interés Comunitario en Andalucía - Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático*) y que, en el caso concreto que nos ocupa, "Albardinares de *Lygeum spartum*" 522212, no fue incluido en la lista de la Directiva de Hábitats (Ríos & Salvador 2009, en: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*). Esta zona, que ha sido cartografiada como "HICs Retamar Albardinar"

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 74/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ocupa una extensión aproximada de 0,74 ha y es respetada por la disposición planificada para los módulos de la futura FV Venta Angulo.



Fotografía 1. Ejemplo de formación cartografiada como "HICs Retamar Albardinar" en las inmediaciones del proyecto.

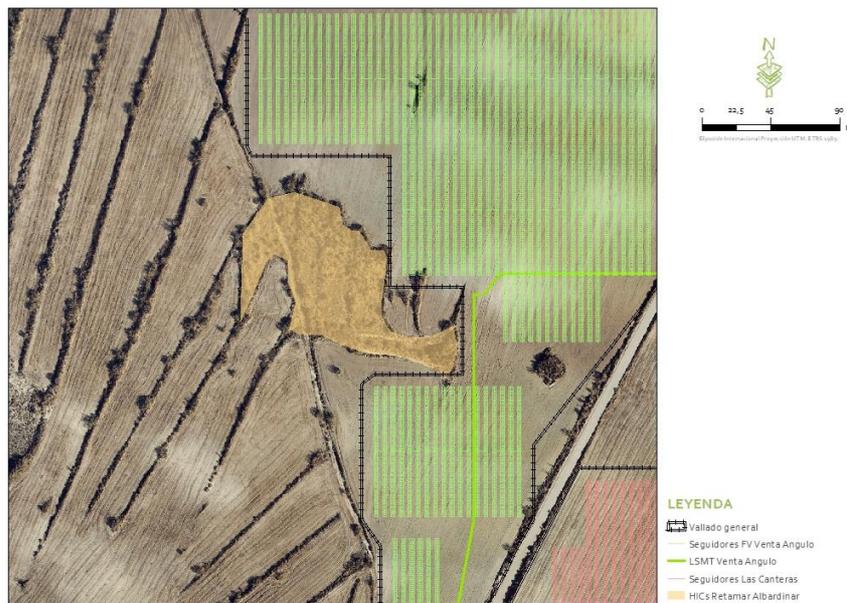


Figura 2.4.4.5.b. Localización de los hábitats de interés comunitario detectados en la zona este de la FV Venta Angulo. Fuente: Ideas Medioambientales.

La zona central, entre los recintos vallados situados más al este, aloja franjas muy estrechas de vegetación en las que las especies arvenses se asocian con ejemplares propios de matorrales

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 75/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

circundantes, con marcada presencia de *Artemisia herba-alba*. Dadas las características de estas franjas de vegetación, escasas dimensiones, fragmentación, se considera que no constituyen formaciones que puedan atribuirse a un hábitat de interés comunitario.

En la zona central del recinto situado en la parte más meridional fue detectada una banda de vegetación natural, de aproximadamente 25 metros de anchura, que se extiende de oeste a este. La especie dominante es el esparto, pero cabe destacar especialmente la presencia de las especies gipsófitas *Helianthemum squamatum* y *Lepidium subulatum* establecidas irregularmente en los claros del espartal. La comunidad de gipsófitas se corresponde con el HIC prioritario 1520* "Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)". Los espartales dominados por *Macrochloa tenacissima* se adscriben al HIC 6220_1 "Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)", propuesto como no prioritario para Andalucía (*Guía de Identificación de Hábitats de Interés Comunitario en Andalucía* - Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático) y que no fue incluido en la lista de la Directiva de Hábitats (Ríos & Salvador 2009, en: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*). Esta zona cartografiada como HIC* Gipsícolas Espartal se extiende aproximadamente por 0,91 ha que son respetadas en su totalidad por la disposición planificada de los módulos de las futuras plantas, existiendo únicamente una afección puntual por la zanja de media tensión.



Fotografía 2. Aspecto del HIC prioritario 1520* "Vegetación gipsícola ibérica" en las inmediaciones del proyecto.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 76/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Fotografía 3. *Helianthemum squamatum* en el HIC prioritario 1520* "Vegetación gipsícola ibérica localizado en el interior del vallado.

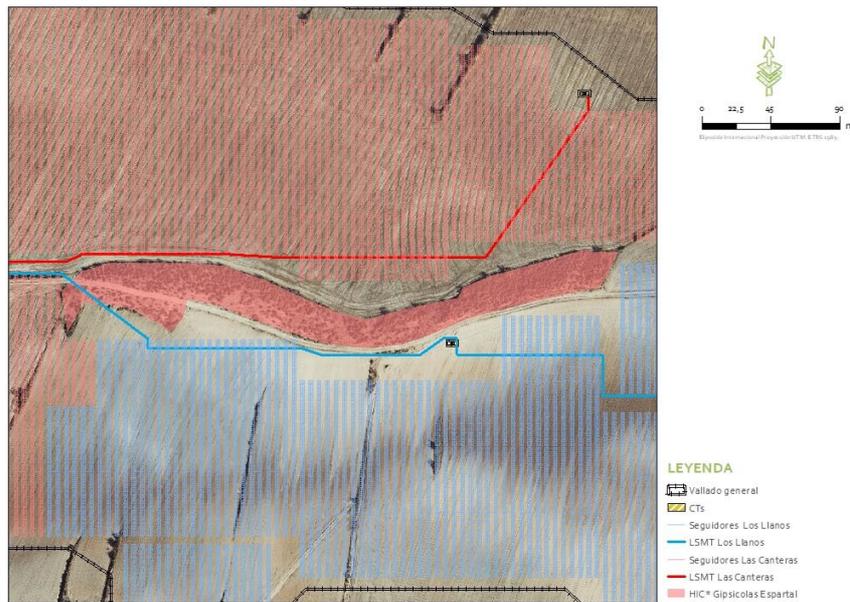


Figura 2.4.4.4.c. Localización de los hábitats de interés comunitario detectados en la zona sur. Fuente: Ideas Medioambientales.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 77/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Por su parte, las líneas subterráneas de evacuación discurren en buena parte de su longitud por terrenos desprovistos de vegetación natural, áreas dominadas por especies nitrófilas arvenses, bordes de cultivos con vegetación ruderal o terrenos agrícolas. No obstante, al prospectar la traza considerando 50 m de amplitud a cada lado se detectó presencia de algunos HIC.

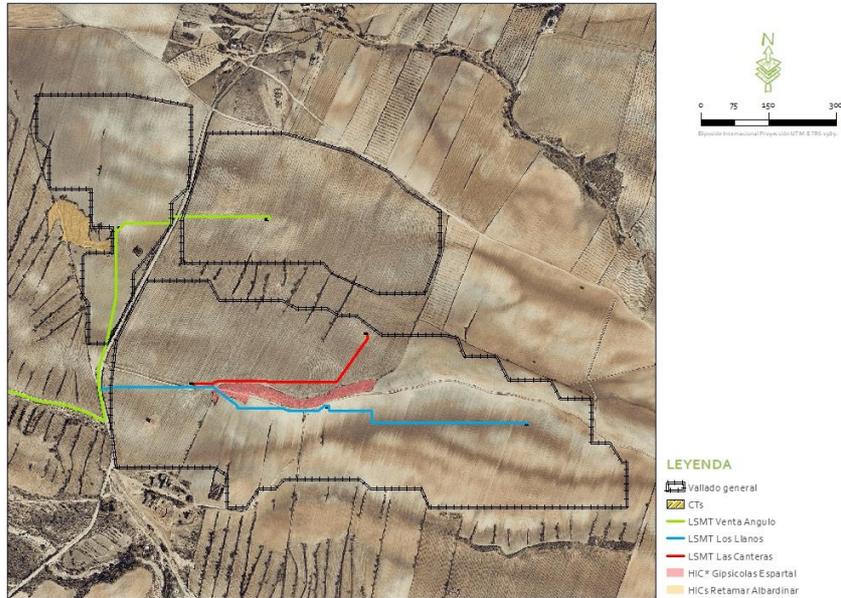


Figura 2.4.4.4.d. Localización de los hábitats de interés comunitario detectados en el ámbito de las trazas de evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 78/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Figura 2.4.4.4.e. Localización de los hábitats de interés comunitario detectados en el ámbito de las trazas de evacuación. Fuente: Ideas Medioambientales.

En las zonas próximas a la traza de evacuación destaca la presencia de una zona correspondiente al Hábitat de Interés Comunitario Prioritario 1510* "Estepas Salinas (*Limonietaia*)", no obstante no se verá afectado por las zanjas. Consiste en una formación vegetal dominada por *Lygeum spartum* con notable presencia de especies del género *Limonium* en las depresiones del terreno que presentan mayor acumulación de sales.



Fotografía 4: Aspecto del HIC prioritario 1510* "Estepas Salinas (*Limonietaia*)".

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 79/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Por último, la traza también causaría afectación en diversos tramos de Espartal. Los espatales dominados por *Macrochloa tenacissima* se adscriben al HIC 6220_1 "Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)", propuesto como no prioritario para Andalucía (*Guía de Identificación de Hábitats de Interés Comunitario en Andalucía* - Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático) y que no fue incluido en la lista de la Directiva de Hábitats (Ríos & Salvador 2009, en: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*).

No obstante, la afección es mínima, ya que es una zanja subterránea de pequeñas dimensiones, la cual en buena parte discurre paralela al camino existente. Además, en la superficie de espartal que se pueda ver afectada por las obras, se realizará una revegetación con las mismas especies vegetales autóctonas.

Por otro lado, cabe indicar que se han cartografiado en las proximidades de la traza áreas de retamar abierto considerado HIC 5330_3 no prioritario "Retamares termófilos mediterráneos y similares" que no resulta afectado por la traza, así como algunos ejemplares de *Tamarix canariensis* que tampoco sufrirían afectación.

2.4.5. Fauna vertebrada.

El estudio de fauna se incluye en el [ANEJO II. ESTUDIO DE FAUNA DE CICLO COMPLETO](#) donde se muestra los resultados y metodologías del inventario y caracterización de la fauna en el entorno de proyecto. Este informe tiene como objetivo mostrar los datos y conclusiones del inventario de fauna anual realizado cumpliendo de esta manera el ciclo anual, y cubriendo los principales periodos fenológicos de caracterización de la fauna en el entorno del proyecto.

2.4.6. Figuras protegidas.

Para poder establecer y reconocer los valores ambientales en el entorno de ubicación del proyecto se consultó la cartografía ambiental de la Comunidad de Andalucía, tanto a través de los visores de disponibles (www.juntadeandalucia.es) como mediante la integración de la cartografía ambiental descargada en formato shapefile en recurso SIG propio.

2.4.6.1. Identificación

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

- Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica:



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 80/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Parques Nacionales
- Parques Naturales
- Reservas Naturales
- Parajes Naturales
- Paisajes Protegidos
- Monumentos Naturales
- Reservas Naturales Concertadas
- Parques Periurbanos
- Espacios Protegidos Red Natura 2000:
 - Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA)
 - Zonas Especiales de Conservación (ZEC)
- Espacios protegidos por instrumentos 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)
 - Diploma Europeo de Espacios Protegidos
- Montes:
 - Catálogo de Montes Públicos de Andalucía
- Vías Pecuarias:
 - Inventario de Vías Pecuarias, Lugares Asociados y Líneas Base de VVPP deslindadas con anchura necesaria
- Especies de flora, basadas en las siguientes referencias:
 - Cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats españoles a escala 1:50.000 (MARM, 2005)
 - Hábitats de Interés Comunitario de Andalucía (año de referencia 2020)
 - Flora amenazada y de interés en Andalucía (FAME)
 - Inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía
 - Mapa de Vegetación a Escala de detalle (VEGE10) a escala 1:10.000
- Fauna:
 - Zonas Importantes para las Aves Esteparias (ZIAE)
 - Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (SEO/BirdLife, 1998)
 - Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) de España (SECEM)

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 81/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Zonas establecidas por la Comunidad Autónoma de aplicación de los dispositivos anticolidión y antielectrocución en líneas eléctricas aéreas
- Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas
 - Plan de recuperación del lince ibérico
 - Plan de recuperación del águila imperial ibérica
 - Plan de recuperación del pinsapo
 - Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino
 - Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas
 - Plan de recuperación y conservación de aves esteparias
 - Plan de recuperación y conservación de aves de humedales
 - Plan de recuperación y conservación de helechos
 - Plan de recuperación y conservación de especies de altas cumbres
 - Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales
 - Plan de recuperación y conservación de especies de dunas, arenales y acantilados costeros.

2.4.6.2. Resultados

Tras implementar la información cartográfica disponible de las figuras anteriores en un SIG, así como la consulta bibliográfica de referencia, los resultados para las plantas fotovoltaica Solar Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras se resumen a continuación:

- No se han localizado espacios naturales protegidos afectados directamente por el proyecto, siendo el más cercano el Parque Natural "Sierra de Baza", ubicado a 11,4 km al suroeste de las plantas fotovoltaicas. En la misma situación se localiza la ZEC Sierra de Baza Norte (ES6140010).
- Más alejados se sitúan otros ENP como el Monumento Natural "Piedra Lobera" a 15,2 km en dirección sureste y la ZEC Calares de Sierra de Los Filabres (ES6110013), a más de 20 km al sureste de los proyectos.
- Los terrenos destinados a la construcción de la instalación fotovoltaica se encuentran dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Esteparias, concretamente de las especies alondra ricotí, ganga ortega y sisón.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 82/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Asociado a espacios acuáticos se localiza hábitat prístino definido por el Plan de Gestión de la anguila en Andalucía.
- El área de estudio se encuentra dentro de Áreas de Importancia para las Aves (IBAs), concretamente, dentro de la IBA 213 "Hoya de Baza". La importancia de esta figura resulta de ser una zona con gran número de aves esteparias, entre las que destacan el sisón común, alcaraván común, ganga ortega, etc. Además, a 4 km al norte de las plantas se localiza la Zona Importante para las Aves Esteparias (ZIAE) "Hoya de Baza", que alberga las poblaciones andaluzas más interiores de terrera marismeña, estando bien documentada la extinción reciente de la alondra ricotí en este territorio. Por otro lado, el ámbito del proyecto se encuentra a 11 km al este de la ZIM (zonas de importancia para mamíferos) "Sierra de Baza - Filabres".
- El municipio de Caniles, al igual que otros 47 municipios pertenecientes a las comarcas de Guadix, Baza, Huéscar y Montes, conforman el territorio del Geoparque de Granada (con 4.722 km²) declarado Geoparque Mundial de la UNESCO (10 de julio de 2020).
- Según la cartografía de hábitats de Interés Comunitario en Andalucía para el año 2021, las plantas solares se ubican fuera de hábitats de interés comunitario.
- Con respecto a la localización vías pecuarias, no se han localizado en el entorno de los proyectos, siendo la más cercana la "Colada del camino de la Borracha a Pozo Iglesias y Sahuco", a 2,5 km en dirección norte.
- Por su parte, los parques fotovoltaicos se encuentran alejados de cualquier tipo de MUP. El más cercano está a 5,8 km al noroeste y recibe el nombre de Cuevas del Quemado, en Baza.

La distribución gráfica de la relación de figuras analizadas con respecto al proyecto puede consultarse en la cartografía adjunta. (Ver Anejo I).

En cuanto al resto de figuras de protección del listado anterior, no se ha encontrado ninguna ni en el entorno de los terrenos de la planta fotovoltaica ni en los destinados a la infraestructura de evacuación.

En la siguiente imagen se puede consultar la distribución de las figuras analizadas presentes en el entorno.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 83/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

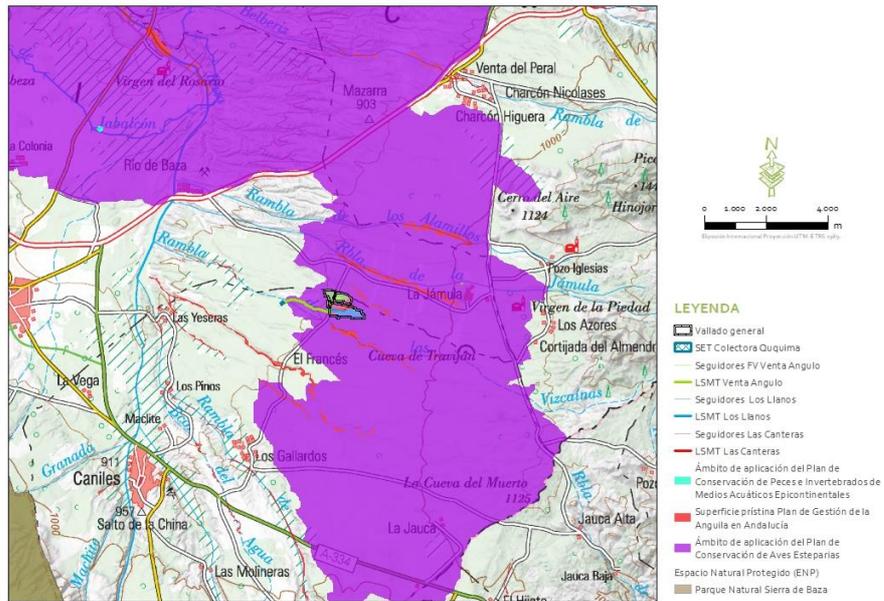


Figura 2.4.6.2.a. Figuras de protección en la zona de estudio. (i) Fuente: Elaboración propia.

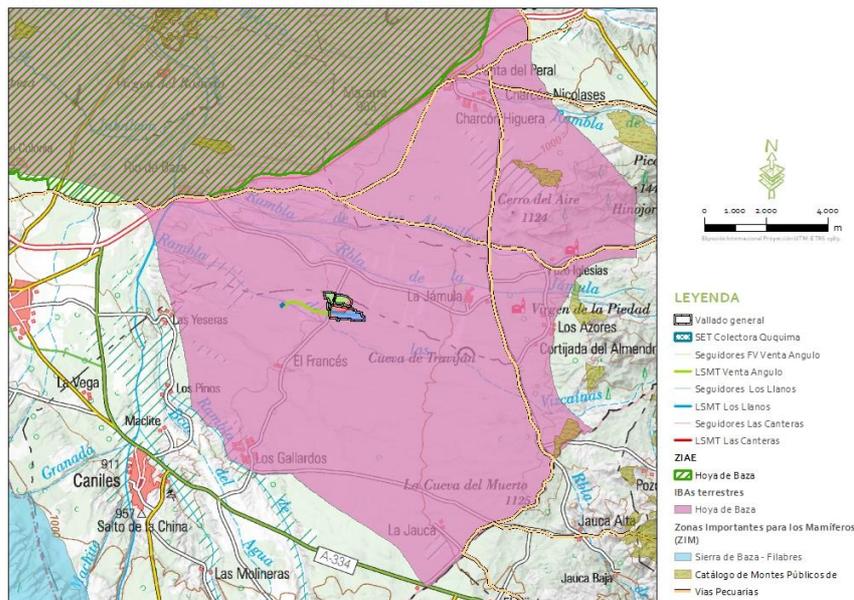


Figura 2.4.6.2.b. Figuras de protección en la zona de estudio. (ii) Fuente: Elaboración propia.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 84/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

2.4.6.3. Evaluación de repercusiones Red Natura 2.000

En este epígrafe se analiza la decisión de abordar en profundidad la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000. Para ello se evalúa la “posibilidad” de afección del proyecto analizando el siguiente cuadro:

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	Respuesta
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc)?	Sí
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Tabla 2.4.6.3. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000

Se considera entorno cercano al proyecto aquellos terrenos que se encuentren a una distancia aproximada de 5 km alrededor de la zona de proyecto. En este caso, las figuras más próximas se sitúan a 11,4 km al suroeste del vallado común a las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, el ZEC Sierra de Baza Norte (ES6140010). Por tanto, al reformular las preguntas, se concluye que la respuesta a alguna de estas preguntas ha resultado ser “No”, y, por tanto, no es necesario abordarse la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000.

2.4.6.4. Plan de Conservación de Aves Esteparias

Los terrenos destinados a la construcción de las instalaciones fotovoltaicas de las FVs se encuentran dentro del ámbito de aplicación del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Esteparias. Cabe destacar que estas aéreas asignadas, no son una zona de exclusión para el desarrollo de este tipo de proyecto solar, aunque si son limitantes, pero como se ha comprobado con los datos de campo de fauna (ver Anejo III) y el Anejo específico de análisis de la fragmentación del territorio y conectividad: aves esteparias (Anejo V), las parcelas que componen las FVs, no son zonas de gran interés para estas especies, donde no se ha registrado una densidad importante.

Puntualizar, que en el diseño de la implantación de las FVs ha sufrido importantes modificaciones con respecto al original reduciendo la superficie ocupada, y respetando la vegetación natural existente y minimizar la afección a fauna del entorno, en concreto a las aves esteparias, donde se ha respetado gran parte de los terrenos próximos Rambla de la Vizcaina, con respecto el diseño original, para que estos terrenos que actualmente en su mayoría esta naturalizada (terrenos



agrícolas abandonados), pueda servir de corredor, además de respetar la colonia de cría de carracas situadas en huecos practicados en los troncos de Chopos negros (*Populus nigra*) situado junto a la Rambla de la Vizcaina, así como las zonas más próximas al dormitorio de ganga ortega identificados durante las labores de campo.

Destacar y tal como se señala en el apartado 2.4.3.2, existen terrenos que componen la implantación de las FVs, que tienen previstos en el caso de no ejecución de estos proyectos, de transformar su cultivo de secano a regadío (ver Figura 2.4.3.2.b), lo que provocaría una alteración de los hábitats y fragmentación de las especies esteparias.

En todo caso, el promotor propone una serie de medidas correctoras y compensatorias específicas para compensar los posibles efectos negativos a las poblaciones de las aves esteparias del entorno, por la pérdida de hábitat útil, dentro de la zona del plan de recuperación, que garantizaría que al menos se mantengan las densidades actuales (e incluso mejora con respecto al escenario de transformación del cultivo secano a regadío) que se puede ver con detalle en el Anejo XIV.

2.4.7. Paisaje.

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

Metodológicamente, este apartado se estructura en distintas fases, tal y como marcan los modelos de Aguiló y Escribano: la fase 1 determina las Unidades Paisajísticas, mientras que la fase 2 realiza el estudio de la calidad paisajística; la fase 3, el estudio de la fragilidad del paisaje; y la fase 4, en la que se determina la cuenca visual.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 86/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.4.7.1. Caracterización de unidades paisajísticas.

La descripción y caracterización del paisaje en el entorno del proyecto se ha basado en los datos ofrecidos por el Atlas de los paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Ed., 2004), que identifica y caracteriza los paisajes o unidades del paisaje, entendiendo como unidad la configuración territorial diferenciada, única y singular, que ha adquirido caracteres que la definen a través de la intervención humana, lo cual hace que naturaleza y cultura estén íntimamente relacionadas en las unidades del paisaje. Estos paisajes han sido identificados y caracterizados a través de documentación bibliográfica, cartográfica, estadística y documental.

Atendiendo al Atlas de los paisajes de España el área de estudio queda enmarcada dentro de la Unidad de Paisaje "Hoya de Baza" incluido dentro del tipo de Hoyas y Depresiones bético-alicantinas, más concretamente dentro del subtipo andaluzas y la asociación Cuencas, hoyas y depresiones.

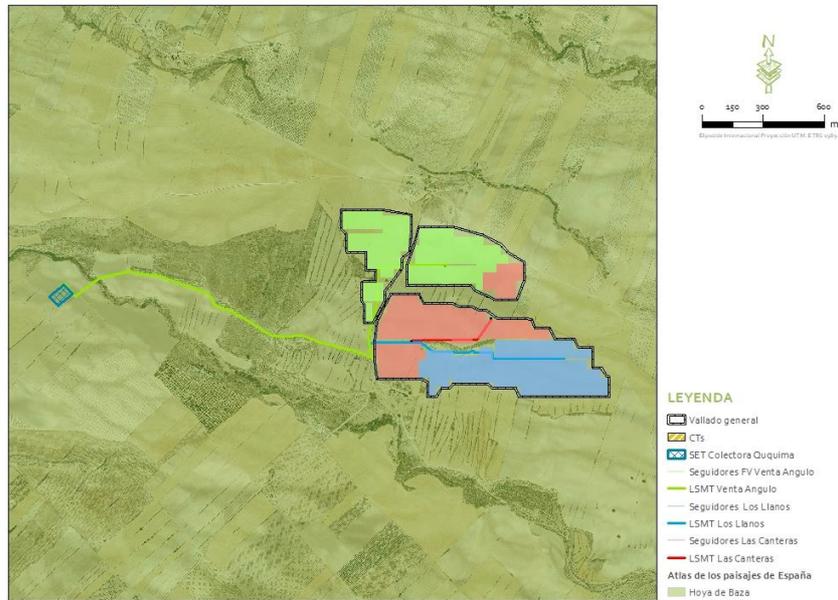


Figura 2.4.7.1. Unidades del paisaje y localización del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia. Atlas de los paisajes de España.

De los 27 ámbitos que conforman el Mapa de Paisajes de la provincia de Granada, la Hoya de Baza es el que más extensión ocupa con un 16,84 % de toda la superficie. Este paisaje presenta un relieve tabular, aparentemente llano, pero atravesado por la gran cantidad de arroyos y cauces que conforman una densa red hidrológica superficial. Esta característica red forma cárcavas y

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 87/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



barrancos. Al margen de las fértiles vegas y amplias zonas de labor, es un paisaje con grandes zonas de estepas frías.

Se trata de un conjunto de altiplanos esteparios perteneciente al Surco Intrabético, en el que además de la Hoya de Baza se incluyen los campos de Huéscar y de Orce al nordeste y el pasillo de Chirivel, al este, sobre las provincias de Granada y de Almería. Comunicado en su extremo occidental con la Depresión de Guadix, este ámbito paisajístico está delimitado por las Sierras de Cazorla y Segura y de Castril-La Sagra, al norte, las Sierras de María al este, y las Sierras de Baza, de los Filabres y de las Estancias al sur y sudeste. Se compone de suelos detríticos y rocas sedimentarias que conforman planicies en la mayor parte de la superficie, quedando el resto configurado por distintos procesos erosivos y sedimentarios en forma de colinas, lomas y llanuras, así como vegas fluviales. El rango de altitud abarca desde 541 a 1.633 m, factor que, junto al rigor del clima y la sequedad, le imprimen a los paisajes un sello característicamente estepario. A pesar de la dureza del medio, es un espacio aprovechado por la agricultura con el complemento de la ganadería desde épocas remotas, en especial por los cultivos de secano herbáceos y arbóreos, como almendrales. También resaltan los regadíos en la Vega de Baza y en el sector nororiental, mientras que las coberturas naturales quedan relegadas a espacios de difícil aprovechamiento agrícola, en forma de matorrales y espartales.

2.4.7.2. Estudio de la calidad paisajística.

La calidad de un paisaje es una cualidad intrínseca de gran importancia, ya que su interacción con la fragilidad visual del mismo será decisiva a la hora de valorar la capacidad de acogida del medio ante el proyecto. Para el estudio de la calidad, se han tenido en cuenta tres elementos de percepción (a, b y c):

- a) **Calidad visual intrínseca (CVI)** del punto donde se encuentra el observador (atractivo visual que se deriva de las características propias del entorno, y que se define en función de la morfología, vegetación, presencia de agua o no, etc.). Para realizar el cálculo de este factor se valoran, para la unidad paisajística definida, los siguientes factores que son ponderados mediante la expresión: $CVI = (GEO * 0,75 + AGU + VEG * 1,25) * 0,33$

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Singularidad geomorfológica (GEO)	si (1) no (0)
Presencia singular de agua (AGU)	si (1) no (0)
Importancia de la cubierta vegetal (VEG)	si (1) no (0)

Tabla 2.4.7.2.a. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca.

Incluyendo el valor obtenido en los siguientes intervalos, la calificación resulta ser:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.4.7.2.b. Categorías de calidad visual intrínseca.

- b) **Vistas directas del entorno (VDE)** más inmediato o determinación de la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en un radio de 500-700 m desde el punto de observación. Los factores implicados y la evaluación de las vistas directas del entorno se valoran mediante los siguientes factores y expresión: $VDE = (VED * 1,25 + AFL * 0,75 + ANT) * 0,33$.

FACTOR IMPLICADO	VALORACION
Vegetación (VED)	Si (1) no (0)
Afloramientos rocosos (AFL)	Si (1) no (0)
Presencia de elementos antrópicos (ANT)	Si (0) no (1)

Tabla 2.4.7.2.c. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno.

El valor obtenido se incluye dentro de los siguientes intervalos y se les asigna un valor cualitativo:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.4.7.2.d. Categorías del valor de vistas directas del entorno.

- c) **Fondo escénico (FE)**, cuyos elementos básicos son los establecidos en la siguiente relación:

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de elementos detractores (EDE)	Alta (0) Media (0,5) Baja (1)
Altitud del horizonte (ALT)	Alta (1) Media (0,5) Baja (0)
Visión escénica de masas de agua (AGH)	Si (1) / No (0)
Afloramientos rocosos (AFH)	Si (1) / No (0)

Tabla 2.4.7.2.e. Factores implicados en la valoración del fondo escénico.

Debido a la importancia, se realiza una valoración separada de la vegetación (VE), según los factores y valores reflejados en la siguiente tabla, cuyo valor se integra en la fórmula $VEH = (A * 0,75 + B * 1,25) * 0,50$.

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de masas arboladas (A)	Si (1)
	No (0)
Grado de Diversidad (B)	Alta (1)
	Media (0,5)
	Baja (0,00)

Tabla 2.4.7.2.f. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico.

La valoración final del horizonte visual escénico viene definida por la siguiente fórmula $FE = (EDE + ALT + AGH + AFH + VEG) * 0,20$. Los valores obtenidos se incluyen dentro de los intervalos establecidos en la tabla siguiente:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.4.7.2.g. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico.

d) **Valoración global de la calidad paisajística.** Para la evaluación final de la calidad paisajística se incluyen los valores obtenidos de CVI, VDE y FE en la siguiente fórmula, que pondera la importancia de cada valor mediante un componente de factorización:

$$\text{Calidad Paisajística (CAP)} = (\text{CVI} * 1,20 + \text{VDE} * 0,90 + \text{FE} * 0,90) * 0,33$$

Aplicando esta valoración a la unidad considerada, se obtienen los siguientes resultados:

CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA						
GEO	AGU	VEG	CVI			
0,00	0,50	0,00	0,17			
VISTAS DIRECTAS DEL ENTORNO						
VED	AFL	ANT	VDE			
0,50	0,00	0,50	0,37			
FONDO ESCÉNICO						
EDE	ALT	AGH	AFH	VEG		FE
				A	B	
0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	0,30
CALIDAD PAISAJÍSTICA						
0,26						Baja

Tabla 2.4.7.2.h. Calidad del paisaje en el ámbito de estudio.



2.4.7.3. Estudio de la fragilidad visual.

Se entiende por fragilidad de un paisaje la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un proyecto sobre él. Dicho de otra forma, es el grado de deterioro que experimenta el paisaje ante las actuaciones propuestas, y cuyo conocimiento es importante para establecer las medidas correctoras pertinentes que eviten o minimicen en la medida de lo posible dicho deterioro. La fragilidad de un paisaje depende en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar sobre él. Por este motivo se analizará de forma separada la fragilidad que presenta el medio ante cada una de las actuaciones proyectadas. La fragilidad visual es función de los elementos y características ambientales que definen al punto y su entorno. Se definirá, por tanto, una fragilidad visual intrínseca (FVI), independiente de la posible observación, a la que se añadirán unas consideraciones sobre la posibilidad real o no de visualizar el proyecto (accesibilidad o incidencia visual). La conjunción de la fragilidad intrínseca con la accesibilidad, nos dará la fragilidad adquirida o fragilidad paisajística (FRA).

Los elementos implicados en la fragilidad intrínseca (FI), así como su valoración son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Pendiente (P)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Orientación (O)	Solana (1,00) Solana-umbría (0,50) Umbría (0,00)

Tabla 2.4.7.3.a. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca.

Los factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Densidad (D)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Altura (A)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Diversidad (DIV)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Contraste (C)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)

Tabla 2.4.7.3.b. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca.

El valor total de la evaluación de la fragilidad de la vegetación se obtiene de la siguiente fórmula:

$$V = (D + A + DIV + C) * 0,25$$

El valor total de la fragilidad visual intrínseca se obtiene mediante la siguiente fórmula: FVI = (P * 1,5 + O * 0,75 + V * 0,75) * 0,33

De la fórmula anterior se obtiene un valor de la fragilidad visual intrínseca para cada unidad paisajística, según los siguientes intervalos:



INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 2.4.7.3.c. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca.

Aplicando esta valoración a la unidad considerada, se obtienen los siguientes resultados:

FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE							
P	O	VEGETACIÓN				FVI	
		D	A	DIV	C		
0,00	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	0,40	Media

Tabla 2.4.7.3.d. Fragilidad visual intrínseca en el ámbito de estudio.

2.4.7.4. Determinación de la cuenca visual.

Molina & Tudela (2006) definen cuenca visual como la superficie desde la que un punto es visible. La intervisibilidad es un concepto asociado que analiza el territorio en función del grado de visibilidad recíproca entre los diferentes puntos de la zona. Para definir la cuenca visual es preciso construir el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) a partir del cual poder obtener información sobre la morfología del territorio circundante al punto de búsqueda. Se considera que la distancia ideal para el cálculo de cuencas visuales es de 10 km (Molina et al., 2001), ya que a esta distancia el impacto potencial es alto en cualquier condición de observación; siguiendo esta argumentación se excluyen las cuencas visuales para mayores distancias, porque en estos casos el impacto visual potencial es medio y bajo, y dependerá en gran medida de la variabilidad de las condiciones de observación, hecho que no puede ser modelizado (Molina & Tudela, 2006).

Por otro lado, se tiene en cuenta la capacidad visual del observador respecto del territorio: según Gerald Westheimer (Adler, 1994), el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. En un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución, será de un minuto de arco. Así, por ejemplo, a una distancia de observación de 6 metros, el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, equivalente al 100% de agudeza visual. Así, tenemos que la distancia de observación en campo abierto se encuentra en el rango de $6 \text{ m} \rightarrow \infty$. La longitud del arco correspondiente (L) a un minuto de arco da el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d) en metros, según la siguiente ecuación: $L = \pi / 180 \cdot 1/60 \cdot d$. Aplicando esta ecuación a 6 metros de distancia, el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm; a 10 kilómetros, distancia recomendada para el cálculo de las cuencas visuales, el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir es de 2,90 metros.



Atendiendo a los criterios anteriores y considerando las características de diseño de los proyectos, donde la unidad básica de estructura alcanzará una altura de 3 m en el caso de seguimiento más desfavorable de los paneles fotovoltaicos, se ha definido un radio de acción de 10 km, es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 10 km con origen en el límite de las poligonales de las FVs que delimitará la capacidad visual del observador.

A continuación, se obtiene el MDE para el ámbito de estudio a través del modelo digital del terreno con paso de malla de 25 m provincial del IGN. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m. y alturas del punto observado de 3 metros para los módulos del proyecto solar.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene un resultado de visibilidad de los proyectos solares, concluyéndose que desde el 34,30% del territorio analizado se verá alguna infraestructura de los proyectos. Hay que tener en cuenta que no se han considerado posibles obstáculos como infraestructuras, vegetación, edificaciones, etc., que podrían limitar la visibilidad del proyecto. Los resultados se exponen en la cartografía adjunta.

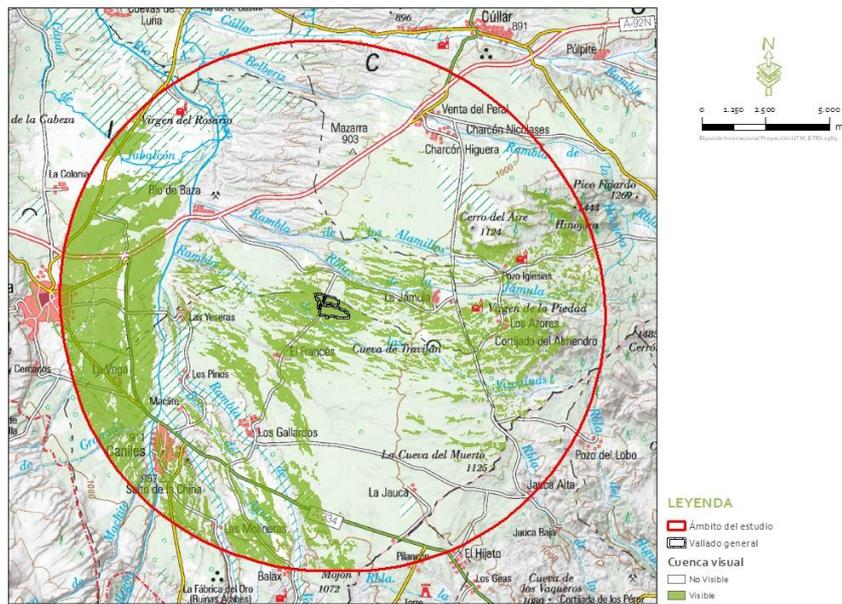


Figura 2.4.7.4. Cuenca Visual de las FVs en un radio de 10 kilómetros. Fuente: Elaboración propia.

Al mismo tiempo, para la interpretación de los resultados obtenidos es necesario atender a la importancia adquirida del efecto, en la que juega un papel fundamental la distancia de los

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 93/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

potenciales observadores a la actuación objeto, por lo que la cuenca visual se divide en tres planos. Para ello, se tiene en cuenta a Morláns, M.C. (2005): *"Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse 3 rangos de distancias de alcance visual o planos visuales:*

- **Plano Visual Cercano:** de 0 a 1 km, donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.
- **Plano Visual Medio:** de 1 a 3 km, donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales son mayores.
- **Plano Visual Lejano:** de 3 a 10 km. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles. Es lo que se denomina fondo escénico".

Así, el análisis de visibilidad se realiza con la información anterior implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, calculando sobre el MDE las zonas visibles y no visibles. Los resultados de este análisis se exponen en el plano visual lejano incluido en la cartografía, pudiéndose extraer como conclusión que desde el 29,82% de la cuenca visual resulta visible alguna de las infraestructuras propuestas.

Es importante resaltar que no se han tenido en cuenta aspectos climáticos y otros factores que pueden minimizar los resultados obtenidos en algunas situaciones concretas, disminuyendo los porcentajes de visibilidad obtenidos, como el caso de la presencia de niebla, obstáculos naturales o antrópicos, la altura de la vegetación o de las construcciones existentes; así como la duración de la vista y el número de observadores potenciales que, junto con la distancia, contribuyen a aumentar o disminuir la importancia del efecto de la visibilidad.

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

Así, en el ámbito de estudio, las principales zonas de concentración potencial de observadores en el plano visual medio donde se concentran los mayores impactos son tramos correspondientes a diversas vías de comunicación y núcleos de población, aunque pueden presentar un elevado

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 94/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

número de observadores potenciales, van a limitar la duración de la vista, contribuyendo a minimizar la importancia del impacto. En cualquiera de las situaciones, la presencia de cualquiera de las infraestructuras de origen antrópico existentes en el entorno más inmediato a las plantas fotovoltaicas va a contribuir a la integración de los proyectos en el paisaje.

2.4.8. Patrimonio.

2.4.8.1. Patrimonio Histórico-Arqueológico.

Paralelamente al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se ha llevado a cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, ante la Dirección General de Patrimonio Histórico y Documental a través de la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de Granada, de acuerdo con el procedimiento correspondiente.

Como parte de este trámite se ha realizado un Estudio de Valoración Histórico Cultural para poder identificar, describir y valorar el impacto del proyecto de obra civil en cuestión sobre el Patrimonio Histórico, dando así cumplimiento a Ley de Patrimonio Histórico Español (16/85) así como la Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía (14/2007).

En este sentido, mediante Resolución de fecha 6 de septiembre de 2021, la administración arriba indicada autorizó la intervención arqueológica preventiva consistente en una prospección arqueológica superficial en el Proyecto de Parques Solares Las Canteras, Los Llanos y Venta Angulo e infraestructuras de evacuación, que se ubicará en distintas parcelas de los polígonos 12 y 13 del término municipal de Baza y de los polígonos 3 y 5 de Caniles, en la provincia de Granada, bajo la dirección arqueológica a D. Juan Antonio Moral Campos.

Posteriormente, el 30 de septiembre de 2021 se presentó [Memoria Preliminar-final](#) relacionado con la Actividad Arqueológica Preventiva del proyecto "Parques Solares Las Canteras, Los Llanos y Venta Angulo e infraestructuras de evacuación" (Exp. Cult.: BC.03.97/21 12205) ante la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Granada.

A fecha 20 de octubre de 2021, la Delegación Territorial en Granada de la Consejería de Cultura y Patrimonio emitió [Resolución](#) por la que se aceptaba la procedencia de la memoria preliminar de la intervención arqueológica preventiva consistente en una prospección arqueológica superficial en el Proyecto de Parques Solares Las Canteras, Los Llanos y Venta Angulo e infraestructuras de evacuación, ubicados en distintas parcelas de los polígonos 12 y 13 del término municipal de Baza

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 95/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



y de los polígonos 3 y 5 de Caniles (Granada), con el establecimiento de determinadas medidas de protección y conservación que fueron propuestas por la dirección arqueológica en su Memoria Preliminar de la intervención realizada e informadas favorablemente por los servicios técnicos de esa Delegación Provincial.

Durante las labores de prospección arqueológica se identificaron dos elementos de interés etnológico en el entorno de las plantas fotovoltaicas (estos elementos quedan excluidos de las áreas afectadas por los proyectos):

1. **Cueva de Canteras I:** Se trata de una casa cueva que ya se encuentra abandonada.



Fotografía 1. Cueva de Canteras I.

En el documento de Informe Técnico de Patrimonio se recomendó establecer un área señalizada y balizada para su protección a 5 metros del elemento. Para el diseño de las plantas fotovoltaicas, se ha respetado una distancia de 10 m entre el elemento y el punto más próximo del vallado general.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 96/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 1.a. Ubicación de la cueva de Canteras I.

2. Cueva de Canteras II:

Es una estructura excavada en el sustrato geológico con una única estancia.



Fotografía 2. Cueva de Canteras II.

Esta segunda cueva se encuentra a una distancia de 4,60 m del vallado perimetral de las plantas.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 97/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 2. Ubicación de la cueva de Canteras II.

Con posterioridad a lo anterior, se han buscado otras alternativas más favorables desde el punto de vista del medio ambiente, pasando a ocupar 65,62 ha para el conjunto de las tres (3) plantas fotovoltaicas (área afectada por los proyectos situados en varias parcelas de los polígonos 3 y 5 de Caniles), frente a 171,49 ha ocupadas en el proyecto original.

Asimismo, y con objeto de optimizar las instalaciones, reducir la ocupación de terreno y las afecciones, las plantas fotovoltaicas comparten los recintos vallados e instalaciones comunes (accesos, edificio O&M, zanja línea de evacuación...). Las 3 plantas compartirán además zanja por la que discurrirán las líneas de evacuación subterráneas de 30 kV hasta la subestación colectora Ququima.

De esta forma la superficie afectada se reducirá notablemente, estando contenido el proyecto unificado dentro de la zona sobre la que se ha realizado la prospección arqueológica respecto de las implantaciones iniciales y que motivó la Resolución de 20 de octubre de 2021.

A tenor a lo expuesto, previo los trámites oportunos, y como mejor proceda, se emitirá por esa Delegación Territorial informe por el que se convalida la Resolución 20 de octubre de 2021 emitida en el expediente BC.03.97/21 a efectos de los actuales proyectos "Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, cada una de 12,4 MW de potencia instalada, y sus infraestructuras de evacuación, en el término municipal de Caniles, provincia de Granada"; garantizando en todo caso la no afección del proyecto al patrimonio histórico.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 98/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.4.8.2. Vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y caminos públicos

La información cartográfica disponible sobre vías pecuarias, se ha obtenido del WMS Inventario de vías Pecuarias, lugares asociados y líneas bases de vías pecuarias deslindadas con anchura necesaria, así como el catálogo de montes públicos de Andalucía (Catálogo de Montes Públicos de Andalucía) del REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía), y a continuación, se ha integrado en un SIG junto con la información de los proyectos.

Como resultado, en el ámbito de estudio o en sus proximidades encontramos los siguientes resultados:

- Las vías pecuarias más cercanas a las plantas fotovoltaicas, es la Colada del camino de la Borracha a Pozo Iglesias y Sahuco, situada a 2,5 km al norte.
- En lo relativo a los Montes de Utilidad Pública, las FVs se encuentran alejadas de cualquier tipo de MUP, el más cercano está a 5,8 km al noroeste de las plantas fotovoltaicas, que recibe el nombre de Cuevas del Quemado, en Baza.

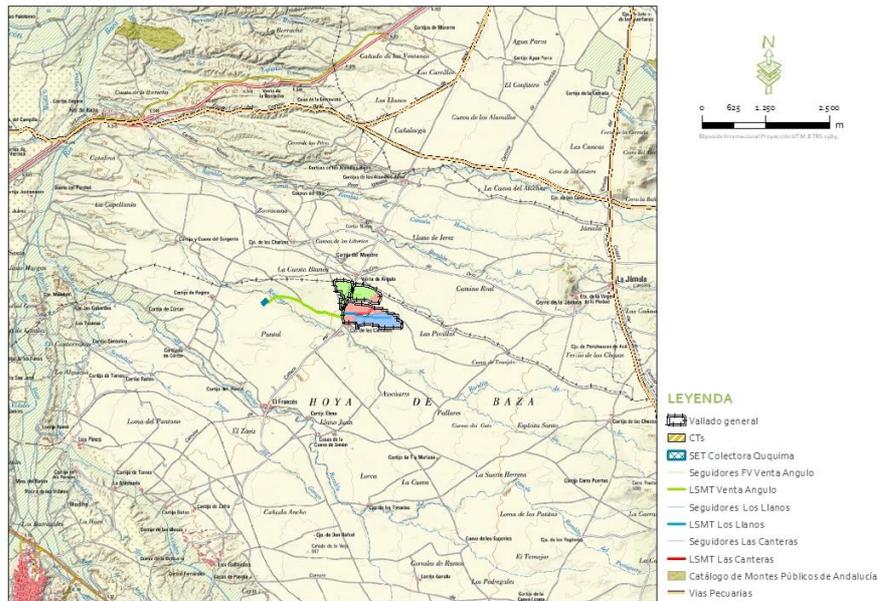


Figura 2.4.8.2.a. Vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio. Elaboración propia

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 99/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.4.9. Medio socioeconómico.

2.4.9.1. Demografía y economía.

El municipio de Caniles se encuentra al noreste de la provincia de Granada, a 101,5 km, de la capital.

Según datos socioeconómicos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, en 2021 la población total en el municipio de Caniles es de 4.038 habitantes, ocupando una extensión de 216,59 km². Se localiza a 904 metros sobre el nivel del mar y lo componen 9 núcleos de población.

El incremento porcentual que ha experimentado la población entre los años 2011 y 2021 ha sido de -16,7 %.

La población de Caniles queda caracterizada por:

- Sexo: 51,14 % hombres (2.065 habitantes) y 48,86 % mujeres (1.973 habitantes)
- Edad: 15,8 % de la población se sitúa entre los grupos de 1-20 años. El 25,6 % de la población es mayor de 65 años, siendo la edad media de 47,1 años.
- Tasa de Crecimiento: Como se ha mencionado el incremento de la población ha sido negativo del 16,7 % en la última década y el crecimiento vegetativo (nacimientos-defunciones) ha sido negativo con 28 nacimientos menos que defunciones.
- Origen: el porcentaje de población extranjera es del 5,25 % siendo la principal procedencia de los extranjeros residentes de Reino Unido.
- Para describir la estructura productiva del municipio se acude a las fichas municipales del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades.

La tasa de desempleo es de 218,9 %, el paro total registrado en mujeres es de 150, en hombres 126 y en población extranjera 9.

Por sectores de actividad, en Caniles están registrados 276 establecimientos, de los cuales 89 se corresponden a comercios al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas, 45 a industria manufacturera, 32 a construcción, 30 a transporte y almacenamiento y 20 a hostelería.

La superficie dedicada a la agricultura se reparte en cultivos herbáceos con 3.382 hectáreas (siendo la coliflor el principal cultivo de regadío con 160 hectáreas y la cebada el principal cultivo de secano,

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 100/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

con 1.652 ha) y leñosos con 4.172 hectáreas (1.169 ha dedicadas al cultivo de olivar de aceituna de aceite en regadío, y en secano, 2.693 ha de almendro).

Nº Reg. Entrada: 202299907480592. Fecha/Hora: 01/07/2022 17:53:15



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 101/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

3. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

Se plantea unas alternativas para la planta solar fotovoltaica y línea de evacuación de acuerdo a las directrices de la "Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación. Guía destinada a promotores y consultores", elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con fecha de marzo de 2022.

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



Figura 3. Esquema de la selección de alternativas. Fuente: Ideas Medioambientales.

3.1. ALTERNATIVA CERO O DE NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO

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

Según los escenarios elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para el año 2035, la demanda energética mundial aumentaría un tercio. A la luz de las perspectivas inciertas en el sector energético a nivel mundial y al papel fundamental que juega la energía en el desarrollo de las sociedades modernas, la política energética se desarrolla alrededor de tres ejes: **la seguridad de suministro, la preservación del medio ambiente y la competitividad económica.**

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

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 102/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/

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

Por último, las energías renovables han recorrido un largo camino en España que las ha acercado mucho a la competitividad con las energías fósiles, por lo que también van a contribuir al tercer eje de la política energética, al mejorar la competitividad de nuestra economía según las distintas tecnologías renovables vayan consiguiendo esta posición competitiva. En este sentido, también hay que tener en cuenta la **aportación del sector de las energías renovables a la economía** desde el punto de vista de que es un sector productivo más, generador de riqueza y de empleo.

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

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

Así, con la alternativa cero no se satisfarían los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento del proyecto objeto, entre los que cabe destacar el logro de objetivos del el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)**, el cual El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, ha acordado remitir a la Comisión Europea el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) persigue una reducción de un 23% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990; así como de ajustarse al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea. Para España, estos objetivos se concretan en:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

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



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 103/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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

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

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN	
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+2
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1
TOTAL		-5	+3 (+4, -2)

Tabla 3.1.a. Examen multicriterio de alternativa “cero” y de ejecución. Fuente: Ideas Medioambientales.



Por otro lado, para cumplir con lo establecido en el apartado 2.b del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de 2013, en el estudio de la huella de carbono de la planta fotovoltaica (ver anexos 9.8) se ha realizado el cálculo de la modificación del efecto sumidero por ocupación de suelo, donde se valora la pérdida del sistema ecosistémico de sumidero de CO₂ relacionada con la ocupación de suelo del proyecto. El resultado de la reserva de carbono de toda la superficie afectada equivale a 1.934 t de C, o, lo que es lo mismo, una capacidad de sumidero de 7.093 t de CO₂. Es decir, que, sin tener en cuenta las medidas compensatorias y asumiendo un completo sellado del suelo, el resultado final sería la destrucción de 9.005 t de CO₂ retenidas en el suelo y en la vegetación.

En definitiva, a pesar de que la implantación de las plantas fotovoltaicas, conlleva unas emisiones de CO₂ equivalente asociadas, y que la construcción de la planta comporta una destrucción del efecto sumidero del terreno, existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable frente a la alternativa cero. Además, todas las emisiones de CO₂ liberadas debido a la huella de carbono de la FVs y a la destrucción de la capacidad sumidero del terreno son compensadas a partir del 5º año de funcionamiento de la planta.

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

3.2. ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

Las alternativas de ejecución del proyecto tienen como objeto la generación de electricidad a partir de energía renovable.

La evaluación del potencial total de cada fuente de energía renovable es una labor compleja dada la diversa naturaleza de estos recursos. Para la elaboración del Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 se realizó un buen número de estudios para evaluar el potencial de la mayor parte de las energías renovables, siendo la principal conclusión que el potencial de las energías renovables en España es amplísimo y muy superior a la demanda energética nacional y a los recursos energéticos de origen fósil existentes. Las energías renovables son el principal activo energético de nuestro país.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 105/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Actualmente, el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**: define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO₂. Se trata de un documento programático que debe presentarse a la Comisión Europea para su evaluación y que será debatido con los distintos agentes en España a lo largo de 2019.

Así, en el 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática, con la reducción de al menos un 90% de nuestras emisiones de GEI y en coherencia con la Comunicación Europea. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

El PNIEC estima que el porcentaje de energías renovables sobre consumo energía final se duplicará en la próxima década pasando del 20% en 2020 al 42% en 2030 y un incremento del porcentaje directo de energías renovables en la generación eléctrica del 42 al 74%

En este sentido, el actual borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima prevé para el año 2030 una **potencia total instalada** en el sector eléctrico de **161 GW**, de los que 50 GW serán **energía eólica**; 39 GW **solar fotovoltaica**; 27 GW **ciclos combinados de gas**; 15 GW **hidráulica**; 9 GW **bombeo**; 7 GW **solar termoeléctrica**; y 3 GW **nuclear**, así como cantidades menores de otras tecnologías.

Entre las energías renovables estudiadas, **el potencial de la energía solar es el más elevado que, expresado en términos de potencia eléctrica instalable, resulta ser de varios TW**. En segundo lugar, está la energía eólica, con un potencial evaluado en unos 340 GW. El potencial hidroeléctrico, evaluado en unos 33 GW, también es muy elevado, si bien la mayor parte de este potencial ya ha sido desarrollado. El resto de tecnologías acredita un potencial cercano a los 50 GW, destacando el potencial de las energías de las olas y de la geotermia, del orden de los 20 GW en ambos casos.

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



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 106/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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

En general, el impacto socioeconómico y ambiental de las energías renovables en España y, por tanto, al que contribuirá el desarrollo de la alternativa de ejecución del proyecto, ha sido identificado y evaluado en el PNIEC 2021-2030, extrayéndose las siguientes conclusiones:

- **Efectos económicos.** La importancia del sector de las energías renovables en la economía nacional es cada vez mayor y, en los próximos años, su contribución continuará en aumento.
 - o Creación directa de riqueza: aportación directa al PIB. Los resultados en términos de PIB adicional (Objetivo respecto al Tendencial) se situarían entre 16.567-25.750 M€ al año (un 1,8% del PIB en 2030). Este impacto positivo proviene principalmente del impulso económico, por un lado, de todos los componentes de inversiones (especialmente en renovables, ahorro y eficiencia), y por otro, de la factura energética. Este último componente, cuyo principal efecto se aprecia al final del periodo, viene dado por la sustitución de importaciones de diferentes productos, como el petróleo, por otros de producción doméstica. En el caso de las renovables, el impacto se reduce a lo largo del Plan ya que estas inversiones suponen un menor porcentaje sobre un PIB creciente. Además, aunque el ritmo de instalación de renovables es creciente, esto se ve contrarrestado también por unos costes de inversión decrecientes. En cambio, el impacto de las inversiones en ahorro y eficiencia energética aumenta gradualmente ya que el número de viviendas rehabilitadas crece de forma sustancial a lo largo del Plan.
 - o El PNIEC movilizará 241 mil millones de euros de inversiones en España entre 2021 y 2030, lo que genera un importante efecto expansivo en la economía.
 - o El Producto Interior Bruto (PIB) aumentará entre 16.500 y 25.700 millones de euros entre 2021 y 2030, un aumento del 1,8% en 2030 respecto al Tendencial, tanto por las inversiones previstas, como por el mayor ahorro y eficiencia energética y la menor importación de combustibles fósiles.
 - o Las medidas que se pondrán en marcha generarán entre 253.000 y 348.000 nuevos empleos entre 2021 y 2030 (empleo anual no acumulado), un aumento del 1,7% en 2030 respecto al Escenario Tendencial. Sólo las inversiones en renovables

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 107/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

generarán entre 107.000 y 135.000 empleos durante la década, que beneficiará a la industria manufacturera, la construcción, y a todos los servicios asociados al sector renovable.

- El PNIEC permite ahorrar 67 mil millones de euros hasta 2030 por la reducción de la demanda de importación de combustibles fósiles, lo que mejorará además la seguridad energética al ser sustituida por energías autóctonas.
- El PNIEC favorece además a los hogares de menor renta y a los colectivos vulnerables, que ven aumentada su renta y su consumo en una proporción mayor que el resto de los hogares. En el caso de los hogares vulnerables, que se ven más afectados por la pobreza energética, su consumo aumenta un 2.1% en 2030 respecto al 1.1% del resto de hogares, esto es, casi el doble. Lo mismo sucede con la renta disponible que aumenta un 3,8% en el caso del quintil más pobre frente a un 1% del quintil más rico, casi cuatro veces más.
- Las medidas tendrán una incidencia muy positiva en términos de salud. La mejora de la calidad del aire con las medidas previstas en el Plan evitará la muerte prematura de en torno a 2400 personas en España en 2030, lo que supone una reducción del 27% con respecto al Escenario Tendencial.

Finalmente, una conclusión robusta, y similar a la encontrada en otros estudios similares para España, es que la reducción de emisiones de GEI no solo es necesaria para contribuir de forma solidaria a contener el problema del cambio climático o una obligación de cara cumplir con los objetivos comunitarios de la Unión Europea, también se trata de una importante oportunidad económica, y que podrá materializarse siempre y cuando se gestione y aproveche todo su potencial de una manera justa y eficiente.

- **Efectos económicos y sociales.** Por todo lo anterior, las energías renovables se muestran como un importante motor económico para España. Es de vital importancia disponer de un conocimiento de esta realidad y determinar el empleo generado por estas fuentes de energía, propósito que adquiere especial relevancia ante el reto que supone cambiar el actual modelo económico por un nuevo modelo productivo y energético bajo en carbono.
 - Previsiones de empleo en el sector de las energías renovables, de acuerdo con los objetivos del PNIEC: El PNIEC genera un aumento en el empleo entre 242.000 y 348.000 personas por año (un aumento del 1,7% en el empleo en 2030). La tasa de paro se reduciría, frente al Escenario Tendencial, entre un 1,1% y un 1,6%. Al igual que en el caso del impacto del PIB, el empleo proviene de las inversiones en

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 108/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

renovables, ahorro y eficiencia y redes y, a partir de 2025 del efecto de la reducción de la factura energética (Figura 2.9). Las inversiones en renovables generarían entre 107.000 y 135.000 empleos/año, mientras que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarían entre 52.000 y 100.000 empleos/año. Las inversiones en redes y electrificación generarían entre 6.000 y 46.000 empleos/año. Finalmente, el ahorro en la factura energética generaría indirectamente hasta 14.000 empleos/año en 2021 y hasta 118.000 empleos/años en 2030.

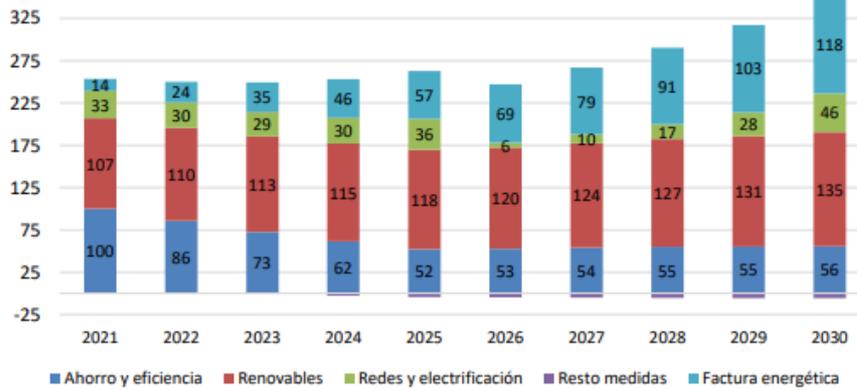


Tabla 3.2.a. Impacto en el empleo por tipo de medida (miles de personas/año). Fuente: PNIEC 2021-2030.

- Efecto en la factura energética: El efecto factura energética tiene también un efecto positivo que se explica principalmente por el ahorro y el cambio en el mix energético, menos dependiente de combustibles fósiles importados y que son sustituidos por energía renovable con un alto grado de valor añadido nacional. El impacto del efecto energético es más acusado hacia 2030, cuando las políticas van reduciendo cada vez más el consumo energético y los precios de la energía son más altos. De hecho, el ahorro en la factura energética (a precios básicos) pasa de 3.627 millones de euros en 2025 a 6.824 en 2030.

Las energías renovables se presentan como un sector con un papel primordial para el fomento de la seguridad del abastecimiento energético, el desarrollo tecnológico y la innovación, contribuyendo de forma positiva a la creación de empleo y de riqueza (PIB). España es pionera en el desarrollo de ciertas tecnologías, como es el caso de la energía eólica, solar termoeléctrica y fotovoltaica. Alrededor de estas tecnologías se ha creado un fuerte tejido industrial, que se caracteriza por unos niveles de productividad muy elevados y superiores a la media de la economía. Es un sector con una propensión exportadora



elevada y con unos niveles de inversión en investigación y desarrollo superior al resto de la economía española. Se trata de un sector que en los últimos años ha empleado a un gran número de personas y cuyas perspectivas son muy optimistas.

En los próximos años, el sector de las energías renovables ofrecerá nuevas oportunidades de empleo y de desarrollo regional, especialmente en zonas rurales y aisladas, convirtiéndose en un importante motor en el desarrollo social y económico.

- **Efectos ambientales.** Desde el punto de vista medioambiental, el uso y fomento de las energías renovables presenta una serie de ventajas evidentes frente a las energías convencionales, como la minoración, reversibilidad y sencillo restablecimiento de los impactos generados y la minimización de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero.
 - o Emisiones de CO₂ evitadas. Desde el punto de vista de la generación eléctrica, se asume que, de no producirse la energía eléctrica con fuentes renovables, ésta se generaría mediante modernas centrales de ciclo combinado con gas natural, con unos rendimientos medios del 50%. Así, atendiendo a los objetivos del PER 2011-2020, las emisiones de CO₂ evitadas en el año 2020 por el incremento del sector fotovoltaico previsto se estiman en 2.450.666 de toneladas de CO₂, el 9,9% del total de emisiones evitadas en el área de generación de electricidad.

No obstante, la ubicación de este tipo de instalaciones en lugares no apropiados no se encuentra exenta de generar una disminución de la calidad paisajística del lugar, conflictos con los usos del suelo preexistentes y efectos negativos sobre el entorno, fundamentalmente referidos a molestias a especies de interés o a lugares con un alto valor ecológico. En este sentido, un estudio apropiado de la selección del emplazamiento se vuelve indispensable.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS A GRAN ESCALA

Se realiza a continuación una primera identificación de alternativas a gran escala, siendo el factor más limitante técnicamente a esta escala el punto de evacuación a la red de transporte. Esto se debe a que los nodos de conexión son limitados, y actualmente existe una alta demanda, de esta manera las posibilidades de acceso a la red de transporte se quedan en ocasiones reducidas a un único nodo. En estos casos, sólo hay una alternativa de ubicación a gran escala, limitada a una única área en torno a dicho nodo.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 110/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



En caso de que este aspecto no sea una limitación, para el análisis de las diferentes implantaciones se tendrán en cuenta la herramienta de zonificación ambiental del territorio orientada a proyectos de energía renovable elaborada por el MITECO, las recomendaciones reflejadas en el PNIEC y los factores limitantes para el desarrollo de este tipo de proyectos

3.3.1. Factores de selección de emplazamiento

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables elaborada por el MITECO consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental (ISA) existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.

Las recomendaciones reflejadas en el PNIEC para el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas son:

- A) Las nuevas instalaciones (tanto plantas como líneas de evacuación) se ubicarán preferentemente fuera de la Red Natura 2000 y de los espacios protegidos designados en el ámbito nacional y autonómico. La instalación en estos espacios sólo estaría justificada en caso de que se verifique que es compatible, atendiendo a su ubicación, superficie y tipología, con los objetivos de conservación del espacio. También se tendrán en consideración los espacios protegidos por instrumentos internacionales.
- B) Además, se deberá evitar, en la medida de lo posible, las áreas críticas sujetas a los planes de conservación y recuperación de especies protegidas y las áreas clave de presencia de especies declaradas en situación crítica.
- C) Para las nuevas instalaciones se evitarán las áreas territoriales protegidas por su valor cultural (paisajes culturales, territorios históricos, conjuntos históricos, etc.).
- D) Se priorizarán ubicaciones cercanas a los puntos de conexión eléctrica y aptas para la evacuación de la energía generada, primándose también la cercanía a infraestructuras existentes, y considerando la existencia de elementos ambientales sensibles a las líneas eléctricas.

La selección de posibles emplazamientos a gran escala para la alternativa de ejecución de la planta fotovoltaica dependerá fundamentalmente de las siguientes limitantes:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 111/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- A) Recurso solar:** Es uno de los principales factores de limitación técnica, que a su vez influye en la rentabilidad del proyecto. El emplazamiento a seleccionar deberá disponer de suficiente radiación solar.
- B) Punto de conexión y presencia de infraestructuras:** Las limitaciones en este sentido están relacionadas con la necesidad de una infraestructura de conexión del futuro proyecto con el punto de acceso a la Red de Transporte. Se tiene en cuenta también la presencia de otras infraestructuras como carreteras, parques eólicos, otras plantas solares, etc.
- C) Cumplimiento de objetivos ambientales:** las limitaciones están relacionadas con la incompatibilidad e la instalación con alguna figura de protección.

3.3.2. Alternativas de ejecución del proyecto a gran escala

Cada una de las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras cuentan con Informes de Viabilidad de Acceso en la red de transporte, propiedad de REE, en la ST Baza REE 400 kV, para una capacidad de acceso de 10,82 MW, lo cual permitirá una potencia instalada de 12,4 MW cada planta.

La energía agrupada en ST Colectora Ququima conectará en una Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) de 220 kV no transporte (LAAT 220 kV D.C. SET Límite – Baza Renovables) que unirá con la subestación SET Baza Renovables, la cual a su vez estará conectada con la subestación SET BAZA 400 kV (REE) propiedad de la Red Eléctrica de España, a través de una línea de alta tensión en 400 kV. Estas infraestructuras (LAT 220 kV D.C. SET Limite-SET Baza Renovables, SET Baza Renovables, LAT 400 kV SET Baza Renovables-SET Baza (REE)), añadir como ya se ha comentado en otros apartado, que esta línea (LIMITE -BAZA) dispone de AAU favorable publicada.

3.4. ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO A MEDIANA/PEQUEÑA ESCALA

Una vez seleccionada la ubicación a gran escala, en la que se define el nodo de conexión a la red de transporte, el estudio de alternativas se dirige a identificar grandes poligonales de implantación, ajustadas al tamaño del proyecto pretendido, a una distancia en torno al nodo de conexión que permita que el proyecto sea viable técnica y económicamente.

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

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 112/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.4.1. Factores de selección de emplazamiento

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

- 1) La definición, por parte de los redactores, de los criterios para la evaluación de las alternativas y su incidencia relativa en la valoración general.
- 2) La asignación de los pesos de cada criterio dentro del área de estudio en relación a la aptitud ambiental.
- 3) La incorporación del conjunto de criterios en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y generación de una *shapefile*, para la obtención de resultados.

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

- A) Producción Energía (fotovoltaica):** Es uno de los principales factores de limitación técnica, que a su vez influye en la situación de los terrenos. El emplazamiento de las plantas solares deberá recibir suficiente radiación solar.
- B) Punto de conexión y presencia de infraestructuras:** Las limitaciones en este sentido están relacionadas con la necesidad de una infraestructura de conexión de los proyectos con el punto de acceso a la **Red de Transporte, en este caso la planta fotovoltaica vierte su energía a la SET Colectora Ququima**, que conectará con la línea aérea de alta tensión de 220 kV (esta línea aérea tiene Autorización Ambiental Unificada favorable por la Junta de Andalucía: Expte. AAU/GR/0169/10, y se encuentra en fase de ejecución actualmente), y desde aquí, la conexión con la red de transporte se realizará a través de la subestación eléctrica de promotores "SET BAZA RENOVABLES 400/220 kV", la cual se conectará con la SET Baza 400 kV propiedad de Red Eléctrica Española. De manera que emplazamientos más lejanos precisarán de una línea eléctrica de evacuación de mayor longitud, susceptible de generar impactos ambientales de mayor magnitud, así como mayores costes económicos. Se tiene en cuenta también la presencia de otras infraestructuras como carreteras, otras Plantas solares fotovoltaicas, etc.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 113/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

C) Cumplimiento de objetivos ambientales: Estos objetivos tienen el fin último de plantear al menos una alternativa viable para el proyecto dentro de su evolución en las diferentes fases del mismo, principalmente instalación y explotación. Se establecen los siguientes objetivos:

- Objetivos ambientales dentro del ámbito de las ordenanzas municipales: Los proyectos se desarrollarán en aquellas zonas donde la legislación urbanística y las ordenanzas municipales lo permitan. Los proyectos se desarrollarán bajo el marco de ordenación de los usos del suelo de un Plan de Ordenación u otra figura de mayor rango que prevea la ocupación de proyectos de esta naturaleza sobre suelo rústico.
- Objetivos ambientales para la protección de los espacios protegidos: Los proyectos respetarán los espacios naturales protegidos. La zona a seleccionar se ha de encontrar fuera del ámbito de distribución de figuras protegidas. De igual forma, los proyectos respetarán los Montes catalogados de Utilidad Pública, así como los bienes de dominio público pecuario (vías pecuarias, descansaderos, abrevaderos, majadas).
- Objetivos ambientales para la protección de la flora y la fauna: Los proyectos deberán tener en consideración los sistemas naturales de la zona afectada, protegiendo y conservando la biodiversidad de los mismos.
- Objetivos ambientales para la protección de la hidrología e hidrogeología: Los proyectos respetarán los bienes de dominio público hidráulico (aguas continentales, cauces, lechos de lagos y lagunas...).
- Objetivos ambientales para la protección del patrimonio: De forma paralela se está desarrollando el pertinente trámite en relación con el Patrimonio Histórico Artístico y Arqueológico, ante la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico Delegación Territorial de Granada, con el fin de proteger el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico del entorno. De igual forma, el Proyecto respetará los Montes catalogados de Utilidad Pública, así como los bienes de dominio público pecuario.
- Objetivos ambientales para la protección del paisaje: Los proyectos integrarán las infraestructuras en el paisaje, con la utilización de materiales constructivos y colores que se adapten al entorno actual y con la revegetación correspondiente con especies autóctonas y adaptadas al entorno.
- Objetivos ambientales para la protección del suelo: Los proyectos deberán proteger el suelo de los procesos de erosión, así como de la contaminación.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 114/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Objetivos ambientales para la protección de otras infraestructuras:** Los proyectos deberán respetar y aprovechar aquellas infraestructuras o elementos que existan en los alrededores de la parcela, tales como carreteras, líneas eléctricas, canales y similares.
- **Objetivos ambientales dentro del ámbito socio-económico:** La aplicación de la actividad debe repercutir en el beneficio de la socioeconomía de la zona, favoreciendo la creación de puestos de empleo y la generación de riqueza en la comarca.
- **Objetivos ambientales para la protección de la salud:** Durante las obras y el funcionamiento de las instalaciones se deberán mantener los niveles de calidad del aire y evitar la contaminación acústica, evitando con ello riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
- **Objetivos ambientales en la gestión de los residuos:** Los proyectos cumplirán con las obligaciones de aplicación establecidas por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y resto de normativa vigente en la materia.

En definitiva, en base a estos limitantes, los **criterios** establecidos en la selección de emplazamientos son los siguientes:

- A) Ubicación:** el emplazamiento deberá recibir suficiente radiación solar y localizarse en terrenos donde no se afecten Espacios Naturales Protegidos, Zonas Sensibles, Hábitats, etc. es decir, que no se ubiquen dentro de figuras de protección ambiental, de patrimonio o de otra naturaleza.
- B) Estado actual:** Los terrenos de emplazamiento no deben situarse sobre suelos que presenten algún tipo de protección o restricción incompatible con la actividad a desarrollar en ellos.
- C) Usos:** los terrenos deben tener un uso residual en la actualidad, con bajo rendimiento agronómico y con ausencia o escasez de vegetación arbustiva o arbórea o, en su caso, donde la afección sea la menor posible. O que desplacen acciones impactantes de otra naturaleza, como podría ser el ahorro o reducción de consumo de agua en regadío.
- D) Recursos y servicios:** las instalaciones deben disponer de recursos cercanos para la evacuación de la energía, para evitar el desarrollo de otras infraestructuras que impliquen mayor afección ambiental, por adición de efectos.
- E) Infraestructuras:** Los terrenos deben disponer de la infraestructura viaria necesaria para facilitar los accesos y con el objetivo de crear el menor número de caminos posible.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 115/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Asimismo, debe poseer conexión por carreteras adecuadas para el transporte de los elementos del proyecto (módulos fotovoltaicos, inversores, etc.)

- F) Aceptación del Proyecto:** el proyecto debe cumplir con los requerimientos administrativos necesarios, así como contar con los permisos correspondientes. Igualmente, debe ser aceptado por las poblaciones afectadas, con especial atención a los Ayuntamientos correspondientes.
- G) Tamaño del Proyecto:** La ocupación de suelo debe minimizarse, utilizando la menor cantidad de recursos naturales que sea posible.
- H) Acumulación de Proyectos:** Se debe tomar en consideración la existencia de otros proyectos de esta u otra naturaleza en el entorno, considerando la incompatibilidad de los mismos y la generación de sinergias negativas.

Para la asignación de los pesos en la segunda fase de la EMC, se valora particularmente la importancia de cada factor en función de la obra que se proyecta. Se tienen en cuenta primero una serie de zonas denominadas "sensibles", que son aquellas zonas donde existen condicionantes para poder establecer la planta solar, debido a que se identifica una figura de protección importante, en este caso de Espacios Naturales Protegidos (Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales,...), los Parques Nacionales y los espacios incluidos en la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA, ZEC y Hábitats de la Directiva 92/43/CEE); así como de zonas antropizadas (Núcleos urbanos, carreteras etc.).

En segundo lugar, se evalúan otras figuras de importancia ambiental del territorio, y se le dan valores según su importancia, como, por ejemplo, Áreas Críticas derivadas de Planes de Conservación de especies amenazadas y Zonas de Importancia y Dispersión, Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) y refugios de fauna o pesca., humedales, zonas Ramsar etc. Asimismo, para tener en cuenta la presencia de vegetación natural, se consideran los usos y aprovechamientos del suelo mediante la información proporcionada por el inventario Corine Land Cover 2012 (última versión disponible en el [Centro Nacional de Información Geográfica](#)).

A continuación, se detallan las zonas excluidas y, los pesos asignados a cada factor evaluado dentro de la Evaluación Multicriterio de la Instalación Solar fotovoltaica en la Junta de Andalucía:

Las zonas excluidas, consideradas incompatibles con el desarrollo solar, son las siguientes:

- Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)
 - o Parques Nacionales
 - o Parques Naturales

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 116/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Reservas Naturales
- Parajes Naturales
- Paisajes Protegidos
- Monumentos Naturales
- Reservas Naturales Concertadas
- Parques Periurbanos
- Red Natura 2000
- Patrimonio de la Humanidad
- Reservas de la Biosfera
- Geoparques Mundiales de la Unesco
- Humedales RAMSAR
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)
- Usos del suelo incompatibles (inventario Corine Land Cover 2018) :
 - Tejido urbano continuo
 - Zonas industriales o comerciales
 - Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados
 - Zonas portuarias
 - Aeropuertos
 - Zonas de extracción minera
 - Escombreras y vertederos
 - Zonas en construcción
 - Zonas verdes urbanas
 - Instalaciones deportivas y recreativas
 - Playas, dunas y arenales
 - Roquedo
 - Zonas quemadas
 - Glaciares y nieves permanentes
 - Humedales y zonas pantanosas
 - Turberas
 - Marismas
 - Salinas
 - Zonas llanas intermareales
 - Cursos de agua
 - Láminas de agua
 - Lagunas costeras
 - Estuarios
 - Mares y océanos

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 117/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los valores ambientales y los pesos asignados son los siguientes:

Zonas de Protección de Espacios Naturales Protegidos.....	20
Hábitats de la Directiva 92/43/CEE	15
Planes de conservación y recuperación de especies amenazadas de Andalucía	15
Montes de Utilidad Pública	10
Áreas de importancia para aves (IBA)	10
Zonas Importantes para los mamíferos (ZIM)	10
Zonas de importancia para aves esteparias (ZIAE)	10
Inventario de Humedales de Andalucía	5
Usos y aprovechamientos del suelo (inventario Corine Land Cover 2018)	5:
Tejido urbano continuo	0
Tejido urbano discontinuo	0,3
Tierras de labor en seco	0,1
Terrenos regados permanentemente	0,2
Arrozales.....	0,3
Viñedos	0,1
Frutales	0,1
Olivares.....	0,1
Praderas.....	0,3
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	0,1
Mosaico de cultivos	0,1
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	0,2
Sistemas agroforestales	0,2
Bosques de frondosas.....	0,5
Bosques de coníferas.....	0,5
Bosque mixto	0,5
Pastizales naturales.....	0,3
Landas y matorrales	0,3
Vegetación esclerófila	0,3
Matorral boscoso de transición.....	0,3
Espacios de vegetación escasa	0,2
Total	100

El resultado de incorporar todos estos factores ponderados en un SIG para el ámbito de estudio arroja una valoración del territorio en términos de aptitud ambiental. Los resultados se han

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 118/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

categorizado, de forma que se obtienen cinco grupos en función de la importancia de la zona, clasificados en áreas de acogida del proyecto:

- Áreas con capacidad de acogida muy alta. (0-20)
- Áreas con capacidad de acogida alta. (20-40)
- Áreas con capacidad de acogida media. (40-60)
- Áreas con capacidad de acogida baja. (60-80)
- Áreas con capacidad de acogida muy baja o nula. (80-100)

A continuación, partiendo de las áreas con mayor capacidad de acogida (alta-muy alta), se afina la búsqueda de posibles emplazamientos en el ámbito de estudio mediante el establecimiento de otros condicionantes para la instalación de este tipo de proyectos, concretamente:

- Distancia superior a 100 m de cualquier núcleo de población (según base de clasificación el padrón del Instituto Nacional de Estadística, sin incluir diseminados).
- Posibilidades de acceso.
- Cercanía al punto de evacuación de la energía seleccionado.

Por tanto, de las distintas zonas analizadas para la implantación de las plantas solares, se fueron descartando terrenos por no ajustarse con los criterios técnicos y ambientales propuestos para la viabilidad del proyecto.

3.4.2. Alternativas de ejecución del proyecto a mediana/pequeña escala

Tras descartar las zonas de baja capacidad de acogida, son varias las soluciones técnicas que se han analizado a lo largo del proceso de Evaluación Ambiental tomando como referencia el nudo de evacuación de las FVs, en este caso la Subestación (REE) y teniendo en cuenta todos los condicionantes mencionados anteriormente, llevaron a **plantear tres posibles alternativas, acotadas a los criterios predefinidos y siendo técnica, ambiental y económicamente viables.**

Las tres ubicaciones se localizan en áreas con capacidad de acogida alta y muy alta de acuerdo con la EMC, sobre terrenos en su mayor parte agrícolas, por tanto, minimizando la afección a vegetación natural. Se localizan próximas a puntos de acceso fáciles (carreteras o caminos asfaltados), tratándose por tanto de terrenos con un cierto grado de antropización, lo que permitiría minimizar posibles afecciones tanto sobre la fauna como sobre la vegetación del entorno; las posibles afecciones sobre las visuales podrían minimizarse con la implementación de las correspondientes medidas de mitigación (pantallas vegetales, construcciones con acabados acordes a la tipología de la zona...).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 119/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

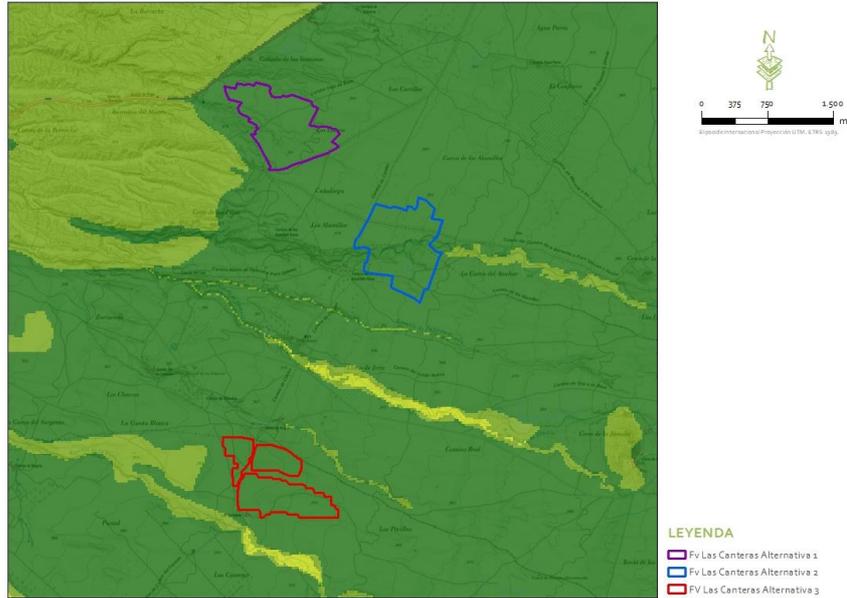


Figura 3.4.2.a. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras según criterio EMC. Fuente: Ideas Medioambientales.

Las ubicaciones para las alternativas de las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras se localizan en áreas con capacidad de acogida muy alta, de acuerdo con la EMC, sobre terrenos en su mayor parte agrícolas, por tanto, minimizando la afección a vegetación natural y por ende a la avifauna asociada a esta.

Por otro lado, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Este modelo es una aproximación metodológica orientativa para conocer desde fases tempranas los condicionantes ambientales asociados a las ubicaciones de los proyectos. Asimismo, esta herramienta siempre se deberá complementar con las regulaciones establecidas en instrumentos de planificación y ordenación aprobados por las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias. Este nuevo recurso debe entenderse como una herramienta flexible que precisa una

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 120/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



continua revisión, puesto que la información utilizada estará sujeta a mejoras, ajustes y actualizaciones.

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Estas capas están disponibles para su visualización en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. A través de los siguientes enlaces se puede descargar la memoria explicativa del estudio realizado y del modelo, un resumen ejecutivo del mismo y un conjunto de anexos que profundizan en diferentes aspectos de la herramienta, fuentes de información empleadas, análisis normativo realizado y análisis de los instrumentos de planificación energética desarrollados por las CCAA.

En concreto y para las tres alternativas propuesta, según esta zonificación elaborada por el MITECO se ubican en zonas con sensibilidad ambiental moderada y puntualmente alta:

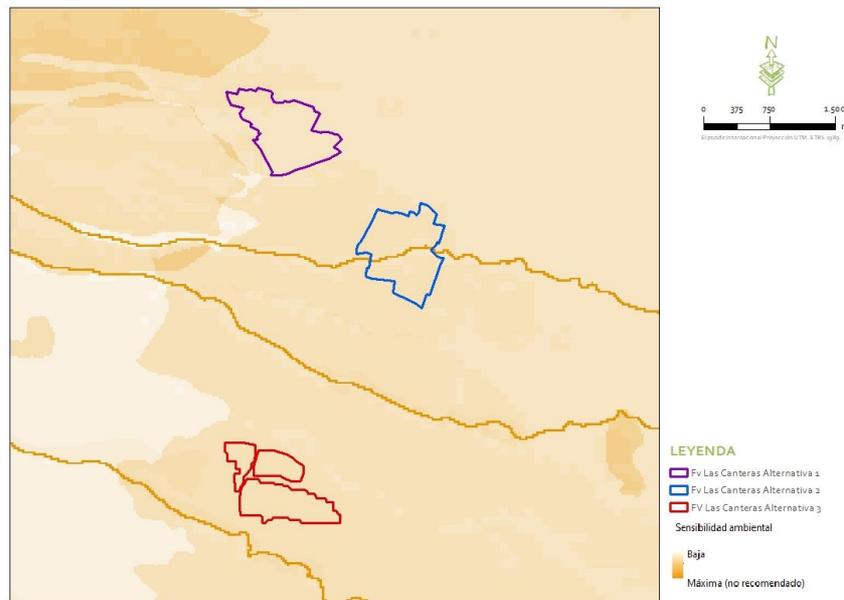


Figura 3.4.2.b. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras según criterio ISA. Fuente: Ideas Medioambientales.

En definitiva, se obtiene como resultado un mapa de viabilidad de emplazamientos para la potencial implantación de alternativas de ejecución del proyecto dentro del ámbito de análisis predefinido, en este caso en torno al punto de conexión. Las ubicaciones más viables se

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 121/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/

corresponden con áreas con capacidad de acogida alta y muy alta y fuera de núcleos urbanos u otras infraestructuras, aunque siempre buscando la proximidad a estas áreas más antropizadas, con el objetivo de minimizar los potenciales efectos ambientales

Como se puede apreciar en las anteriores figuras, las tres alternativas se localizan en zonas de sensibilidad moderada y puntualmente alta, en concreto la alternativa 1 se sitúa en zonas con ISA igual a "7.800" debido a su ubicación en el ámbito de planes de recuperación y conservación de especies amenazadas y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBAs). En el caso de las alternativas 2 y 3, estas se ubican sobre zonas con ISA igual a "7.350" debido a planes de recuperación y conservación de especies amenazadas, IBAS y visibilidad. A priori, debido a la ausencia de elementos ambientales de máxima relevancia (indicadores de exclusión) las 3 alternativas serían ambientalmente compatibles con la implantación de proyectos de energía fotovoltaica.

A continuación, partiendo de las áreas con mayor capacidad de acogida, se afina la búsqueda de posibles emplazamientos en el ámbito de estudio mediante el establecimiento de otros condicionantes para la instalación de este tipo de proyectos, concretamente:

- Distancia superior a 500 m. de cualquier núcleo de población. (según base de clasificación del padrón del Instituto Nacional de Estadística, sin incluir diseminados).
- Posibilidades de acceso.
- Cercanía al punto de evacuación.

Otro criterio que se ha considerado para la selección de ubicaciones viables es la necesidad de cumplir con el RD23/2020, y en concreto con lo estipulado en el ANEXO II: Criterios para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados:

1. A efectos de la concesión de los permisos de acceso y conexión solicitados y de la vigencia de los permisos de acceso y conexión ya otorgados, se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características.
 - c) Ubicación geográfica. Se considerará que no se ha modificado la ubicación geográfica de las instalaciones de generación cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicialmente y finalmente, sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difiere en más de 10.000 metros.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 122/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Por el cual, no se podrán desarrollar aquellas alternativas alejadas más de diez kilómetros de la propuesta presentada para el derecho de acceso.

La aplicación de estos criterios en la selección de posibles emplazamientos para los proyectos objeto da como resultado **tres posibles alternativas de ubicación**, motivadas por la cercanía al punto de evacuación, ya que de la SET Colectora Ququima se conectará con la línea aérea de alta tensión de 220 kV (esta línea aérea tiene Autorización Ambiental Unificada favorable por la Junta de Andalucía: Expte. AAU/GR/0169/10, y se encuentra en fase de ejecución actualmente), y desde aquí, la conexión con la red de transporte se realizará a través de la subestación eléctrica de promotores "SET BAZA RENOVABLES 400/220 kV", la cual se conectará con la SET Baza 400 kV propiedad de Red Eléctrica Española. Además, se ha tenido en cuenta en el los posibles emplazamientos de tratarse de terrenos fundamentalmente ocupados por cultivos agrícolas, técnicamente viables y fuera de figuras de protección, dando cumplimiento a los criterios establecidos, intentando minimizar la infraestructura necesaria de generación y evacuación y por otro, la afección de terrenos ocupados por vegetación natural y, por tanto, los potenciales impactos ambientales.

3.4.3. Análisis de ejecución del proyecto. Selección de emplazamiento

El promotor ha llevado a cabo un estudio de alternativas de emplazamiento para diferentes ubicaciones de las plantas solares fotovoltaicas. Se ha descartado un gran número de ellos y se han seleccionado para este análisis los que se describen en este epígrafe para la provincia de Granada, considerando en primer término que estas ubicaciones son viables en base a los datos de irradiación global media para las provincias, que se encuentra por encima de los 1700 kWh/m²/año y ofrece por tanto un área aceptable para la implantación de esta energía.

Para el análisis de alternativas, se han valorado 3 alternativas de ubicación valoradas reales, cuyos terrenos se encuentra fuera de las zonas excluidas analizadas en el análisis multicriterio, y dentro de zonas con capacidad de acogida muy alta. En estos terrenos existía disponibilidad real de los suelos.

Estas alternativas parten de la misma premisa, y es que todas ellas se localicen en zonas libres de figuras de protección, con posibilidad de acceso y conexión a la red, y con acuerdos disponibles por parte de la propiedad, cumpliendo así con todos los criterios establecidos y que resulten, por tanto, alternativas adecuadas y viables; de igual forma, que todas las alternativas propuestas se correspondan a una adecuación de las instalaciones en el proceso de evaluación ambiental.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 123/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estas alternativas de emplazamiento vienen limitadas por la conexión con la red de transporte, que se realizará a través de la SET Colectora Ququima se conectará con la línea aérea de alta tensión de 220 kV y desde aquí, la conexión con la red de transporte se realizará a través de la subestación eléctrica de promotores "SET BAZA RENOVABLES 400/220 kV", la cual se conectará con la SET Baza 400 kV propiedad de Red Eléctrica. Por tanto, este análisis de alternativas se centra en los terrenos de los TTMM de Caniles, Cúllar, Baza y alrededores, y no es posible valorar otras alternativas más cercanas al punto de conexión, donde no existía la posibilidad de acuerdos ni terrenos disponibles para estos proyectos. Por estos mismos motivos, cercanía al punto de conexión y disponibilidad de terrenos, no existe ninguna alternativa fuera del Plan de recuperación y conservación de aves esteparias.

Se muestra a continuación un cuadro resumen del emplazamiento de las 3 posibles alternativas planteadas para las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras:

Denominación	TT.MM.	Polígonos	Superficie (ha)
Alternativa 1	Cúllar	47	69,23
Alternativa 2	Caniles	10 y 46	74,20
Alternativa 3	Caniles	3 y 5	65,62

Tabla 3.4.3.a. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las alternativas planteadas. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

A continuación, se desarrollan todas y cada una de las alternativas establecidas, atendiendo a criterios como son:

- Estudio avifauna: zonas de mayor densidad de aves (Se ha realizado un estudio de avifauna en campo).
- Figuras protegidas, espacios naturales o futuros espacios naturales en fase de aprobación.
- Vegetación natural y Hábitats de Interés Comunitario.
- Presencia de arbolado de gran porte, formaciones adhesionadas.
- Presencia de áreas protegidas (Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, ...).
- Vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y arqueología.
- Hidrología, carreteras y caminos.

La **alternativa cero** consiste en la no realización del proyecto de producción de energía a partir de fuentes renovables (consultar apartado [3.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto](#)), es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos, entre los que destaca el logro de objetivos del **Plan Nacional**

Integrado de Energía y Clima 2021-2030, (incremento de energías renovables en el sector eléctrico al 74% y la presencia de estas sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía del 42%), **en la UE (32% de consumo de energía renovable), y en España (35%);** generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto. A la larga los impactos sobre el medio ambiente (fauna, flora) al igual que los impactos sobre la salud humana son peores en esta alternativa, ya que se siguen utilizando fuentes de energía contaminantes que afectan al medio generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto.

La **alternativa 1** se ubica en el polígono 46 del perteneciente al municipio de Cúllar, en la provincia de Granada (ver figura 3.4.1.a). Las parcelas están ubicadas sobre terrenos agrícolas de secano, principalmente tierras de labor y frutales. Con la alternativa 1 se llegaría a la consecución de la finalidad perseguida, aunque con una serie de impactos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre otros elementos como la fauna principalmente.

Esta alternativa tiene una superficie total de 69,24 ha, lo cual supone menos superficie de ocupación que la alternativa 2, pero algo más de superficie que la alternativa 3. Por tanto, los impactos derivados de la ocupación del suelo, pérdida de hábitats agrícolas, así como afección a la fauna (derivada de la pérdida de hábitats y fragmentación del territorio), será menor que la alternativa 2, pero mayor que en la alternativa 3.

La alternativa 1 se encuentra en unos terrenos situados a 3.900 m de la SET Colectora Ququima para su posterior conexión y enlace, a diferencia del resto de alternativas esta, con la línea aérea de alta tensión de 220 kV, siendo el resto soterradas o de carácter mixto, y desde aquí, y a través de la subestación eléctrica de promotores "SET BAZA RENOVABLES 400/220 kV", a la SET Baza 400 kV (REE). Por lo tanto, es la opción que presenta mayor longitud con respecto al resto de alternativas, y, por tanto, es la opción que generaría mayores impactos sobre la avifauna y el paisaje principalmente derivado de su infraestructura de evacuación.

La superficie ocupada por la alternativa 1, al igual que el resto de alternativas, no se encuentra dentro del ámbito territorial de ningún espacio incluido en la Red Natura 2000 ni otro Espacio natural protegido de Andalucía.

Según la cartografía de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) «Hábitats de Interés Comunitario, información actualizada» de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 125/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, se identifican los HIC 1520 * y 62201 *, correspondientes con hábitat de tomillares gipsícolas mesomediterráneos, afectando de esta manera por la ocupación de la instalación de manera directa sobre estos hábitats, lo que aumentaría la afección a la vegetación natural presente de las parcelas seleccionadas para la alternativa 1.

En relación a la afección a la fauna, en concreto a las aves esteparias, esta alternativa al igual que las otras dos alternativas de ubicación estudiadas, se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Esteparias, localizándose además a escasos 150 m de la Zona Importante para las Aves Esteparias (ZIAE) denominada "Hoya de Baza". Dada que su ubicación es una zona de estepa cerealista de gran amplitud y sin la cercanía de elementos antrópicos, se prevé que esta opción sea un hábitat idóneo para la presencia y desarrollo de estas aves esteparias.

Respecto a los resultados del estudio de avifauna (que abarca un ciclo anual completo), no se encuentra, en los terrenos propuestos para la alternativa 1 avistamientos de aves esteparias si bien en el rango de 1 km alrededor de estos terrenos, se realizan avistamientos relacionados con Aguilucho lagunero occidental, y aguilucho cenizo con un total de un avistamiento por especie, así como perdiz roja donde se observaron hasta dos individuos.

En relación a las vías pecuarias, no se respeta la anchura legal del "Cordel del Camino Real de Lorca o de Jerez de la Frontera a Cartagena", que colinda con la parte sureste de la poligonal. En este sentido, al objeto de asegurar el destino y fin que han de cumplir estas vías, deberán estar totalmente libres y expeditas de cualquier cerramiento y obstáculo, con independencia de la naturaleza del mismo y respetando la anchura legal de esta, en este caso de 37,5 m.

Por tanto, debido a que con una orografía irregular lo que conllevaría mayores impactos derivados de labores de adecuación de terreno (movimientos de tierra principalmente), la afección de manera directa a la vegetación natural y Hábitats de Interés de Comunitario, mayores impactos sobre la avifauna y el paisaje principalmente derivado de su infraestructura de evacuación y su cercanía a la ZIAE y que afecta al Dominio Público Pecuario, se descarta frente al resto de alternativas estudiadas.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 126/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

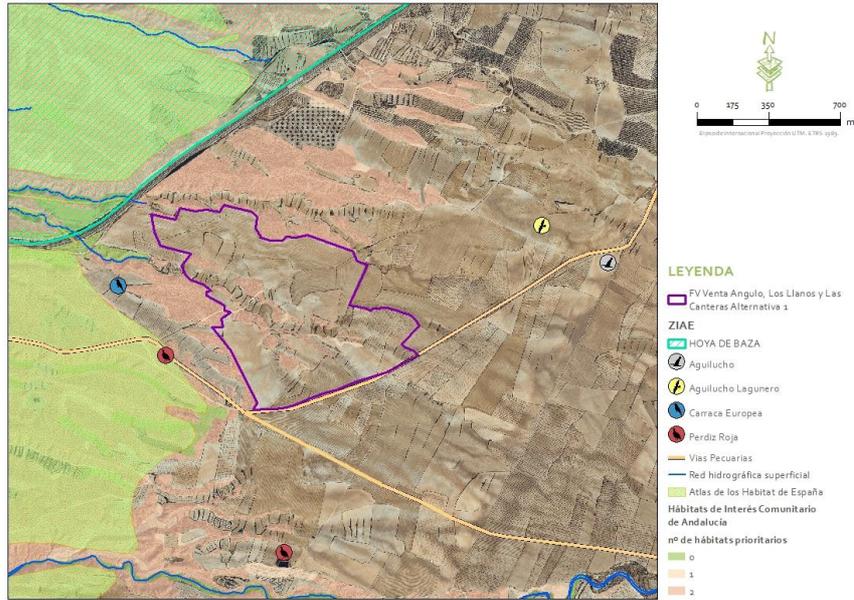


Figura 3.4.3.a. Ubicación de la alternativa 1 descartada para las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

La **alternativa 2** se ubica en el polígono 46 del término municipal de Cúllar y en el polígono 10 del término municipal de Baza, en la provincia de Granada (ver figura 3.4.1.b). Las parcelas están ubicadas sobre terrenos agrícolas de secano, pero se observa vegetación natural asociada al curso de agua que cruza de este a oeste, con plantas arbustivas como tomillares gipsícolas, así como matorrales halonitrófilos infra-mesomediterráneos, junto con pastizal disperso de prado húmedos mediterráneos de hierbas altas Molinion-Holoschoenion.

Esta alternativa tiene una superficie total de 74,20 ha, lo cual supone que es la opción con mayor superficie de ocupación con respecto a la alternativa 1 y 3, por lo que, los impactos derivados de la ocupación del suelo, pérdida de hábitats agrícolas, así como afección a la fauna (derivada de la pérdida de hábitats y fragmentación del territorio), es mucho mayor que en la alternativa 3, y mayor que en la alternativa 1.

La alternativa 2 se encuentra ubicada a 3.750 m de la SET Colectora Ququima para su conexión y enlace para la línea aérea-subterránea de alta tensión de 220 kV, y desde aquí, la conexión a con la red de transporte se realizará a través de la subestación eléctrica de promotores "SET BAZA RENOVABLES 400/220 kV", la cual se conectará con la SET Baza 400 kV (REE). Por lo tanto, supone menos longitud que la alternativa 1, pero mucho mayor que la alternativa 3, y por tanto, generaría

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 127/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



mayores impactos sobre la avifauna y el paisaje principalmente derivado de su infraestructura de evacuación con respecto la alternativa 3.

En cuanto a afección a Hábitats de Interés de Comunitario, esta opción al igual que la alternativa 1, afecta a unas teselas catalogadas tanto como prioritarios, en concreto HIC 1520* e HIC 62201*, como no prioritario, en concreto HIC 1430; HIC 6420 e HIC 9D00, afectando de esta manera por la ocupación de la instalación de manera directa sobre estos hábitats, cuestión que no ocurre en la alternativa 3, donde no se afecta a ningún hábitat catalogado. Además, como se indicaba anteriormente, existe la presencia en las parcelas de vegetación natural asociada al cauce que se verían afectadas por la implantación.

En relación con la afección a la fauna, en concreto a las aves esteparias, esta alternativa se ubica a 2.300 m de la Zona Importante para las Aves Esteparias (ZIAE) denominada "Hoya de Baza", y dado la existencia de ciertos elementos antrópicos, se prevé que esta opción no sea un hábitat idóneo para la presencia y desarrollo de estas aves esteparias, por lo que se prevé menos afección potencial a estas especies.

Por último, cabe destacar que, es la alternativa que más superficie de ocupación presenta, además, en la ubicación propuesta para esta alternativa, cruza un cauce de este a oeste que recibe el nombre de "Rambla de los Alamillos o de Pozo Iglesias"; y al norte cruza la vía pecuaria denominada "Colada Del Camino De La Borracha A Pozo Iglesias y Sahuco", que se vería afectada, cuestión que no ocurre en la alternativa 3, donde se respeta el Dominio Público Hidráulico y Dominio Público Pecuario.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 128/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 3.4.3.b. Ubicación de la alternativa 2 descartada para las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

La **alternativa 3** se ubica en el polígono 3 del término municipal de Baza, y en el polígono 5 del término municipal de Caniles, ambos en la provincia de Granada (ver figura 3.4.1.c). Las parcelas están ubicadas casi en su totalidad sobre terrenos agrícolas de secano, y solo se observa escasa vegetación natural relegadas a las vaguadas donde se localizan zonas de matorral más o menos denso, siendo estas zonas de vegetación natural respetadas por la implantación del proyecto solar, encontrándose libres de seguidores solares u otras estructuras que pudieran afectar directamente a masas de vegetación.

La ocupación de esta alternativa sería de 65,62 hectáreas, menos superficie que para la alternativa 1 y algo menos que la alternativa 2, y, por tanto, los impactos derivados de la ocupación del suelo, pérdida de hábitats agrícolas, así como afección a la fauna (derivada de la pérdida de hábitats y fragmentación del territorio), será mucho menor que la alternativa 2, y algo menor que en la alternativa 1.

La alternativa 3 es la opción más próxima a la SET Colectora Ququima (a 1.500 m) para su conexión y enlace con la línea subterránea de alta tensión 220 kV, y desde aquí, la conexión con la red de transporte se realizará a través de la subestación eléctrica de promotores "SET BAZA RENOVABLES 400/220 kV", la cual se conectará con la SET Baza 400 kV (REE). Por lo tanto, es la

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 129/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

opción que presenta menor longitud con respecto al resto de alternativas, y por tanto, es la opción que generaría menos impactos sobre la avifauna y el paisaje principalmente derivado de su infraestructura de evacuación.

Esta opción a diferencia del resto de alternativas, no afecta a ninguna tesela catalogada como Hábitats de Interés de Comunitario, los cuales quedan fuera de los recintos vallados y por tanto no se verán afectados por el proyecto, y no existe afección a la vegetación natural, ya que la escasa vegetación natural esta relegadas a las vaguadas, siendo estas zonas respetadas por la implantación propuesta, encontrándose libres de seguidores solares u otras estructuras que pudieran afectar directamente a masas de vegetación.

Por otro lado, con respecto a la afección a la fauna, esta alternativa es mucho menos impactante que las alternativas 1 y 2, ya que, al ocupar mucha menos superficie, se produce mucha menos pérdida de hábitats agrícolas y menor fragmentación del territorio. Además, la ubicación de esta alternativa en un enclave antropizado, hace que la afección a la fauna sea mucho menor, por estar próxima a elementos antrópicos como caminos y núcleos de población o viviendas aisladas, donde la fauna no realizar un uso abundante. Por otro lado, esta alternativa se encuentra más alejada de la Zona Importante para las Aves Esteparias (ZIAE) denominada "Hoya de Baza" que el resto de alternativas (4.000 metros al norte), por lo que la afección potencial a las aves esteparias también será menor que en resto de alternativas.

Por último, esta opción no afecta a ningún cauce del entorno de la planta solar y respeta el Dominio Público Pecuario de las vías pecuarias próxima a estas.

Por su parte el hecho de estar rodeado de infraestructuras antrópicas, hace que el impacto visual sea mucho menor que en el resto de alternativas.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 130/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

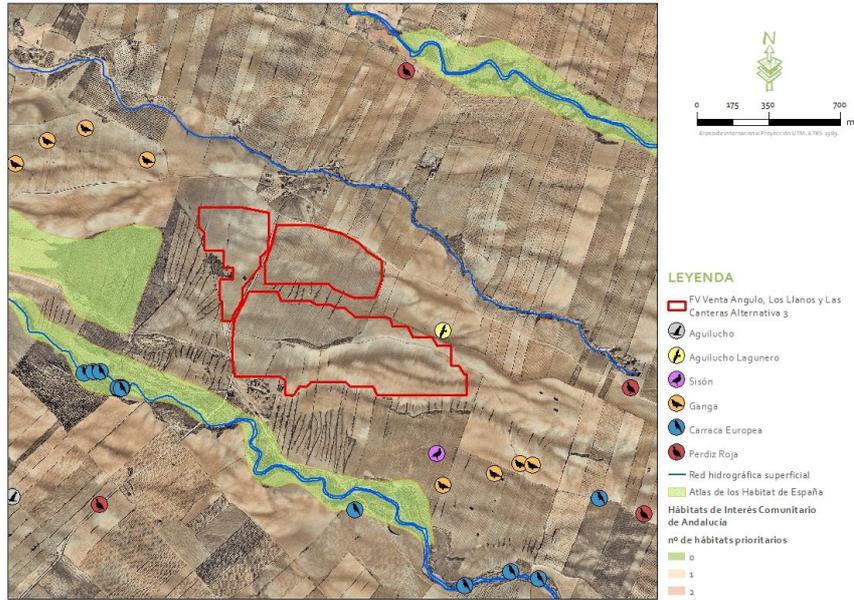


Figura 3.4.3.c. Alternativa 3 seleccionada para las plantas fotovoltaicas FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras por su menor afección a hábitats, fauna, paisaje etc. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

Por todas las cuestiones anteriormente citadas, y dado que esta alternativa es la mejor ambientalmente de las 3 estudiadas y la que menos impactos produciría sobre el medio, se elige como alternativa a ejecutar para las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras.

De manera más detallada se resume y valoran las diferentes alternativas en la siguiente tabla:

Alternativas	Superficie ocupación (ha)	Distancia a SET Colectora (m)	Afección a cauces DPH	Afección a Hábitats de interés	Distancia a ZIAE (m)	Afección a las VVPP
Alternativa 1	69,24	3.900	No	Si	150	Si
Alternativa 2	74,20	3.750	Si	SI	2.300	SI
Alternativa 3	65,62	1.500	No	No	4.000	No

Tabla 3.4.3.b. Evaluación multicriterio para el análisis de alternativas de las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de datos del promotor.

Atendiendo a lo expuesto en los epígrafes anteriores, se realiza un examen de alternativas para justificar la selección de alternativas. Se realiza una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas, descritas en el apartado 3.3, a una escala del 0 al 3, asignando el signo "+" cuando se trate de un efecto positivo y "-" cuando se considere el efecto negativo. El

valor cero "0" equivale a ninguna repercusión; "1", repercusión baja; "2", repercusión media; y "3", repercusión alta.

Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO				
		ALT. 0	ALT. 1	ALT 2	ALT 3
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1	+1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración del suelo, la vegetación, hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-2	-2	-1
Ambiental	Impactos ambientales sobre fauna protegida, en concreto, aves esteparias	0	-2	-1	-1
Ambiental	Impactos ambientales asociados con la línea eléctrica de evacuación	0	-3	-2	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1	-1	-1
Ambiental	Consumo de agua y gas	0	0	0	0
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
	TOTAL	-5	-4 (+4, -8)	-2 (+4, -6)	0(+4, -4)

Tabla 3.4.3.c. Examen multicriterio de alternativas para las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras.

En resumen, la **alternativa 3** se propone como una alternativa adecuada y viable para las futuras FVs Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, definida por las coordenadas UTM mostradas en el apartado 2.3.4 (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N) y por las siguientes premisas:

- Alternativa con menor superficie, lo que significa menos afecciones.
- Se ubica sobre un área con capacidad de acogida muy alta.
- Está libre de figuras de protección y de afecciones sobre vegetación natural.
- Alejado lo más posible de Espacios naturales protegidos y zonas Red Natura 2000.
- No afecta a vías pecuarias, montes públicos ni al dominio público hidráulico.
- Con recurso solar suficiente y cerca del punto de conexión a la red para la evacuación.
- En el entorno de 1 km de los accesos existentes, ya que existen caminos públicos que llegan hasta el emplazamiento sin necesidad de realizar nuevos accesos para llegar al emplazamiento.



- Relieve y orografía llana, con pendiente suaves, minimizando los movimientos de tierras y solo afectando en las zonas de ocupación permanente (postes vallados, viales, zanjas e hincas de estructuras) para afectar lo mínimo a los pastizales; respetando asimismo la escorrentía natural del terreno.
- Y contando con la disponibilidad civil de los terrenos mediante acuerdos con la propiedad de los mismos, de la propiedad para la cesión de los terrenos, cumpliendo así con todos los criterios establecidos.

3.5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Seleccionada la mejor opción de implantación para la Planta Fotovoltaica, se evalúan las posibles opciones de evacuación de la energía generada. Para esta nueva infraestructura de interconexión se estudian 3 alternativas (además de la alternativa cero) para la evacuación de la energía general desde los Centros de Transformación hasta la SET Colectora Ququima.

Para la definición de trazados de evacuación alternativos, se han establecido como condicionantes, además de los objetivos ambientales básicos descritos en el apartado 3.2. Selección de tecnología, evitar, en la medida de lo posible, realizar cambios bruscos de orientación, junto a un trabajo de campo exhaustivo y a un estudio del parcelario catastral existente, de distancias a los núcleos de población, de los trazados de caminos en la zona, de los cultivos actuales y de la mejor disposición de los cruzamientos con las distintas infraestructuras (elementos hidrológicos, carreteras...), buscando en cualquier caso un mínimo impacto sobre el territorio en términos de minorar las afecciones a terceros y al medio.

Así, entre los emplazamientos anteriores se han estudiado tres alternativas para las plantas fotovoltaicas (FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras), incluyendo la alternativa cero, cuya descripción y análisis se incluyen a continuación.

3.5.1. Alternativas de evacuación para las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras.

Alternativa o: La alternativa cero consiste en la no realización del proyecto de transporte de la electricidad generada en la planta solar fotovoltaica proyectada a partir de fuentes renovables.

Así, con la alternativa cero no se satisfarían los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento de la línea eléctrica objeto y, a su vez, no se lograrían las finalidades de la planta fotovoltaica, descritas en los anteriores epígrafes.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 133/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Alternativa 1: La primera alternativa consiste en la evacuación de la energía generada por la planta fotovoltaica mediante una línea aérea de media tensión que parte de la planta fotovoltaica hasta la SET Colectora Ququima, con longitud total de casi 2.084 m aproximadamente (sin contar la longitud de las zanjas internas de la propia planta fotovoltaica).

Esta opción a diferencia de las otras alternativas, presenta un trazado en aéreo, lo que supone que es la opción que mayores impactos genera sobre la avifauna, quirópteros y al paisaje con respecto a las otras alternativas.

La totalidad del trazado propuesto de esta alternativa se encuentra dentro del Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) denominada "Hoya de Baza", que destaca su importancia al ser una zona con gran número de aves esteparias, entre las que destacan el sisón común, alcaraván común, ganga ortega, etc; que al ser en aéreo se verían afectadas directamente, caso que no ocurre en el resto de alternativas donde la totalidad del trazado es en subterráneo y por tanto, no existiría afección ningún a la avifauna.

Cabe destacar que, en algunos tramos del trazado de esta alternativa, afectan algunas manchas de vegetación catalogadas como hábitats de interés comunitario cartografiados por la Junta de Andalucía, tanto prioritario, en concreto, "pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)", con código 6220_1*, como no prioritario, "matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)", con código 1430.

Por último, al igual que en el resto de alternativas, existe un cruzamiento con un cauce denominado "Rambla de la Vizcaína", antes de conectarse a la SET Colectora.

Alternativa 2: Esta alternativa a diferencia de la alternativa 1, presenta en su totalidad un trazado en subterráneo, con una longitud total de 2.316 m aproximadamente hasta la SET Colectora Ququima (sin contar la longitud de las zanjas internas de la propia planta fotovoltaica).

Por tanto, al presentar en su totalidad un trazado en subterráneo, supone que no exista afección ninguna sobre la avifauna, quirópteros y al paisaje, al igual que ocurre en la alternativa 3.

A diferencia de la alternativa 1, aunque el trazado propuesto de esta alternativa se encuentra dentro del Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) denominada "Hoya de Baza", que destaca su importancia al ser una zona con gran número de aves esteparias, entre las que destacan el sisón común, alcaraván común, ganga ortega, etc; esta avifauna no se vería afectada al ser su trazado en subterráneo, caso que ocurre también en la alternativa 3.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 134/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En cuanto a hábitats de interés comunitario cartografiados por la Junta de Andalucía, esta alternativa es la que mayor afección presenta con respecto a las otras alternativas, debido que es la opción con mayor trazado en total, aumentando de esta manera la longitud de las zanjas a ejecutar y por tanto elevando las posibles molestias a la avifauna durante la fase de construcción, aunque este discurrirá en todo momento por caminos, reduciendo el impacto a la vegetación natural del mismo modo que la alternativa 3.

Por último, al igual que en el resto de alternativas, existe un cruzamiento con un cauce denominado "Rambla de la Vizcaína", antes de conectarse a la SET Colectora.

Por tanto, esta alternativa elimina la afección a la avifauna y al paisaje que presentaba la alternativa anterior, pero los impactos derivados de las obras de ejecución, dada su longitud mayor con respecto al resto de alternativas, hace que quede descartada frente a la alternativa 3 que es la seleccionada.

Alternativa 3: Esta alternativa al igual que la alternativa 2, presenta la totalidad del trazado en subterráneo, con una longitud total de 1.648 m aproximadamente, desde la planta fotovoltaica hasta llegar a la SET Colectora Ququima (sin contar la longitud de las zanjas internas de la propia planta fotovoltaica).

Por tanto, esta alternativa elimina la afección a la avifauna y al paisaje que presentaba la alternativa 1.

A diferencia de la alternativa 1, aunque el trazado propuesto de esta alternativa se encuentra dentro del Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) denominada "Hoya de Baza", que destaca su importancia al ser una zona con gran número de aves esteparias, entre las que destacan el sisón común, alcaraván común, ganga ortega, etc; esta avifauna no se vería afectada al ser su trazado en subterráneo.

En cuanto a hábitats de interés comunitario cartografiados por la Junta de Andalucía, esta opción presenta el menor trazado de evacuación con respecto al resto de alternativas y transcurrir mayormente por terrenos de secano y caminos existentes, minimiza la posible afección a la vegetación natural catalogadas como HIC tanto prioritario, en concreto, "pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)", con código 6220_1*, como no prioritario, "matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)", con código 1430; cuestión que no ocurre en la alternativa 2, donde presenta varios tramos donde afecta directamente a esta vegetación natural.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 135/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Por último, al igual que en el resto de alternativas, existe un cruzamiento con un cauce denominado "Rambla de la Vizcaína", antes de conectarse a la SET Colectora.

Conclusión

Por todas estas cuestiones la alternativa 3 es elegida la mejor desde el punto de vista ambiental y por tanto es la alternativa de evacuación seleccionada para las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, pues contando que la totalidad de su trazado es en subterráneo, lo que supone que con esta alternativa no exista afección a la avifauna y al paisaje; y que, al transcurrir mayormente por terrenos de secano y caminos existentes, minimiza la posible afección a la vegetación natural catalogada como HIC.

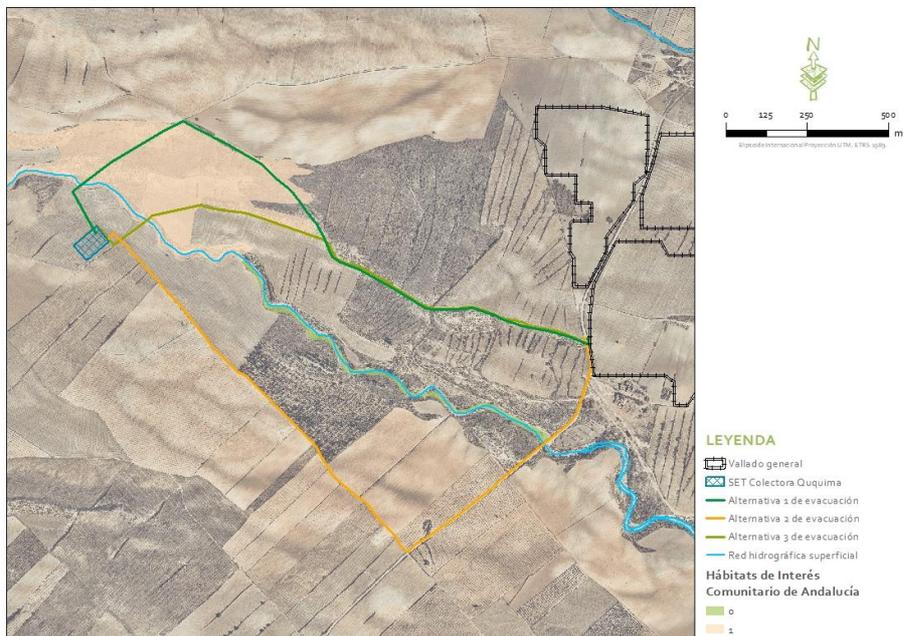


Figura 3.5.1.a. Representación gráfica de trazados alternativos para la evacuación de las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras: Elaboración propia sobre Ortofoto PNOA.

En la siguiente tabla se expone un resumen de los criterios de evaluación de las alternativas de evacuación expuestas, traduciendo las afecciones potenciales a términos cuantitativos en una escala del 0 al 3, asignando el signo "+" cuando se trate de un efecto positivo y "-" cuando se considere el efecto negativo. El valor cero "0" equivale a ninguna repercusión; "1", repercusión baja; "2", repercusión media; y "3", repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 136/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Alternativa De Evacuación	Cumplimiento De Objetivos Energía	Afección Paisaje	Afección Vegetación	Afección Avifauna	Afección al terreno y propiedad	Longitud total aérea (m)	Longitud total subterránea (m)	Valor
Alternativa 0	-2	0	0	0	0	0	0	-2
Alternativa 1	+2	-1	-1	-1	-1	2.084	0	-2
Alternativa 2	+2	0	-2	0	-1	0	2.316	-1
Alternativa 3	+2	0	-1	0	-1	0	1.648	+1

Tabla 3.5.1.a. Análisis alternativos de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de la línea de evacuación de las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, según la longitud de las trazas e impactos.

En definitiva, entre las alternativas de ejecución de la evacuación **la mejor opción resulta ser la alternativa 3 para las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras**, pues se logran minimizar los potenciales efectos derivados de su ejecución y funcionamiento frente a las alternativas 1 y 2, realizándose además con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles. Por lo tanto, las alternativas 1 y 2 de ejecución se descartan.

3.6. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN SELECCIONADA

Una vez analizadas las diferentes opciones y en base a las consideraciones y valoración anteriormente expuestas, **se consideran como mejor opción respecto a los criterios ambientales, técnicos, económicos y sociales** las alternativas planteadas siguientes:

- **Alternativa 3 para las Plantas fotovoltaicas.**
- **Alternativa 3 para las líneas de evacuación.**

Por ello se acredita que las alternativas elegidas tanto para las plantas como de infraestructuras asociadas son las evaluadas y desarrolladas en el presente estudio de impacto ambiental, y cuyas coordenadas vienen descritas en el **apartado 2.3.4.**

La alternativa propuesta de ejecución de los proyectos (FV Las Canteras, FV Los Llanos y FV Venta Angulo) cumple con todos los criterios establecidos, descritos en los anteriores epígrafes, según el siguiente detalle:



CRITERIO	CARACTERÍSTICAS
Ubicación	Según el mapa de categorización del ámbito de estudio en áreas según su capacidad de acogida de los proyectos, que tiene en cuenta, entre otras, variables determinadas por la presencia de figuras de protección, las instalaciones que componen las plantas solares se encuentran ubicadas sobre áreas con capacidad de acogida muy alta . Se trata de una zona con alto potencial solar . Los emplazamientos guardan las distancias mínimas de seguridad a núcleos de población y plantas fotovoltaicas existentes, y se encuentran lo más cercanos posible al punto de conexión a la red para la evacuación
Estado actual	Los Proyectos se desarrollará sobre suelo con calificación de Suelo No Urbanizable , en base a lo establecido en el Normas Urbanísticas vigentes del municipio de Canillas, provincia de Granda (Andalucía).
Recursos, servicios e infraestructuras	Se cuenta con disponibilidad de acceso a través de carreteras o caminos existentes, así como posibilidad para conectar la subestación colectora con la línea aérea de alta tensión de 220 kV (esta línea aérea tiene Autorización Ambiental Unificada favorable por la Junta de Andalucía: Expte. AAU/GR/0169/10, y se encuentra en fase de ejecución actualmente), y desde aquí, la conexión a con la red de transporte se realizará a través de la subestación eléctrica de promotores "SET BAZA RENOVABLES 400/220 kV", la cual se conectará con la SET Baza 400 kV propiedad de Red Eléctrica Española.
Tamaño y características del Proyecto	Los Proyectos está planteados de tal forma que las plantas solares se dispongan para un mínimo de ocupación posible de terrenos. Los Proyectos se desarrollarán con un plan de restauración , con el fin de que su construcción y desmantelamiento se adapte lo máximo posible al entorno.
Relieve y orografía	El terreno de implantación presenta un relieve con pendientes suaves y pocas ondulaciones, lo que contribuye a minimizar los movimientos de tierras a realizar.
Acumulación de Proyectos (sinergias)	En las parcelas afectadas por los Proyectos se reconocen la existencia de instalaciones o infraestructuras de la misma naturaleza, y de generación de energía (parques eólicos y fotovoltaicos). Se han tenido en cuenta las sinergias en todo el Estudio de impacto ambiental.

Tabla 3.6.a. Diferentes criterios para la elección de alternativas.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

4.1. EQUIPOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

4.1.1. Características generales.

Las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras son instalaciones de producción de energía eléctrica mediante radiación solar fotovoltaica que quedan incluidas dentro del subgrupo b.1.1 del RD 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: instalaciones de producción de energía eléctrica mediante solar fotovoltaica.

La potencia instalada en cada planta será de 12,4 MW, siendo ésta, en este caso, la suma de las potencias máximas de los inversores que configuran dicha instalación, según art 3 del RD 413/2014.

La potencia máxima del inversor se ha definido en base a la respuesta de Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, sección "Preguntas frecuentes sobre acceso y conexión" publicada en su web, en la cual indica "La potencia máxima de un inversor que habrá que considerar a efectos de terminar la potencia instalada será la potencia nominal (potencia activa), es decir, aquella que es capaz de soportar en un régimen permanente".
<https://energia.gob.es/electricidad/Paginas/preguntas-frecuentes-acceso-conexion.aspx>.

En este caso, los inversores empleados en cada una de las plantas son de potencia nominal 200 kW, contemplándose un total de 62 inversores en cada planta, lo que arroja una potencia instalada de 12.400 kW por cada implantación.

La potencia pico será la suma de la potencia unitaria de los módulos fotovoltaicos. Ésta será de 15,4752 MWp para las plantas de Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, considerando la potencia unitaria indicada en la hoja de características suministrada por el fabricante de los módulos correspondiente a la cara superior. No obstante, de cara al dimensionamiento de la instalación, se ha tenido en cuenta el incremento de intensidad que supone la utilización de módulos bifaciales. En este sentido, se estima para el albedo del suelo de la planta que la ganancia será como máximo de un 10%.

La potencia máxima de acceso en el punto de interconexión o capacidad de acceso para cada una de las implantaciones será de 10,82 MW, conforme a la capacidad de acceso otorgada por REE. Se establecerán los dispositivos necesarios (Power Plant Controller - PPC) para garantizar que el

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 139/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

vertido máximo no superará dicha capacidad, estándose en todo caso a lo previsto en la disposición adicional primera del RD 1183/2020.

La instalación fotovoltaica convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante inversores solares. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos, agrupada en diferentes circuitos, y finalmente es inyectada a través de la línea de evacuación en una subestación 30/220 kV (no objeto de este proyecto).

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos bifaciales, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje en la dirección norte-sur.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características principales de las instalaciones:

Instalación de generación	
Tipo	Instalación fotovoltaica sobre seguidor solar a un eje, dirección N-S 1V x 128 (4 string) / 1V x 32 (1 string).
Numero de generadores	71.808 módulos fotovoltaicos monocristalinos bifacial de 650 Wp
Potencia pico instalada (Módulos)	15,4752 MW
Nº de inversores y Potencia Nominal	62 inversores de 200 kW
Potencia Instalada (Inversores)	12,4 MW
Potencia Punto Interconexión (POI)	10,82 MW
Tensión nominal en corriente alterna	800 V _{ca}
Centros de transformación	
Tipo	Exterior prefabricado con envoltente metálica tipo contenedor.
Relación de transformación	800/30.000 V
Número de (CT) centros de transformación	2
Nº y potencia de transformadores por CT	1 x 6500 KVA
Nº de celdas por CT:	2 posiciones de línea y 1 posición de protección
Potencia total CT	39.000 KVA
Líneas eléctricas de media tensión	
Tipo	Subterráneas
Nº de líneas	1
Origen	Celdas de línea de los centros de transformación del proyecto
Final	Celdas de línea de la SET Ququima
Longitud	Venta Angulo Longitud tramo 1: 490 m Longitud tramo 2: 2.360 m Los Llanos Longitud tramo 1: 490 m Longitud tramo 2: 2.360 m

	Las Canteras Longitud tramo 1: 460m Longitud tramo 2: 2.040 m
Conductores tipo	RHZ1 AL, 18/30 kV, 400 mm2

Tabla 4.1.1.a. Características de la instalación para las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

4.1.2. Configuración eléctrica.

Cada una de las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras constarán de un total de 231 seguidores fotovoltaicos con seguimiento a 1 eje, 112 serán de 1 string y 158 de 4 string. Cada string estará compuesto por la unión de 32 módulos en serie, con lo que el número total de string será de 744, y de módulos 23.808.

Cada inversor fotovoltaico centraliza un total de 12 string de 32 módulos fotovoltaicos de los seguidores que se encuentran próximos a él. Por tanto, a cada inversor se le conectará una potencia fotovoltaica de 249,6 kW.

Desde los inversores, se realizará la canalización subterránea de las líneas de CA hasta los centros de transformación de las plantas fotovoltaicas con objeto del presente estudio. La instalación consta de 2 centros de transformación, con una potencia nominal de 6.500 kVA a 40 °C. Los centros de transformación se conectarán a la ST Ququima a través de la línea de evacuación subterránea que consta de dos tramos. El primero de ellos, de 460 m de longitud (490 m en el caso de la FV Los Llanos y Venta Angulo), discurre por el interior del recinto de la planta y unirá el CTIN-02 con el CTIN-01, en el que hace entrada y salida. El segundo tramo, con una longitud de 2.040 m (2.360 m en el caso de la FV Los Llanos y Venta Angulo), unirá el CTIN-01 con la celda de línea de 30 kV de la ST Ququima.

4.1.3. Módulos fotovoltaicos.

Las plantas FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras estarán dotadas de una potencia de módulos fotovoltaicos (potencia pico) de 15,4752 MWp cada una, producida por un conjunto de 23.808 módulos fotovoltaicos por FV de 650 Wp montados sobre seguidor solar a un eje. Dichos módulos serán los provistos por el fabricante Risen o similar, en concreto en el presente Proyecto se ha considerado el modelo RSM132-8-650BMDG, con tecnología bifacial de 132 células mono PERC con las características técnicas que se desglosan a continuación:

Características Eléctricas del Módulo	
Potencia Pico (W _p)	650 Wp



Características Eléctricas del Módulo	
Tensión a Máxima Potencia (U_{mppt})	37,87 V
Corriente a Máxima Potencia (I_{mppt})	17,17 A
Tensión a Circuito Abierto (V_{oc})	45,49 V
Corriente de Cortocircuito (I_{sc})	18,18 A
Eficiencia STC (%)	20,9
Temperatura de Operación (°C)	-40°C~+85°C
Tensión Máxima del Sistema	1500VDC (IEC)
Calibre Máximo de Fusible	35 A
Tolerancia en Potencia	0~+3%
Coefficiente de Temperatura para P_{max}	-0.34%/°C
Coefficiente de Temperatura para V_{oc}	-0.25%/°C
Coefficiente de Temperatura para I_{sc}	0.04%/°C
Temperatura Nominal de Operación	44°C±2°C

Tabla 4.1.3.a. Características eléctricas del módulo. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

La configuración de estos módulos para la formación de los strings será de 32, es decir, cada string estará formado por 32 módulos en serie, por lo que las tensiones máximas en el punto de máximo rendimiento serán de alrededor de 1.211,84 Vdc.

Las características físicas del módulo RSM132-8-650BMDG se exponen en la siguiente lista.

Características físicas del módulo	
Tipo de Célula	Monocrystalina
Nº de Células	132
Dimensiones	2384x1303x35 mm
Peso	40 kg
Cristal frontal	Alta transmisión, bajo en hierro, cristal templado
Marco	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexión	IP68
Salida de terminales	4.0mm2, longitud 350 mm
Conector	Risen Twinsel PV-SY02, IP 68

Tabla 4.1.3.b. Características físicas del módulo. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).



Figura 4.1.3.a. Módulo RSM132-8-650BMD. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

4.1.4. Inversor fotovoltaico.

Para la conversión de corriente DC a AC, para su posterior inyección de energía al sistema de transporte, las plantas FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras serán construidas con una potencia nominal de **12,4 MW** cada una, siendo dicha potencia la **Potencia Instalada** de cada planta fotovoltaica conforme a la definición de potencia establecida en el artículo 3 del RD 413/2014.

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento del código de red, se hace necesario la instalación de 62 inversores que aseguren el buen comportamiento de las plantas frente a fenómenos de sobretensiones y subtensiones originadas en la red.

El modelo del inversor seleccionado es el SUN2000-215KTL-Ho, del fabricante Huawei, o similar. El inversor seleccionado cumple con todas las protecciones establecidas, en especial con las directrices del Real Decreto 413/2014, la directiva 73/23/CEE, la directiva 89/336/CEE de compatibilidad electromagnética, la directiva 93/68/CEE denominación CE, así como todos los requisitos técnicos establecidos en la Orden TED/749/2020, de 16 de julio por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 143/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El inversor dispone de microprocesadores de control, así como de un PLC de comunicaciones, además cuenta con un microprocesador encargado de garantizar una curva senoidal con una mínima distorsión. La lógica de control empleada garantiza además de un funcionamiento automático completo, el seguimiento del punto de máxima potencia (MPP) y evitar las posibles pérdidas durante periodos de reposo.

En las siguientes relaciones pueden observarse las características del inversor seleccionado:

Características eléctricas de entrada (DC)	
Max. Tensión de Entrada	1500 V
Min. Tensión de entrada / Arranque	500 V / 550 V
Tensión Nominal de Entrada	1080 V
Rango de Tensión MPPT	500 V – 1500 V
Nº de entradas independientes	18
Nº de MPPT	9
Nº Max. De strings en un mismo MPPT	2
Max. Corriente por MPPT	30 A

Características eléctricas de salida (AC)	
Potencia Nominal de salida	200 kW
Potencia aparente máxima	215 kVA
Tensión Nominal AC	800 V, 3W + PE
Frecuencia de Red	50 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
Inyección de Corriente DC	< 0,5 % I _n
F.D.P. Ajustable	0,8 leading – 0,8 lagging

Protecciones	
Desconexión de dispositivos de entrada.	Si
Protección de funcionamiento anti-isla	Si
Protección de sobreintensidad en AC	Si
Protección frente a polaridad inversa DC	Si
Monitorización de faltas en series	Si
Descargador de sobretensiones DC	Tipo II
Descargador de sobretensiones AC	Tipo II
Detección de fallo de aislamiento DC	Si
Unidad de control de corriente residual	Si

Características Generales	
Dimensiones	1035 x 700 x 365 mm
Peso	86 kg
Tipología	Sin transformador
Rango de protección	IP66
Rango de Operación a Temperatura Ambiente	-25 to 60 °C
Rango de Humedad Relativa Permitida	0 – 100 %



Características Generales	
Método de Refrigeración	Smart Air Cooling
Máxima Altura de Operación	4000 m
Conector DC	MC4
Conector AC	Waterproof Connector + OT/DT Terminal

Tabla 4.1.4.a Especificaciones generales del inversor. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).



Figura 4.1.4.a. Inversor HUAWEI SUN2000-215KTL-Ho. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

A cada inversor se le conectarán 12 string, lo que suma una potencia pico de 249,6 kW por inversor. Cada inversor cuenta con 9 mppt, con dos entradas cada uno de ellos. De esta forma, los primeros 6 string se conectarán a un mppt y los 6 restantes se conectarán a las dos entradas de los tres mppt restantes, compartiendo cada pareja un mppt.

La salida AC de este inversor se conecta al centro de transformación mediante conductores de aluminio de la sección descrita en la memoria de cálculo que serán directamente enterrados en zanja hasta la entrada BT del centro de transformación.

4.1.5. Estructura soporte de módulos

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre seguidores solares, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados (directamente hincados o pre-dilling)
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retro-seguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna.

El seguidor propuesto es del fabricante Gonvarri, modelo TS 1V. Con el fin de mejorar la adaptabilidad a la geometría del emplazamiento, se instalarán dos tipos de estructura diferentes. Seguidor 1V bifila de 4 string y seguidor 1V monofila de 1 string.



Figura 4.1.5.a. Seguidor Solar. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Las principales características del seguidor son las indicadas a continuación:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 146/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Eje de giro	Horizontal (N-S)
Nº ejes	1
Nº módulos por estructura	32 / 128
Nº de estructuras	224 / 505
Longitud del seguidor	43 / 85,4 m
Ancho del seguidor	2,38 / 7,88
Ángulo de seguimiento	+60° / -60°
Paso entre filas (pitch)	5,5 m

Tabla 4.1.5.a.. Características del seguidor solar. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles, se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

4.1.6. Centro de transformación.

Los centros de transformación serán soluciones prefabricadas compactas, suministradas en un contenedor metálico y montadas y ensayadas previamente en fábrica.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 147/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

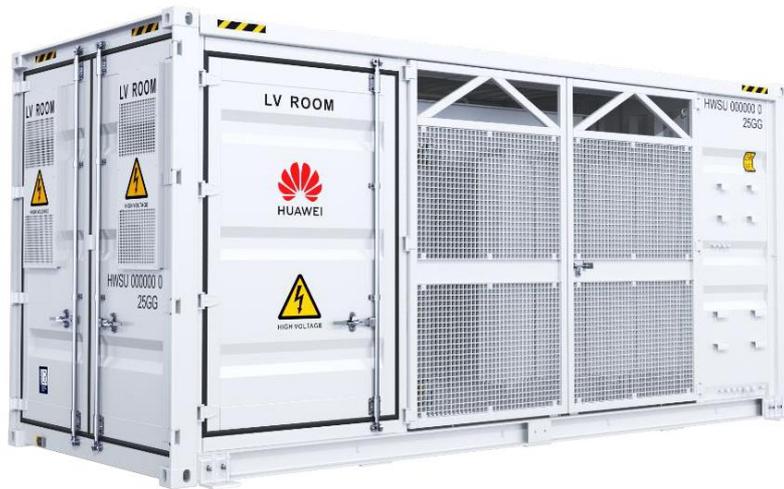


Figura 4.1.6.a. Centro de transformación Huawei STS-6000-H1. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

En total se instalarán 2 centros de transformación en cada una de las FV a los que llegarán los conductores procedentes de los inversores mediante circuitos trifásicos de aluminio 800 V que entrarán a los cuadros de baja tensión de los centros de transformación. Cada centro de transformación tiene capacidad para recibir los conductores de 32 inversores. La salida se hará desde la celda de media tensión de 30 kV, desde donde se realiza la entrada o entrada – salida de los conductores de aluminio que conforman las líneas de la red de 30 kV.

Los centros de transformación serán soluciones llave en mano. El montaje y ensayos se realizarán en la fábrica y se transportarán montados al lugar de su instalación.

Cada módulo de transformador se compone de los siguientes elementos:

- Contenedor. Todo conjunto se distribuye en el interior de un contenedor de 20 pies.
- Cuadro de baja tensión.
- Transformador de potencia BT/MT.
- Celdas de media tensión.
- Armario de comunicaciones.
- Transformador auxiliar.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 148/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

i. Contendor.

El conjunto se distribuye en el interior de un contenedor de 20' HC, de acero resistente a la intemperie. Las medidas del contenedor son las siguientes.

Descripción	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
20' HC	6.058	2.438	2.896

Tabla 4.1.6.a. Dimensiones contenedor. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

El contenedor descansará sobre una fundición de hormigón según se recoge en el apartado de planos de este documento, quedando fijado a la misma por pernos con tacos de expansión.

Las características más destacables son las que se señalan a continuación:

- Fabricación, tratamiento y pintura para conseguir una protección grado C₄ contra corrosión.
- Certificado para soportar el transporte marino.
- Preparado para soportar desplazamientos de elevación.
- Protección IP 5₄, tanto de la zona de media tensión como de la zona de baja tensión.
- Espacio reservado para el equipamiento de seguridad, como extintor, guantes de aislamiento, banco de aislamiento, etc.

El suelo del contenedor está fabricado con acero resistente a la intemperie, y está equipado con huecos para la entrada de cables y una escotilla.

El techo del contenedor está fabricado de acero resistente a la intemperie de 1,6 mm de espesor y doble aislamiento para evitar la corrosión.

Todas las puertas del contenedor están aisladas con doble pared de acero resistente a la intemperie. Las puertas se abren hacia afuera y cuentan con un gancho de seguridad que evita el cierre por rachas de viento.

El exterior del contenedor está recubierto con pintura para protección en ambientes C₄.

ii. Cuadro de baja tensión.

El centro de transformación modelo STS-6000K-H1 contendrá dos cuadros de baja tensión (A y B) que irán conectados respectivamente a los dos devanados del transformador. A continuación, se

listan los componentes que forman los cuadros de baja tensión y cuyo esquema unifilar se recoge en el apartado de planos de este documento:

Elementos que componen los dos cuadros de BT del STS-6000K-H1:

- 2 interruptor automático ACB (interruptor automático de bastidor abierto) 4000-2500 A, 3P, 800 V, $I_{cu}=I_{cs}= 50kA @800 V_{ac}$
- 2 descargadores de sobretensiones tipo I+II: $I_{imp}=12.5 kA$, $I_n \geq 20 kA$, $3+1 U_c= 680 V$
- 6 trafos de intensidad para medida 2500/5 800 V, clase 0,2S.
- 34 interruptores MCCB, $I_n= 63 A$, $I_{cu}= 50 kA @800 V_{ac}$ $I_{cs}= 35 aA@800 V_{ac}$
- 1 interruptor MCCB, $I_n=63 A$, $I_{cu}= 50 kA @800 V_{ac}$ $I_{cs}= 35 aA@800 V_{ac}$ para el transformador de servicios auxiliares.
- 1 dispositivo de control y medida para la integración de señales de control, alarma y estado de la central de potencia y medición de voltaje, corriente, frecuencia, energía activa y reactiva de BT.
- 4 trafos de tensión 800/100 V de medida clase 0.2.

iii. Cuadro de distribución auxiliar.

Transformador auxiliar:

Características transformador auxiliar.	
Estándares	IEC60076-11
Tipo	SECO
Tipo de enfriamiento	AN
Potencia	5 kVA
Tensión de entrada	800 V
Tensión de carga	230/ 400 V
Frecuencia/ nº de fases	50 Hz / 3
Impedancia	4%
Tipo horario	Dyn11
Pérdidas en carga	250 W
Pérdidas en vacío	175 W
Tensión soportada	3 kV/ 1 min

Tabla 4.1.6.b. Características transformador SSAA. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).



Cuadro de distribución auxiliar:

Cada uno de los centros de transformación cuenta en su interior con un cuadro para servicios auxiliares, que además de los circuitos propios requeridos para el suministro auxiliar del centro, se equipa con equipado con:

- 4 interruptores MCB 2 P, 10 A, y protección diferencial 2 P, 16 A tipo A, 300mA.
- 2 interruptores MCB 2 P, 10 A, y protección diferencial 2 P, 16 A tipo A, 300mA que cuenta con enchufe tipo EU.

iv. Transformador de potencia.

Con el fin de elevar la tensión alterna a la salida de los inversores hasta la red de MT de la planta, cada conjunto cuenta con un transformador de 6500 kVA (@ 40 °C) 0,8/ 30 kV con bobinado doble en el lado de baja tensión.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural.

En la parte exterior del contenedor, habrá instalado un cubeto de retención de dieléctrico cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. En el apartado de planos adjunto a este anexo se incluye un plano específico de detalle del cubeto de retención de aceite para cada tipo de centro de transformación.

Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñados para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura. Las características principales facilitadas por el fabricante son las que se recogen en la tabla siguiente:

Características del Transformador	
STS-6000K-H1	
Estándar aplicable	IEC 60076, EN 50588-1
Tipo de Transformador	En Aceite
Tipo de refrigeración	ONAN
Rango de Potencia	6500 kVA @ 40 °C
Horaria	Dy11y11
Tensión LV / MV	0.8 kV / 30 kV
Nivel de aislamiento AT	LI 170 / AC 70 kV
Nivel de aislamiento BT	LI-/AC10 kV
Frecuencia	50 Hz / 3

Características del Transformador	
STS-6000K-H1	
Tomas en HV	0, ±2 * 2,5 %
Impedancia (HV-LV1, LV2)	7 % (±10 %) @6.500 kVA
Eficiencia	99.574%
Pérdidas en carga	42,6 kW
Pérdidas en vacío	4,5 kW
Tipo de Aceite	Aceite Mineral
Material de Bobinado	Al / Al
Clase de Aislamiento	A
Volumen de aceite	3850 l
Peso	<15 t

Tabla 4.1.6.c. Características transformador principal. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Accesorios del transformador:

Accesorios del transformador	
	STS-6000K-H1
Pasatapas BT	6
Pasatapas MT	3
Conectores MT	6
Cambiador de tomas	1
Relé Buchholz	1
Indicador de Tª aceite	1
Válvula de sobrepresión	1
Medidor del nivel de aceite	1
Válvula de deshidratación	1
Válvula de llenado	1
Terminal de tierra	1

Tabla 4.1.6.d. Accesorios transformador principal. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Señales del transformador:

Señales del transformador	
	STS-6000K-H1
Alarma de acumulación de gas	1
Alarma de temperatura de aceite	1
Disparo de temperatura de aceite	2
Señal de temperatura de aceite	1
Disparo de la presión de alivio	2
Alarma de nivel bajo de aceite	1
Alarma de nivel alto de aceite	1



Tabla 4.1.6.e. Señales del transformador. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Entradas y salidas:

El transformador es ensamblado en fábrica, por lo que las conexiones con el cuadro de baja tensión y con las celdas de media tensión están hechas y testeadas cuando el transformador es trasladado a la planta. El transformador se conecta al cuadro de baja tensión mediante barras de cobre y a las celdas de media tensión mediante conductores de cobre.

v. Celdas de media tensión.

El conjunto incorpora la aparamenta de media tensión necesaria para la maniobra y protección. Las celdas serán de tipo compacto para disminuir las dimensiones y el peso. Una cuba estanca y aislada de gas SF6 contiene el embarrado y los dispositivos de corte y conexión. El dieléctrico utilizado, actúa como medio de aislamiento y extinción.

La celda compacta está formada por las siguientes unidades:

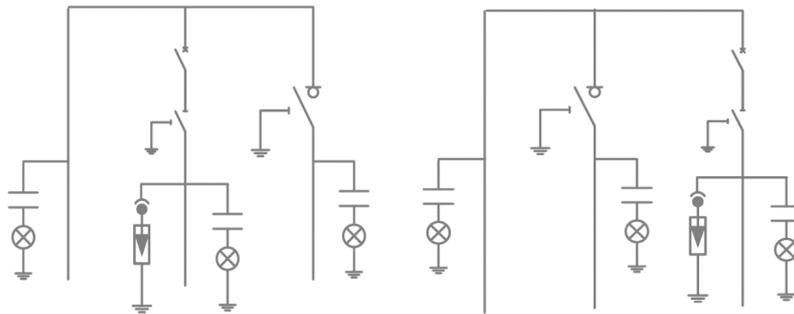


Figura 4.1.6.b. Esquema celdas de media tensión. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Esquema de celda de MT.

- Posición de transformador, con interruptor automático y seccionador de puesta a tierra.
- Posición de entrada, con seccionador en carga y posición de puesta a tierra.
- Posición de salida, que consiste en una celda de línea sin seccionamiento.

	JOSE LUIS MARTINEZ GUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 153/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Características generales:

Características	
Tipo de aislamiento	SF6
Rango de voltaje	36 kV
Intensidad asignada	630
Prueba de arco interno	20 kA / 1 s
Protección de relé	50/51, 50N/51N

Tabla 4.1.6. f. Esquema celdas de media tensión. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Posiciones de línea:

La celda cuenta con dos posiciones de línea, que estarán constituidas por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento y posición de puesta a tierra de los cables de acometida y una posición de remonte para los cables de salida.

Posición de protección:

La protección del transformador la completa un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables del transformador, y en serie con él, un interruptor automático con protecciones 50/51 y 50N/51N.

Cableado de celdas:

Los terminales empleados para las celdas de media tensión serán EN50181 tipo C. El cableado en el interior del centro de transformación cumplirá con la norma IEC60502. Los terminales serán instalados en fabrica y será completamente aislados y blindados.

vi. Accesorios.

Cableado interior:

Todo el cableado interior será instalado y ensayado en fábrica, incluidos el embarrado entre la cabina de baja tensión y el transformador, el cableado de media tensión del transformador y las celdas de media tensión, el cable de comunicación y el cable de tierra. No será necesario realizar ningún cableado adicional

Sistema de ventilación:

El sistema de ventilación adoptado es una solución por convección forzada. El aire del interior del centro de transformación será enfriado en un intercambiador de calor con el aire procedente del exterior. De este modo, se evitará la entrada de aire procedente del exterior hacia el interior del centro de transformación. La cabina de baja tensión del centro de transformación estará equipada con dos intercambiadores y otro intercambiador de calor para la cabina de MT.

En la imagen siguiente se puede ver el principio de funcionamiento del sistema de ventilación de los centros:

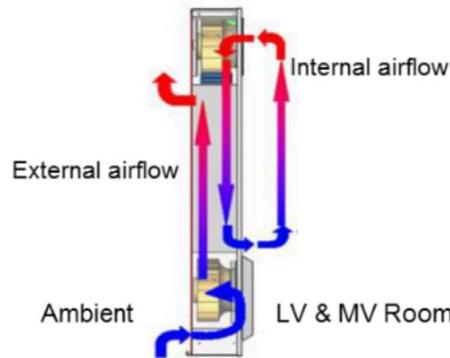


Figura 4.1.6.c. Esquema de sistema de ventilación. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Para reducir las altas temperaturas, se ha previsto una capa de aislamiento térmico en el techo del centro de transformación.

Sistema anti-roedores.

Para la entrada y salida de cables de baja y media tensión se utilizará una masilla cortafuegos para evitar la entrada de roedores, que proporcionará a las salas de media y baja tensión un grado de protección IP54.

Sistema de detección de incendios.

Los centros de transformación contarán con sensores de detección de incendios en las cabinas de MT y BT que generarán una alarma en caso de detección de humo.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 155/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4.1.7. PPC (Power Plant Controller)

El PPC (Power Plant Controller) se instalará en el punto de interconexión de las plantas de generación, siendo la interfaz entre el operador de red y la planta. Es una herramienta de control para regular el funcionamiento de la planta según los parámetros prefijados o requeridos en un momento determinado por el operador de red, del que podrá recibir las consignas de funcionamiento.

El PPC permite gestionar el funcionamiento de los inversores a través de una red de comunicaciones. Requerirá, por tanto, tener la medida de potencia activa, la frecuencia, tensión y potencia reactiva en el punto de conexión. Además, mide la potencia activa y reactiva instantánea de cada inversor y toma los requerimientos del operador de red para establecer varios parámetros como rampas de variación de potencia, reserva de potencia activa, tensión en el punto de conexión, etc.

Control de Potencia Activa.

El PPC permite regular potencia activa en lazo abierto o cerrado. En lazo abierto, la potencia activa medida en el punto de interconexión será igual a la definida menos las pérdidas en planta. En lazo cerrado, se obtendrá la referencia comandada siempre que haya suficiente potencia activa disponible en las plantas. **La potencia activa estará en todo caso limitada a 10,82 MW en el punto de interconexión con la red.**

Control de potencia-frecuencia.

La potencia activa se puede ajustar automáticamente en respuesta a eventos de alta o baja frecuencia.

Control de potencia reactiva.

El PPC permite regular potencia reactiva en lazo abierto o cerrado. En lazo abierto, la potencia reactiva medida en el punto de interconexión será igual a la definida menos las pérdidas en planta. En lazo cerrado, se obtendrá la referencia comandada siempre que haya suficiente potencia reactiva disponible en las plantas.

Control de factor de potencia.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 156/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Este modo de control se implementa en lazo cerrado. Sus entradas son la potencia activa medida en el punto de interconexión y el valor ajustado de referencia de factor de potencia a obtener en dicho punto.

Control de tensión.

En función de la tensión medida en el punto de interconexión y de la consigna de tensión definida, el PPC comandará a los equipos que componen la planta el valor de potencia reactiva inductiva o capacitiva a inyectar, según se requiera reducir o aumentar el valor de tensión en el punto de interconexión para alcanzar la referencia ajustada.

Control de potencia reactiva-tensión.

La potencia reactiva se puede ajustar automáticamente en respuesta a eventos de alta o baja tensión.

El PPC funcionará de forma independiente a la monitorización de las instalaciones, sin perjuicio de que exista comunicación entre ambos sistemas.

En la siguiente imagen, se puede ver un esquema del sistema PPC de la planta:

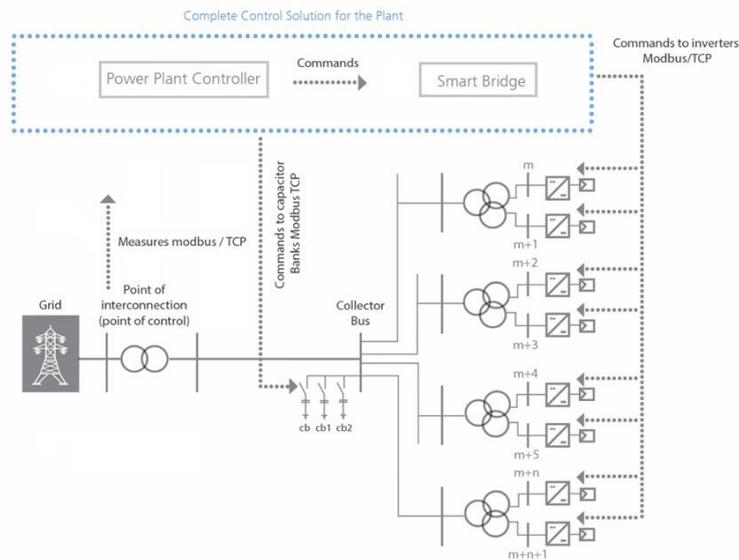


Figura 4.1.7.a. Esquema sistema PPC. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 157/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

4.1.8. Sistemas de conexiones eléctricas.

El cableado de la planta se basa en 3 niveles de conductores en BT, cable nivel 0, cable nivel 1 cable nivel 2 y el cable MT. Cada uno de estos tipos de cables se refieren a un nivel diferente de la instalación:

- Cable Nivel 0: Es el cable solar que define los string, es decir, el cable a la salida de las cajas de diodos de los módulos que ejerce la unión entre módulos.
- Cable de Nivel 1: Es el cable solar que une los conectores que quedan libres de los string de módulos con las bornas de entrada de los inversores, donde se producirá la transformación DC/AC.
- Cable Nivel 2: Es el cable de AC que une la salida de cada inversor con la entrada correspondiente del centro de transformación a que pertenece.
- Cable MT: Es el cable que conforma la red de media tensión del parque (AC).

El sistema eléctrico se divide en 3 partes, Sistema de Baja Tensión, Sistema de Media Tensión y Sistema de Tierra.

i. Sistema eléctrico de baja tensión.

Los módulos fotovoltaicos serán conectados en serie, formando los strings. En este proyecto, las series o string están compuestos por la unión de 32 módulos mediante el cableado integrado en el propio módulo (nivel 0). A continuación, cada serie o string es conectada a una entrada del inversor mediante el cableado de primer nivel (nivel 1). Este tramo de cableado está compuesto por cableado del tipo H1Z2Z2-K. Finalmente, los inversores serán conectados con el cuadro de BT de los Centros de Transformación a través del cableado nivel 2, compuesto por cables de XZ1-AI.

Se ha tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento de la instalación el incremento de intensidad que supone la utilización de módulos bifaciales. Dado que el módulo es bifacial se estima para el albedo del suelo de la planta que la ganancia será de un máximo del 10%.

Los Cables de Nivel 0 y 1 serán embridados en la propia estructura soporte de los módulos siempre que sea posible y el cableado de nivel 1 será enterrado bajo tubo en aquellos tramos en que no exista continuidad por las estructuras soporte y sea necesario para llegar hasta el inversor.

Con respecto al cableado de nivel 2 se instalará directamente enterrado para acometer al cuadro de BT del Centro de transformación.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 158/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ii. Sistema eléctrico de media tensión.

El sistema eléctrico se encarga de la evacuación de la energía de las plantas PV, mediante 2 circuitos, cada uno de ellos conectado a 3 CT. Los conductores se instalarán en zanjas directamente enterrados hasta llegar a las celdas de MT de la subestación.

Los criterios de cálculo para los circuitos de BT han de seguir los expuestos en la normativa IEC 60364-5-52 así como a la normativa IEC-60364-7-712 y el REBT

Los Criterios para los circuitos de MT han de seguir los expuestos en la normativa IEC 60502-2.

La estructura de los paneles del generador fotovoltaico estará conectada a tierra. El cable de dicha red será desnudo de cobre y de sección mínima de 35 mm².

Del mismo modo, se dará tierra a todas las cámaras que conforman el sistema de seguridad del parque mediante una pica y sus respectivos rabillos de cable de cobre desnudo de 35 mm² a cada una de las cámaras.

Los centros de transformación tendrán su propia red de tierra de cobre desnudo y de sección mínima de 50 mm².

iii. Material para la instalación eléctrica.

Los conductores que se emplearán en la parte de corriente continua de la instalación (cableado nivel 1) serán de cobre, unipolares, tensión asignada no inferior a 1,8 kV y el tipo de cable sería AS (Alta Seguridad), el tipo de cable para esta parte de la instalación es el designado técnicamente como H1Z2Z2-K, en el Anejo 3: características de equipos puede verse las características de este tipo de cableado.



Figura 4.1.8.a Cableado H1Z2Z2-K. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras.
T.M. Caniles (Granada).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 159/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Los conductores que se emplean para la parte de Baja tensión en AC (cableado nivel 2) son de aluminio, unipolares de tensión asignada no inferior a 1,2kV y deberá ser de tipo AS, este tipo de cableado se denomina XZ1-AI y en el en el Anejo 3: características de equipos puede verse las características de este tipo de cableado.



Figura 4.1.8.b Cableado XZ1-AI. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Para los circuitos de media tensión, los conductores deben ser de aluminio, unipolares, cumplir con un aislamiento mínimo de 18/30 (36) kV y contar con una pantalla de cobre de al menos 16mm² de sección eficaz. El tipo de cable para esta parte de la instalación es el designado técnicamente como RH5Z1-OL.



Figura 4.1.8.c Cableado RH5Z1-OL. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

4.1.9. Protecciones.

i. Protecciones de BT.

Protecciones del inversor solar:

Las protecciones del inversor han sido descritas en el apartado correspondiente del inversor.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 160/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Protecciones en el centro de transformación:

Las protecciones de baja tensión del centro de transformación han sido descritas en el apartado correspondiente de los centros de transformación.

ii. Protecciones de media tensión.

Las protecciones de media tensión de los centros de transformación han sido descritas en el apartado correspondiente de los centros de transformación.

4.1.10. Puesta a tierra.

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 12 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el RBT, así como de las masas del resto del suministro.

La red de tierras se realizará a través de picas de cobre. La configuración de las mismas será redonda y de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno. Se evitará que la pica se doble a la hora de su colocación. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará en función de la que determine la legislación de referencia para este tipo de electrodos en función de la resistividad del terreno.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo enterrado de 35 mm² de sección y picas de 2m de longitud y 14mm de diámetro mínimo en las zonas donde sean necesarias, tales como los centros de transformación.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito.

Para la puesta a tierra de la instalación se seguirá lo señalado en la ITC-BT 18 del RBT.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 161/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.1.11. Armónicos y compatibilidad electromagnética.

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 13 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

4.1.12. Medidas.

La medida de energía quedará definida en el proyecto de la ST Quiquima.

La medida de facturación se hará en las celdas de 30 kV de la subestación colectora. Para ello, se instalarán equipos de medida principal y comprobante, de acuerdo con las prescripciones del R.D. 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Punto de Medida del Sistema Eléctrico. Cumpliendo con lo especificado en el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico para Redes de menos de 80 MVA, para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se instalarán contadores de energía activa y reactiva de clase 0,2s y 0,2 respectivamente, para la medida principal + redundante.

Se instalarán tres puntos de medida tipo 1 según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente cada uno en lo siguiente, tanto para medida principal como para medida redundante:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2S y 0,2 para activa y reactiva respectivamente, bidireccional, con emisor de impulsos.
- Registrador.
- Módem de comunicaciones.
- Tres módulos tarificadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

En función de la evolución del Reglamento de Puntos de Medida elaborado por la CSEN, es posible integrar el contador combinado y el tarificador en un único equipo contador-registrador.

4.1.13. Sistema de monitorización.

El sistema de control y monitorización de la planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de sistemas de la planta.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 162/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), es decir, Control de Supervisión y Adquisición de Datos, no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un "sistema" con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la planta, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al operador. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada CT.
- Remotas de Adquisición de E/S en la Subestación.
- Medidores de Facturación ubicados en la subestación de interconexión.
- Sistema de accionamiento de los trackers.
- Sistema de seguridad.
- Sistema PCI.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un sistema adicional centralizado de monitorización de toda la planta fotovoltaica ubicado en el centro de protección y reparto de energía.

El SCADA debe estar preparado para comunicar por Ethernet con terceras partes mediante el Protocolo IEC-60870-5-104 (perfil de interoperabilidad). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

Para el listado de señales a trabajar, los estados deben tratarse como señales dobles; asimismo debe tenerse en cuenta que la comunicación con el otro extremo es con equipos redundantes, dos IPs con las cuales comunicar.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 163/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el parque a través de los programas convencionales (p. ej., VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de "protección" para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

Toda la información a recoger por parte del SCADA se puede clasificar en cuatro tipos de señales:

- ED (entradas digitales): indicaciones, alarmas.
- EM (entradas de medida).
- EC (entradas contadoras).
- SD (salidas digitales): mandos / órdenes.

En la medida de lo posible, se cablearán, a cada una de las unidades de control de posición, contactos libres de potencial directos de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores y, en definitiva, de todos los componentes de los cuales se solicite señalización, evitando en la medida de lo posible la utilización de contactos procedentes de relés auxiliares (esta opción sólo se considerará válida cuando se precisen más contactos libres de potencial que los disponibles en los equipos).

4.1.14. Seguridad y vigilancia.

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por cada planta.

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la planta, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente.

Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de abertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 164/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las cámaras se instalarán en lugares altos quedando a una altura sobre el nivel del suelo que sea suficiente para evitar obstáculos. También permitirán el cambio automático de color a blanco y negro cuando las condiciones de luminosidad sean bajas.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

Las lentes de las cámaras garantizarán imágenes nítidas y bien delineadas, por lo que los sistemas de lentes serán diseñados, dimensionados y configurados para operar en zonas en las que se ubicarán las cámaras, teniendo en cuenta la luminosidad del lugar, los requerimientos de zoom y las distancias mínima y máxima entre los objetos que se desean registrar y la cámara.

Durante la construcción, se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad, a pesar de realizar un cercado de seguridad perimetral, mediante vigilancia permanente.

4.1.15. Edificio de operación y mantenimiento.

Se instalará un edificio prefabricado formado por elementos modulares prefabricados de hormigón armado con aislamiento térmico, realizándose "in situ" la cimentación y solera para el asiento y fijación de dichos elementos prefabricados y de los equipos interiores del edificio, así como la organización de las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control. Además, se revestirá el propio edificio con una capa de mortero y se rematará con una cubierta a dos aguas.

Este edificio constará de una sola planta y se distribuirá en varias salas, que tendrán los usos de almacén de repuestos, taller, sala de control y aseos para el personal de planta.

En la sala de control irán ubicados los equipos correspondientes al control, y monitorización de la planta, y sistema de videovigilancia.

El edificio contará con un aseo para el uso del personal de mantenimiento, compuesto por ducha, aseo con retrete y lavabo. Dado que no existen instalaciones de suministro de agua potable y desagüe próximas, se instalará un depósito de agua potable con un grupo de presión. El llenado de los depósitos se realizará de manera periódica y dispondrá de un sistema automático de cloración. Se estima un consumo anual de 4.000 l para el uso higiénico.

El esquema de la instalación de suministro de agua será el siguiente:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 165/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

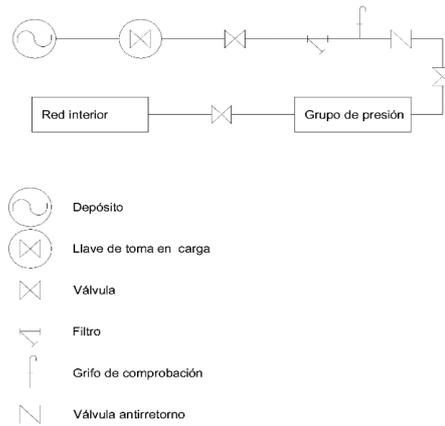


Figura 4.1.15.a Esquema instalación suministro de agua. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Las aguas residuales serán recogidas en una fosa séptica estanca para su posterior retirada, dado que no existe alcantarillado público en la zona.

Las salas de almacén y taller tendrán acceso desde el exterior, mediante una puerta de doble hoja, que permita el acceso de bultos de mayor tamaño. Además, disponen de accesos desde el interior del edificio.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral, y en las zonas de acceso a taller y almacén se facilitará el acceso desde el vial con una rampa de acceso.

4.1.16. Alumbrado exterior.

No está previsto la instalación de un sistema de alumbrado exterior en la planta. Las tareas de mantenimiento excepcionales que hayan de realizarse en horario nocturno se llevarán a cabo empleando sistemas autónomos de alumbrado localizado en el área de trabajo.

4.1.17. Líneas subterráneas de media tensión.

i. Longitud y trazado

La línea de evacuación será subterránea, compuesta por una terna de cables de 30 kV. Tendrá su origen en el CTIN-01 ubicado en el interior de la planta y su final en su celda de línea en la ST Colectora Ququima. La longitud del trazado desde que sale de las parcelas de la planta hasta su llegada al recinto de la subestación es de 1.832 m.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 166/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



La zanja será compartida por los circuitos de las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, PFV Los Llanos y PFV Las Canteras (si bien cada planta dispondrá de un circuito eléctricamente independiente conectado a su correspondiente celda MT en la subestación colectora).

A continuación, se recogen las parcelas afectadas por el trazado de la línea de evacuación:

T. M.	Polígono	Parcela	Ref. Cat.	Tipo	Longitud (m)
Caniles	3	9007	18040A003090070000OG	Camino público	90
Caniles	3	9009	18040A003090090000OP	Camino público	879
Caniles	3	341	18040A003003410000OL	Parcela	587
Caniles	3	9008	18040A003090080000OQ	Rambla	22
Caniles	3	185	18040A003001850000OM	Parcela	255

Figura 4.1.17.a Trazado línea de evacuación. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

ii. Cruzamientos y paralelismos.

Paralelismos:

Durante el primer tramo a la salida de la planta, la línea de evacuación discurrirá bajo la cuneta de los caminos públicos de referencia catastral 18040A003090070000OG y 18040A003090090000OP. A parte de este, no se contempla ningún otro paralelismo con otros elementos.

Cruzamientos:

Se producirán dos cruzamientos en el trazado de la línea de evacuación.

- Cruzamiento con el camino público de referencia catastral: 18040A003090070000OG



Figura 4.1.17.a Cruzamiento de camino público. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

- Cruzamiento de la rambla de la Vizcaína: Parcela catastral 18040A003090080000OQ.

Este cruzamiento ha quedado definido en el apartado de afecciones.



Figura 4.1.17.b Cruzamiento de rambla de la Vizcaina. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

iii. Características generales.

1. Conductores.

Estarán constituidos por conductores de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados de acuerdo con la Norma UNE-EN 60228, y la pantalla metálica estará constituida por una cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta. Serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua, no admitiéndose para ello los polvos higroscópicos sin soporte y cuya cubierta exterior será de poliolefina de color rojo.

Los cables tendrán aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y estarán de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea (esquema 1).

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 168/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Esquema 1

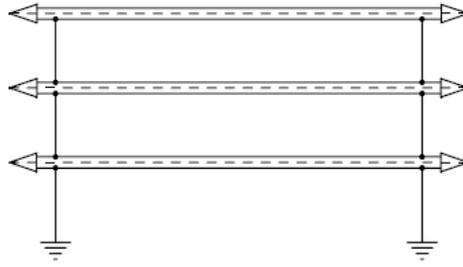


Figura 4.1.17.c Esquema conexión a tierra pantallas. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada)..

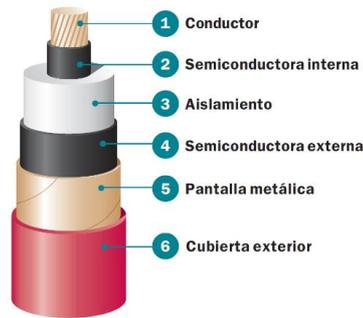


Figura 4.1.17.d Esquema composición conductores de MT. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Los cables serán del tipo AL RH5Z1 de las siguientes características:

- Secciones (f)	1X400mm ² de Al
- Aislamiento	Polietileno reticulado XLPE
- Nivel	18/30 kV
- Aislamiento cubierta	Polioléfina termoplástica, Z1 Vemex.
- Tipo constructivo	RH5Z1
- Sección de la pantalla	16 mm ²
- Resistencia Óhmica máxima (a 90°C)	0,1 Ohm/Km
- Reactancia (X)	0,106 Ohm/Km
- Capacitancia (C)	0,277 µF /Km
- Radio mínimo de curvatura	600 mm
- I _{máx. admisible} enterrado bajo tubo	415 A
- I _{cc} conductor 1 s	37.600 A



- I_{cc} pantalla 1 s 3.890 A

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de estos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales.

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminales: la reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño, el fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además, solo se aceptarán estas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características auto soldable y anti-surco.

Los terminales de entrada directa deberán cumplir con la norma CEI 60 859 y el doc. CLC/TC14/WG13 para los terminales de cables de aparata y transformadores, respectivamente, donde se especifica las dimensiones del Terminal de cable y de la cámara de aparato de conexión. Cada Terminal se rellenará con aceite de silicona compatible con el aislamiento del cable.

Intensidades máximas admisibles

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. En cables con aislamiento de papel impregnado, depende también de la tensión. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores de etileno-propileno de alto módulo (HEPR) son de 105 °C en servicio permanente y mayor de 250 °C para un cortocircuito de un tiempo

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 170/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

inferior a 5 segundos. En el caso de los conductores de polietileno reticulado (XLPE) son de 90 °C en servicio permanente y de 250 °C en cortocircuito.

Las condiciones del tipo de instalación y disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles. Es por ello que se aplican los factores de corrección para el cálculo de la sección de los conductores.

Intensidades de cortocircuito máximas admisibles

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la Norma UNE 21192, siendo válido el cálculo aproximado de las densidades de corriente.

Estas densidades de corriente se calculan de acuerdo con las temperaturas especificadas en la tabla 5 del ITC-LAT-06, considerando como temperatura inicial, la máxima asignada al conductor en servicio permanente (105 °C para HEPR y 90 °C para XLPE), y como temperatura final la máxima asignada al conductor para cortocircuitos de duración inferior a 5 segundos (>250 °C para HEPR y 250 °C para XLPE). En el cálculo se considera que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático).

2. Protecciones.

Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

- Protección contra cortocircuitos La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable. Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en las tablas 25 y 26 de la ITC-LAT-06. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.
- En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas. Si bien, es necesario controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 171/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

de las cargas conectadas al mismo con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobretensiones que puedan producirse en la instalación.

Protecciones contra sobretensiones.

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las misma así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de oxido metálico, los cuales deberán cumplir la MIE-RAT-12 y la MIERAT-13

Puesta a tierra.

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

4.2. OBRA CIVIL

4.2.1. Instalaciones provisionales.

Se denominarán instalaciones provisionales a aquellas que sean necesarias disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de la instalación fotovoltaica, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto, entendiéndose por tal a un período no superior a seis meses.

Incluye los trabajos de preparación y adecuación de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la planta, que serán removidas una vez finalizada:

- Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas.
- Comedores: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 172/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Zonas de acopio y almacenamiento: Se dimensionarán varias zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.
- Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales.



Figura 4.2.1.a Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obra. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

i. Habilitación de instalaciones provisionales y frente de trabajo.

Esta etapa consiste en la preparación y construcción de las obras y servicios descritos para las zonas de instalación provisionales.

Para la construcción de la planta fotovoltaica será necesaria la adecuación previa de las infraestructuras tanto de movimiento de tierras y obra civil, necesarias para su montaje y mantenimiento, como de instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía generada por los mismos, así como las infraestructuras de apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud e higiene de los trabajadores.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 173/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 4.2.1.b Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obra. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Los frentes de trabajo serán móviles, y se irán materializando de acuerdo al desarrollo de las obras. Básicamente los frentes de trabajo corresponden a los puntos donde se llevarán a cabo las obras de la planta fotovoltaica, y en la práctica, podrán existir varios frentes operando en forma simultánea.

En los frentes de trabajo se contará con las instalaciones sanitarias requeridas, para lo cual se considera la habilitación de baños químicos, servicio a cargo de terceros que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. En general, cualquiera sea el tipo de instalación requerida por las empresas contratistas, ya sea en la Instalación provisionales o frentes de trabajo, el Titular exigirá que dichas instalaciones cumplan con las exigencias en las leyes nacionales de aplicación. Además, el Titular, se compromete a gestionar el envío de la documentación (copia) que acredite que los residuos de los baños químicos fueron depositados en lugares autorizados para su disposición final.

ii. Compra de bienes y contratación de servicios.

Esta actividad contemplará la compra de bienes y servicios necesarios para construir el Proyecto; tales como módulos, conductores, cables, equipos eléctricos, etc.

Respecto a la contratación de servicios, tales como el suministro y mantenimiento de baños químicos, la seguridad (guardia), el transporte de personal, las telecomunicaciones y el retiro y disposición de residuos industriales y domésticos serán contratados a empresas especializadas y que cuenten con las autorizaciones respectivas.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 174/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Una vez realizado los trabajos de construcción correspondientes a la primera etapa de la planta y su subestación correspondiente, se procederá a dejar el terreno que se destinó para el montaje de las instalaciones provisionales, tal cual se encontraba previo a su utilización. Esto quiere decir que se eliminarán todo tipo de restos de fundaciones provisionales, posteados eléctricos, restos de construcción y escombros, los cuales serán conducidos a sus respectivos destinos finales autorizados por el servicio de salud ambiental.

iii. Personal de trabajo y jornada laboral.

El Personal previsto contratar será una media de entre 50-80 individuos, de los cuales una cierta cantidad deberán ser especialistas para las labores de instalación que así lo requieran.

El Personal residirá en las localidades cercanas, por lo cual se contará con transporte diario facilitado por el contratista principal hacia el lugar de instalaciones provisionales. La jornada laboral será de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales.

iv. Transporte.

El transporte del Personal hacia y desde el sitio en que pernocta se hará mediante una flota de autobuses o vehículos equivalentes. Además, durante la construcción se deberá transportar personal entre los diferentes puntos de la instalación para ejercer sus funciones. Este transporte se hará mediante camionetas para uso permanente.

El transporte de los materiales del proyecto se llevará a cabo mediante camiones que serán despachados bajo la responsabilidad del almacén, los cuales repartirán en los puntos especificados para su destino los diferentes materiales.

Los materiales y servicios serán abastecidos por subcontratos otorgados a terceros con circulación diaria de vehículos a lo largo de la construcción. Entre ellos se pueden citar: distribución de agua potable, distribución de combustibles, mantenimiento y traslado de baños químicos, etc.

En las zonas del Proyecto en que se realice carga/descarga y transporte de materiales de excavación, los camiones transitarán a una velocidad máxima de 30 km/h. Los materiales transportados se cubrirán con lonas debidamente atadas, que cubran toda la carga, para mantener los materiales libres de polvo y evitar la caída del material. Como medida de prevención contra choques y atropellos, los camiones circularán en todo momento con las luces bajas encendidas.

v. Acceso a las instalaciones provisionales.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 175/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

En cuanto al acceso del personal, debe situarse de forma separada al de vehículos. Debe situarse en zona próxima a la puerta de entrada al solar y locales destinados a higiene y bienestar.

Es recomendable que las zonas de paso se señalicen y se mantengan limpias y sin obstáculos, pero si las circunstancias no lo permiten, como sería el caso de producirse barro, hay que disponer pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y a ser posible por zonas, que no tengan que ser transitadas por vehículos.

vi. Alojamiento y alimentación.

En la planificación de las obras no se considera la instalación de campamentos dormitorio para alojamiento del personal. Toda la asignación de recursos humanos deberá instalarse en centros urbanos cercanos. Se ha previsto el traslado del Personal, desde el lugar de alojamiento hasta el punto de trabajo, en buses o transportes equivalentes.

En las instalaciones provisionales se considera la instalación de un recinto para comedor con mesas y sillas para dar cabida a los empleados en dos turnos. El servicio de alimentación será provisto por un tercero que llevará la alimentación para los trabajadores al lugar, por lo que no será necesaria la instalación de cocinas. El subcontratista que preste estos servicios complementarios, contará con las autorizaciones que correspondan. Además, se contempla la implementación de colaciones frías en los distintos frentes de trabajo y la instalación de un horno microondas para calentar la comida en el comedor del Proyecto.

vii. Requerimientos sanitarios.

Se requerirá de instalaciones higiénicas para atender los requerimientos sanitarios de los trabajadores, para ello se implementarán baños químicos. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997).

La Implementación de los Baños químicos será encargada a una empresa que se encuentre autorizada por la Delegación Provincial de Salud.

viii. Energía.

La energía eléctrica que se requiere para la construcción será suministrada mediante equipos autónomos (generadores diésel o similar -instalación fotovoltaica autónoma para alimentación casetas de obra). Se considera la utilización de generadores autónomos distribuidos entre las Instalaciones provisionales y frentes de trabajo de la línea de transmisión.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 176/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estos equipos estarán declarados ante Delegación de Industria, por un instalador eléctrico autorizado de la clase correspondiente. Los cálculos de cargas y el dimensionamiento de los mismos serán recogidos en el proyecto eléctrico de las instalaciones provisionales que se declarará en Industria.

Los equipos estarán ubicados en una zona delimitada, protegida y debidamente señalizada. La superficie se tratará con una capa impermeable para evitar infiltraciones de combustible al suelo. Esta superficie debe tener una extensión suficiente para el buen manejo del personal que manipule el equipo, para la entrada del vehículo de recarga y para contener bolsas de arena en previsión de posibles derrames de combustibles. También se colocará un extintor en el interior de la zona delimitada.

ix. Vallado de instalaciones provisionales.

El cerramiento de las instalaciones provisionales, será una de las primeras actividades a realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.

Para independizar la Obra y las Instalaciones provisionales de la normal operación de la planta, el Contratista deberá considerar la construcción de un cerco metálico protegido con malla raschel 80% con sus respectivos accesos peatonales y vehiculares.

La altura mínima de los cerramientos será de 2 metros, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones, que obliguen a colocar vallados de alturas mayores, marquesinas, etc.

El Real Decreto 1627/97 establece a este respecto, como obligación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la de adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a ella. La dirección facultativa, asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

Además, se define que los accesos y el perímetro de obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

x. Oficinas de obra.

Se utilizarán contenedores metálicos o panel sándwich para dar servicio a la constructora, contratas, la administración competente y la inspección técnica de obra, incluyendo al menos dos puestos de trabajo por oficina y aire acondicionado.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 177/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Las instalaciones eléctricas provisionales que darán servicio a estas casetas contarán con sus respectivos fusibles, canalizaciones, cableados y conexiones. Cada contenedor deberá ser aterrizado mediante barra de cobre.

Además, se realizará la provisión de muebles en cantidad necesaria para un desempeño cómodo.

xi. Almacén de materiales

Para el acopio y almacenamiento de la pequeña herramienta y material de obra y materiales de oficina, se colocarán contenedores marítimos o bodegas modulares metálicas de 20 pies, en la cantidad que se estime conveniente para sus propósitos.

Se debe tener especial cuidado con las Instalaciones Eléctricas las cuales deben contar con sus respectivos fusibles, canalizaciones, cableados y conexiones. Cada contenedor deberá ser aterrizado mediante barra cooper o barra de cobre.

Dado que podría haber materiales inflamables, o de fácil combustión, deberá contar con extinguidores "ad hoc" los cuales serán revisados por personal de Prevención de Riesgos del Contratista.

xii. Taller de trabajo

En este recinto se dispondrán las herramientas, accesorios de trabajo e instalaciones eléctricas necesarias para la realización de trabajos de carpintería y enfierradura. Serán instalaciones menores dado que la mayor parte de los materiales empleados en la construcción no necesitarán ser conformados en obra.

xiii. Estacionamientos

Para facilitar el acceso a las instalaciones temporales de los distintos contratistas y técnicos autorizados que vayan a trabajar en la instalación se habilitará aparcamiento para vehículos en plazas de 2,5 x 5 metros.

Dado el alto riesgo que representa la circulación de vehículos dentro de las instalaciones de faena, se exigirá una señalización mínima que indique, al menos, lo siguiente: ESTACIONAMIENTO, SENTIDO DE CIRCULACIÓN, ESTACIONAR ACULATADO, INGRESO y SALIDA.

xiv. Servicios Higiénicos temporales

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 178/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Para garantizar la comodidad de los trabajadores se instalarán servicios higiénicos. Se instalarán los equipos exigidos por el Real Decreto 486/1997.

Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Estos locales serán tipo cabina temporal o baños químicos. Se dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

Se dispondrá de un local de aseo por cada 10 trabajadores, los cuales estarán dotados de un inodoro por cada 25 hombres y un inodoro por cada 15 mujeres. Los locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

No se dispondrán duchas ya que no se realizarán habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración.

xv. Vestuarios.

Se instalarán vestuarios provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo. Se instalarán un local de aseo por cada 10 trabajadores.

Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, lavabos e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias.

xvi. Comedor.

El comedor estará dotado con mesas y sillas con cubierta de material lavable y piso de material sólido y de fácil limpieza, contará con sistemas de protección que impidan el ingreso de vectores, además se dispondrá cercano a los lavatorios con agua potable para el aseo de manos y cara.

En el comedor no se instalará cocina debido a que la comida será facilitada desde el exterior de la planta debidamente preparada para su transporte por una empresa contratada para tal efecto.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 179/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Durante el invierno, se procurará establecer algún sistema de calefacción. La edificación estará debidamente aislada del suelo y protegida contra los cambios bruscos de temperatura.

xvii. Primeros auxilios

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran, se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible, deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio de urgencias más próximo. Se movilizará al afectado al recinto asistencial más cercano, para ello habrá siempre una camioneta disponible para el traslado.

Datos del Hospital General Básico de Baza

Dirección: Carr. de Murcia, S/N, 18800 Baza, Granada

Teléfono: 958 03 13 00

xviii. Abastecimiento de agua potable

Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo estimado de 5 m³/día de agua potable, considerando un consumo promedio de 62 litros/persona/día con un total máximo de 80 trabajadores.

Material	Personal	Consumo diario	Total
Agua potable	80 trabajadores	62 litros	5 m ³ /día

Tabla 4.2.1.a. Consumo de agua potable-etapa construcción. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

El agua necesaria será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración.

Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo.

El agua de bebida será proporcionada mediante bidones sellados, etiquetados y embotellados por una empresa autorizada.

xix. Agua industrial

El uso de agua industrial será destinado preferentemente para humectar los materiales que puedan producir material particulado, previo a su transporte.

Es importante indicar que el abastecimiento de agua industrial se realizará mediante camiones aljibes que lo suministrarán desde el exterior, por lo que no será necesaria ningún tipo de instalación auxiliar.

Se considera un consumo estimado de 0,5 m³/día de este material.

xx. Combustibles

El combustible será aportado por el contratista, el cual abastecerá sus máquinas desde la gasolinera más cercana. Todo vehículo liviano, así como también los vehículos para el transporte de personas serán abastecidos en las localidades cercanas.

Dado el bajo consumo estimado, no se contempla la construcción de estanques en terreno. Se requerirá de los proveedores locales el abastecimiento diario directamente a los equipos. El abastecimiento del combustible será proporcionado por un contratista y se realizará en lo que respecta a su compra, traslado y almacenamiento, bajo las normas establecidas para tales efectos.

Para el abastecimiento de maquinaria, se dispondrá de un lugar especial identificado de instalaciones provisionales, el cual contará con las medidas de seguridad requeridas para este tipo de maniobras, entre otras, recubrimiento de terreno con material aislante, así como sacos de sepiolitas y extintores para los posibles derrames de combustible.

xxi. Zonas de almacenamiento logístico

La zona de acopio o auxiliar de almacenamiento logístico que se usará a lo largo del periodo de construcción para el depósito temporal de las piezas principales de los equipos necesarios para la construcción, así como módulos fotovoltaicos y estructuras de los seguidores solares, será una plataforma de suelo compactado cerrada mediante un vallado provisional para evitar el acceso de personal no autorizado.

xxii. Zona de deposición de residuos

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Este área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

xxiii. Zona de residuos domiciliarios o asimilables

Este tipo de residuos a originar:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 181/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Residuos orgánicos: estos residuos son los restos de alimentos, considerado como Residuos domésticos.
- Residuos reciclables: los residuos reciclables generados en la etapa de construcción corresponden a cartones, vidrios y plásticos procedentes de envoltorios de los materiales y equipos suministrados. Se estima que será posible reciclar un 70 % de los residuos industriales generados, para lo cual serán separados en diferentes contenedores según su composición.

Los residuos sólidos domésticos serán recogidos en bolsas de basura o en recipientes cerrados para luego ser dispuestos en tambores debidamente rotulados, los que se mantendrán tapados para evitar la generación de malos olores y atracción y proliferación de vectores.

Se habilitará un sector o patio de residuos, el cual poseerá un sector especial para la acumulación transitoria de los residuos domiciliarios que se generen durante la fase de construcción.

Desde los frentes de trabajo, los residuos serán llevados diariamente hasta el patio de residuos, donde finalmente serán retirados semanalmente.

Una empresa especializada y autorizada será la encargada de llevar un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados, y será además la encargada del traslado a un vertedero autorizado.

xxiv. Zona de residuos industriales no peligrosos

Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponden a escombros (áridos, hormigón), restos de madera, clavos, despuntes de hierros, etc.

Estos se generarán de manera relativamente constante durante toda la etapa de construcción y serán acopiados en un área especial dentro de la instalación provisional, donde serán clasificados por tipo y calidad para posteriormente ser llevados a un vertedero autorizado.

Durante toda la etapa de construcción, se llevará un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados.

xxv. Zona de residuos industriales peligrosos

Estos residuos corresponden a grasas, aceites y/o lubricantes bien sea impregnado en paños o en material arenoso.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 182/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Para las sustancias y los residuos peligrosos manejados durante la etapa de construcción, el titular se compromete a mantener un registro actualizado de estos, de manera que estén disponibles para cuando la autoridad los solicite.

Los residuos peligrosos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área especialmente habilitada, que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

xxvi. Aguas servidas

Los baños químicos disponen de un depósito propio de recogida de aguas servidas por lo que no será la instalación de una red de aguas servidas temporal. La instalación de los baños y la recogida de las aguas servidas de dichos baños y del resto de instalaciones estarán a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria de la Región.

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

xxvii. Señalización

Toda actividad y procedimiento en obra será señalizada de acuerdo a la normativa vigente.

En las charlas diarias de seguridad se reforzará el significado de las señalizaciones que pudiesen no tener un claro entendimiento visual, a fin de que el trabajador sea consciente de posibles peligros por desconocimiento de estas.

La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a las que el trabajador tenga acceso, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.

La señalización por color referida en los dos apartados anteriores se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:

Desde que se comienza una obra de construcción se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Colocar la señal adecuada, en el lugar adecuado y justo el tiempo necesario.
- Comprobar que es posible cumplir y hacer cumplir con lo que indica la señal.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 183/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Cuidar y mantener las señales en condiciones limpias.

4.2.2. Topografía

Los trabajos de topografía comprenden el replanteo inicial de la instalación sobre el terreno para delimitar los límites de la planta, los viales de acceso, vallado y ubicación de las cimentaciones de la estructura.

El replanteo topográfico del terreno será aprobado por el contratista principal antes del inicio de los trabajos y servirá de base topográfica para la cuantificación de éstos; dichas aprobaciones se sucederán en los inicios y finales de las fases de desbroce, excavación y rellenos.

La realización del levantamiento se basará en las coordenadas de al menos dos vértices geodésicos o antenas "Global Navigation Satellite System" (GNSS) para la determinación de sus tres coordenadas del sistema oficial de referencia. Para determinar las alturas optométricas, se deben conectar a al menos otros dos niveles de puntos, si no se proporciona un modelo gravitacional que asegure una precisión absoluta "H" menor de 10 cm.

Estas bases se presentarán en los planes de levantamiento y se construirá de manera que se asegure su permanencia y que no estén colocadas en terrenos agrícolas o en lugares con riesgo de desaparición o cualquier tipo de movimiento. Se debe asegurar que las bases estén ubicadas en un área protegida de daños mecánicos y perturbaciones electromagnéticas, donde prevalecerá el patrón de sostenibilidad.



Figura 4.2.2.a. Trabajos topográficos. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 184/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.2.3. Preparación del terreno

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular.

4.2.4. Viales de acceso e internos

Esta fase contempla la adecuación del camino de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 185/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Los viales interiores se destinarán a la conexión de los centros de transformación entre sí y el acceso a todos los seguidores FV y edificios que conforman la planta.

La disposición del vial de acceso está condicionada por los caminos existentes, mientras que la disposición de los viales interiores en la planta solar fotovoltaica se ha realizado considerando la disposición de los inversores fotovoltaicos y los seguidores asociados, así como la topografía del terreno.

La disposición general de estos viales se aprecia en el plano de planta adjunto a esta memoria.

Los viales interiores de la planta y de acceso a la subestación serán de 4 metros de ancho respectivamente. La sección de los viales estará compuesta por una sub base de 25 cm de zahorra natural compactado al 99% y una base de 15 cm de zahorra artificial.

La longitud total de viales interiores es de: 3.510 m.

i. Corte

En aquellos sectores en que la subrasante del camino va en corte, se excavará el material necesario para dar espacio al perfil tipo correspondiente. En suelos finos no se acepta corte por debajo de la cota proyectada, a fin de evitar el relleno y deficiente compactación.

En caso de encontrar material inadecuado bajo el horizonte de fundación, se extrae en su totalidad, reponiéndolo con el material especificado por la ingeniería y compactándolo a una densidad no inferior al 95% de la densidad máxima compactada seca (D.M.C.S.) del Proctor Modificado, o al 80% de la densidad relativa, según corresponda. Por material inadecuado ha de entenderse rellenos no controlados o suelos naturales con un Poder de Soporte de California (CBR), inferior en 20 % al CBR de Proyecto.

No es recomendable el corte por debajo de la cota proyectada, para evitar el relleno y deficiente compactación de éste, ya que está demostrado que la sobre excavación y deficiente compactación generan un plano de falla perfecto.

ii. Relleno de viales

Se forman con el mejor material proveniente de la excavación o empréstito si se requiere. El CBR mínimo exigible del material de la subbase es de 20.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 186/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todos los materiales que integran el relleno no pueden contener materias orgánicas, pasto, hojas, raíces u otro material objetable. El material de relleno es aceptado siempre que su CBR sea mayor o igual el mínimo exigible y posea una composición granulométrica uniforme.

El espesor del material de relleno colocado en capas corresponde al tipo de suelo y al equipo de compactación a emplear.

iii. Estabilizado

El suelo estabilizado es transportado y se deposita en volúmenes uniformes a lo largo del camino para poder obtener el espesor de diseño. El material es acordonado por medio de motoniveladora, y se mezcla hasta obtener completa uniformidad en el cordón. Finalmente es esparcido en una capa uniforme.

iv. Compactación

El suelo estabilizado se compacta en condiciones de humedad óptima empleando un rodillo liso vibratorio hasta lograr el CBR de diseño, según corresponda. Generalmente es necesario aplicar riego para lograr la humedad óptima del material. El rodillado se hace partiendo por los bordes y siguiendo hacia el centro de la calzada, traslapando las franjas un mínimo de 30 centímetros.

4.2.5. Movimiento de tierras

Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

Los movimientos de tierra se limitarán a los mínimos necesarios. Dada la orografía del emplazamiento, con topografía prácticamente llana, se respetará el perfil del terreno y no se prevén movimientos de tierra significativos, salvo los estrictamente necesarios para la cimentación de los centros de transformación, edificio operación y mantenimiento, y la realización de zanjas para cableado. Se ha respetado las zonas de mayor pendiente que quedarán libres de seguidores solares, y asimismo se han tenido en cuenta las escorrentías naturales del terreno, asegurando el libre discurrir de las aguas superficiales de escorrentía por sus cauces naturales.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la planta solar fotovoltaica, consisten en crear plataformas para las centrales de potencia.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 187/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 4.2.5.a. Maquinaria para la preparación del terreno y el movimiento de tierras. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

i. Descripción de los trabajos de movimiento de tierra

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para realizar la construcción de todas las infraestructuras de la planta fotovoltaica, tanto de viales, plataformas para seguidores y subestación como cimentación de la estructura. Se incluye la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existan materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de tierras y con arreglo posterior de su superficie, una vez terminada su explotación.

En primer lugar, se procederá a realizar las operaciones de tala, desbroce de terreno, demolición de la estructura de hormigón existente y todas las demoliciones en general. En el caso de este proyecto, no será necesario realizar ninguna demolición de ninguna estructura existente en el emplazamiento. Posteriormente se iniciarán las obras de excavación y nivelación de los viales, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene dirección de obra.

Se deberá planificar con antelación los lugares que se usarán como acopio temporal de los materiales procedentes de las excavaciones con la finalidad de no entorpecer otras faenas ni la circulación segura de los trabajadores por la obra.

Para el trazado de los ejes de los viales se basará en lo indicado en los planos de construcción aprobados, quedando registrado el trazado definitivo en un protocolo de trazado firmado por el contratista y la dirección de obra.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 188/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Además del trazado de los viales de la planta se deberá proceder al trazado de las cimentaciones de la estructura fotovoltaica, de acuerdo a los planos del proyecto. Una vez confirmado la correcta demarcación de las cimentaciones de las estaciones de potencia y de la subestación se podrá dar inicio a la excavación para las mismas. Se ejecutarán según los planos correspondientes, respetando las dimensiones de las fundaciones, zapatas y pilares perimetrales.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo.

Los materiales que van a formar parte del relleno, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanación. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles y no superará en ningún caso los 30 cm antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad requerida será determinado mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0,30 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrador de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

Además, la compactación se deberá garantizar a través de ensayos de densidad medidas en terreno (densímetro nuclear o cono de arena), realizados por un laboratorio autorizado. No se podrán capas de material mayores a 30 cm de espesor.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 189/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4.2.6. Drenaje

La planta fotovoltaica contará con un sistema de drenaje para la evacuación de aguas pluviales.

El sistema de drenaje preliminar constará de cunetas en la zona perimetral y en los viales de la planta fotovoltaica. En la fase de proyecto de ejecución o constructivo se realizará un estudio de la pluviometría de la zona con el objetivo calcular la escorrentía superficial y las precipitaciones máximas sobre la parcela. Las dimensiones de las canalizaciones de evacuación de aguas a construir se dimensionarán en función de los datos pluviales y la normativa nacional relacionada.

4.2.7. Vallado perimetral de la planta

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral de 6.520 metros con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. **El vallado es común a las tres plantas.**

El vallado perimetral rodea el perímetro de la instalación y actúa como cerramiento fijo.

Los accesos a la planta se realizarán a través de un camino habilitado para tal fin. En los accesos, se instalará un portón de acceso para vehículos y otro acceso de personal situado muy próximo al acceso de vehículos. Ambos accesos serán perfectamente visibles desde la garita de seguridad situada a la entrada de la planta. Las coordenadas de acceso a cada uno de los recintos son las siguientes:

Accesos	X	Y
Recinto 1	530.707	4.149.186
Recinto 2	530.734	4.149.203
Recinto 3	530.575	4.148.826

Tabla 4.2.7.a Coordenadas de los accesos principales. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

Los tramos laterales rodean todo el perímetro de la planta fotovoltaica delimitando el espacio de máxima ocupación de la parcela y evitando el acceso a la instalación de personal no autorizado. Las coordenadas de referencia del vallado han sido señaladas en el apartado que recoge el área afectada por el proyecto al inicio de esta memoria.

i. **Acceso vehículos**

El portón de acceso de vehículos estará formado por 2 hojas batientes de 3 metros cada una, y una altura de 2,00 metros sobre el nivel del suelo, con bastidores en perfiles de acero galvanizado y paneles Acmafor galvanizados, lo que le otorga una gran terminación y durabilidad.



Figura 4.2.7.b Detalle de portón de dos hojas batientes tipo Acmafor. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

ii. Cierre perimetral

El vallado perimetral a instalar será de tipo cinegético, con una altura máxima de 2 metros y cumplirá las características recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Los postes irán anclados al suelo mediante dados de hormigón de 40x40 cm. La instalación del cerramiento, así como sus elementos de sujeción y anclaje, se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona. El cerramiento cumplirá los siguientes requisitos:

- El número de hilos horizontales será como máximo el entero de resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 15 cm. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre si por 15 cm como mínimo.
- Carecerá de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo "piquetas" o "cable tensor" salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna. Estas placas serán de color blanco y acabado mate de 25x25 cm. Podrán ser metálicas o de un material plástico fabricado en poliestireno. Se colocarán cada tres vanos en la parte superior del cerramiento, no deberán tener ángulos cortantes. Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado evitando su desplazamiento. Con esta medida se persigue evitar la muerte por colisión de aves en los cerramientos al hacerlos

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 191/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

más visibles para las mismas. Serán prioritarias en las zonas con presencia de aves esteparias.

- Los postes no pueden superar la altura máxima autorizada para la cerca (210 centímetros).

En la siguiente imagen ejemplo de vallado cinético perimetral:



Figura 4.2.7.c. Vallado cinético para cierre perimetral. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

4.2.8. Suministro de equipos

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

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 192/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.2.9. Ejecución de cimentaciones

Estos trabajos incluirán la realización de las cimentaciones de las estructuras de los seguidores, de las estaciones media tensión (MT) o centros de transformación.

Las cimentaciones de los seguidores se realizarán directamente hincadas al terreno, para su instalación se utilizará maquinaria especializada. Los cálculos estructurales serán objeto de un proyecto independiente en el que se validará la solución de cimentación adoptada. La profundidad de hincado estará conforme a lo indicado en el estudio geotécnico en función de las condiciones del terreno y los ensayos in situ.

Para las centrales de potencia, formadas por los inversores y los centros de transformación, se ejecutará plataformas para la sustentación y nivelación de los equipos. Esta plataforma será objeto de un diseño y cálculo independiente en el que se recojan las características del terreno y los pesos y dimensiones de los equipos. Además, se dispondrán las entradas y salidas de cableado necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos.

Como bien se ha dicho anteriormente, esta cimentación propuesta será objeto de un proyecto independiente y podrá sufrir modificaciones de acuerdo al estudio geotécnico realizado.



Figura 4.2.9.a. Hincado de perfiles con maquinaria especializada. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

4.2.10. Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones eléctricas se realizarán con los cables directamente enterrados bajo zanja. Se aprovechará la apertura de las zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal. A continuación, se colocarán los circuitos de conducción eléctrica, rellenando los distintos niveles de las zanjas con zahorra, material proveniente de la excavación que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos,

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 193/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

incluso hormigón si se considera necesario en el diseño. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.



Figura 4.2.10.a. Excavación de zanjas. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

La red de cables de la planta solar fotovoltaica estará compuesta por tendidos de potencia de baja y media tensión, red de tierras y comunicaciones, se realizará mediante conducciones en zanjas de diferente tamaño en función de los circuitos que discurren por su interior.

Constructivamente todas las zanjas serán iguales a excepción de las zanjas de red de tierras, las cuales serán detalladas en los siguientes apartados de esta memoria.

i. Zanjas BT, MT, comunicaciones

Las zanjas destinadas a los conductores de media tensión, baja tensión, servicios auxiliares y comunicaciones tendrán distintas dimensiones en función del número de circuitos que alojen y los diámetros de los mismos.

Las zanjas de media tensión se realizarán de la siguiente manera:

- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja sobre una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm. Sobre este se extenderá una capa del mismo material obteniéndose un relleno inferior de 50 cm.
- Sobre esta capa se colocará los circuitos correspondientes de media tensión que se vayan a instalar los cuales se cubrirán con una capa de arena limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para la cual se tamizará o lavará

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 194/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. Sobre los cables se extenderá una capa del mismo material con un espesor mínimo de 10 cm.

- Posteriormente se tienden las líneas correspondientes a comunicaciones y CCTV, siendo cubiertos por 10 cm de la misma arena de río. Se mantendrá una distancia mínima entre estos cables y el cable de media tensión de 20 cm. El cable de comunicaciones irá armado y contará con una protección mecánica sobre todo el recorrido de la zanja. La protección mecánica que se colocará sobre los cables deberá soportar un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.
- Finalmente, se rellena la zanja con la misma tierra procedente de las excavaciones para compactar, con un espesor de 15 cm, donde se instalará la cinta de señalización sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos, manteniendo una distancia mínima a los cables de 25 cm.
- Después se termina de completar la zanja con la misma tierra compactada. En la compactación del terreno se debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el Proctor modificado.
- Las zanjas tendrán un ancho de 400mm en el caso de uno o dos circuitos de MT, y de 800 en el caso de albergar tres líneas de MT.

Las zanjas de baja tensión se realizarán de la siguiente manera:

- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja sobre una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm. Sobre este se extenderá una capa del mismo material obteniéndose un relleno inferior de 50 cm.
- Sobre esta capa se tienden los circuitos correspondientes a baja tensión, los cuales se cubrirán con otra capa de arena de idénticas características. Esta capa tendrá el espesor necesario según los cables que se vayan a instalar. La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. Sobre los cables se extenderá una capa del mismo material con un espesor mínimo de 10 cm.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 195/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Encima de esta capa y a una distancia mínima de 20 cm se instala el circuito de fibra óptica CCTV y a continuación se coloca la protección mecánica. Esta protección mecánica podrá ser unas losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente.
- Se continúa rellenando con arena de río hasta al menos 20 cm, donde se colocarán las cintas de señalización.
- Se finaliza de rellenar la zanja con tierra compactada procedente de las excavaciones.
- El ancho de las zanjas será de 900 mm en el caso de albergar ocho circuitos de baja tensión y de 400 mm en el caso de cuatro líneas.

Las zanjas que contienen BT y MT se realizarán como se describe a continuación:

- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja sobre una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm. Sobre este se extenderá una capa del mismo material obteniéndose un relleno inferior de 50 cm.
- Sobre esta capa se tienden los circuitos de media tensión correspondientes que se vayan a instalar los cuales se cubrirán con otra capa de arena de idénticas características. La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm.
- Sobre estos cables de MT y a una distancia mínima de 25 cm se tienden los cables de BT y sobre estos y a una distancia mínima de 20 cm el cable de fibra óptica.
- Encima de este cable se continúa rellenando con arena de río 10 cm y se tiende la protección mecánica, la cual podrá ser unas losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente.
- Se continúa rellenando con arena de río hasta al menos 15 cm, donde se colocarán las cintas de señalización.
- Se finaliza de rellenar la zanja con tierra compactada procedente de las excavaciones.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 196/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Las zanjas tendrán un ancho de 400mm en el caso de uno o dos circuitos de MT, y de 800 en el caso de albergar tres líneas de MT.

Las zanjas que cruzan el vial o transcurren por zonas de tránsito de vehículos se protegerán con una capa de hormigón de 0,10 m de espesor sobre la capa de arena.

ii. Zanja red de tierra

La zanja destinada a la red de tierras de la instalación fotovoltaica será aquella en la que conductor de tierra sea el único que discurre por la misma.

La zanja se realizará de la siguiente manera:

- Se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja. Sobre este se extiende una capa de arena de río de espesor mínimo de 5 cm.
- A continuación, se extenderá otra capa de 40 cm, con tierra para compactar, exenta de piedras y cascotes, en general serán tierras nuevas. Esta capa se compactará convenientemente.
- Se instala a continuación la cinta de señalización, sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos.
- Se rellena la zanja con la tierra procedente de las excavaciones para compactar siempre que cumpla los requisitos mínimos establecidos. En la compactación del terreno se debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el Proctor modificado.

iii. Excavación en zanjas

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, así como la limpieza del fondo.
- Las entibaciones y agotamientos que puedan ser necesarios
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 197/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las excavaciones deberán ser ejecutadas ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en los planos del proyecto.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas
3. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.
4. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.
5. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Próctor Modificado.
6. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas se establecerán señales de peligro, especialmente por la noche.

4.2.11. Montaje del sistema de seguimiento y de los módulos fotovoltaicos

El seguidor solar horizontal está formado por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es un perfil tubular apoyado sobre postes fijados a las fundaciones. El perfil tubular se acopla mediante un brazo pivotante a una biela accionada por un actuador electromecánico, el cual hace girar la estructura en forma automatizada.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 198/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Figura 4.2.11.a. Montaje de estructura seguidor con perfiles hincados directamente en el terreno. Fuente: Proyectos de Ejecución
Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

El montaje de la estructura del seguidor concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y los inversores string a los perfiles metálicos mediante grapas y uniones atornilladas.

4.2.12. Montaje de estaciones transformadoras

Las estaciones transformadoras necesitarán la adecuación del terreno donde se instalarán y la construcción de una plataforma de sustentación que contendrá además el foso de recogida de dieléctrico. El detalle de la cimentación para los centros de transformación queda recogido en el apartado de planos de este documento.

4.2.13. Montaje eléctrico

Los trabajos de montaje eléctrico incluyen las siguientes actividades:

- Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT).
- Instalación eléctrica de Media Tensión (MT).
- Instalación de Línea de evacuación.

i. Instalaciones eléctricas de Baja Tensión (BT)

La instalación eléctrica de baja tensión se puede dividir en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (DCBT).
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT).

i. Instalación de corriente continua en baja tensión (DCBT)

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 199/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La instalación DCBT comprende la disposición de todo el cableado de CC en el campo fotovoltaico: en primer lugar, se procederá a la formación de las strings de módulos FV interconectando entre sí los módulos FV contiguos hasta completar el número necesario para cada serie. Esta operación se repetirá sucesivamente para todas las strings de la planta.

A continuación, se instalarán sobre los seguidores, en los lugares destinados para tal efecto, los inversores inversores fotovoltaicos tipo string, a los que se conectarán las series de módulos.

ii. Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT)

La instalación ACBT comprende el cableado de AC que va desde los inversores fotovoltaicos hasta los cuadros de baja tensión de los centros de transformación.

ii. Instalación eléctrica de Media Tensión (MT)

Cada una de las estaciones de potencia de MT que conforman la planta cuenta al menos con los siguientes elementos:

- Cuadros de BT.
- Transformador BT/MT.
- Un transformador de servicios auxiliares junto con un armario de baja tensión para dar servicio a todas las cargas auxiliares.
- Celdas de MT que permite la conexión radial de los diferentes centros de transformación de la planta.

La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la interconexión entre la salida del transformador de potencia y las celdas de MT, que en el caso de estaciones de potencia prefabricadas suelen venir conectadas de fábrica.

La instalación se completa con la conexión eléctrica de todos los transformadores BT/MT de la planta formando varios circuitos eléctricos hasta el centro de distribución que irá ubicado en la subestación. La interconexión de los transformadores BT/MT se realizará mediante cable de MT de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 200/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las obras de construcción y puesta en marcha para cada una de las plantas que comprenden este proyecto, se realizarán en un plazo estimado de unos 12 meses, que se iniciarán tras la obtención de los permisos, licencias y autorizaciones pertinentes.

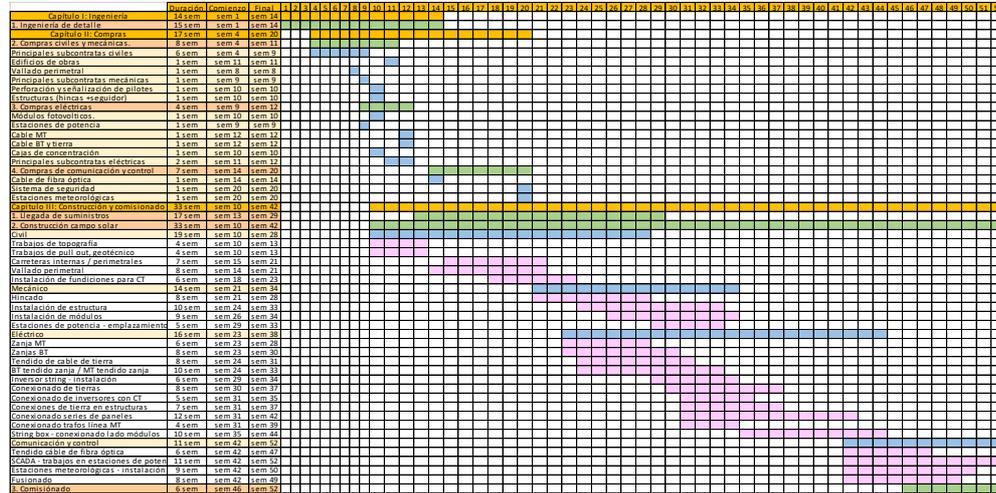


Figura 4.3.a. Cronograma de ejecución. Fuente: Proyectos de Ejecución Planta Fotovoltaica Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras. T.M. Caniles (Granada).

4.4. SUBESTACIÓN 220/30 KV SET COLECTORA QUQUIMA

La subestación está conformada por los niveles de tensión de 220 y 30 kV. Los circuitos de media tensión provenientes de las plantas fotovoltaicas FV VENTA ANGULO, FV LOS LLANOS y FV LAS CANTERAS acometen a la subestación mediante cables subterráneos, para luego elevar su tensión mediante un transformador de potencia, a un nivel de tensión de 220 kV y exportar la potencia de la planta fotovoltaica a través de una línea aérea. La subestación SET COLECTORA QUQUIMA cuenta con las instalaciones que se describen en los apartados siguientes.

Las características generales de la subestación se resumen en la Tabla 4.4.a.

Niveles de tensión de la subestación (kV)	220 kV	30 kV
Tensión nominal (kV)	220	30
Tensión más elevada para el material (kV)	145	36
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada al impulso tipo rayo (kV)	1050	170
Tensión de corta duración de frecuencia industrial (1min) (kV)	460	70

Régimen de neutro	Rígido a tierra	PAT a través de reactancia + resistencia PAT
Intensidad nominal en barras (A)	145	1.059
Intensidad de cortocircuito nominal (kA)	40	25
Duración del cortocircuito (s)	0,5	0,5
Tensión de circuitos auxiliares	125 Vcc; 420/242 Vca	125 Vcc; 420/242 Vca

Tabla 4.4.a Características generales de la subestación. Fuente: Proyecto De Ejecución Subestación 220/30 KV SET Colectora Ququima T.M. Caniles (Granada).

4.4.1. Sistema 220 Kv

Se ha adoptado para la tensión de 220 kV una configuración AIS, compuesta por las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea de 220 kV convencional de intemperie.
- Una (1) posición de transformador de 220 kV convencional de intemperie.
- Un (1) embarrado principal de 220 kV convencional de intemperie.

El aparellaje con que se equipa la posición de línea de 220 kV es el siguiente:

- Tres (3) interruptores automáticos, unipolares, de corte en SF6.
- Tres (3) descargadores de sobretensión.
- Un (1) seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra para conexión a línea.
- Un (1) seccionador tripolar para conexión a embarrado principal.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Tres (3) transformadores de tensión inductivos.

El aparellaje con que se equipa la posición de transformador de 220 kV es el siguiente:

- Tres (3) interruptores automáticos, unipolares, de corte en SF6.
- Tres (3) descargadores de sobretensión.
- Un (1) seccionador tripolar para conexión a embarrado principal.
- Tres (3) transformadores de intensidad.

El aparellaje instalado en el embarrado principal de 220 kV para realizar la medida es el siguiente:

- Tres (3) transformadores de tensión inductivos.

i. Interruptores

Se instalarán interruptores unipolares en SF6 para servicio en intemperie, la protección de las fases se compone por tres polos autoportantes montados sobre un chasis para cada fase.

Las características más esenciales de este interruptor son:

Tensión de aislamiento asignada	245 kV
Tensión de servicio nominal	220 kV
Frecuencia	50 Hz
Intensidad asignada de servicio continuo	3.150 A
Intensidad de cortocircuito asignada.....	40 kA
Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz	460 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs	1050 kV
Duración nominal de la corriente de cortocircuito	1 s

La cámara de extinción de los interruptores es de gas SF6 con autosoplado. El aislamiento fase-tierra está formado por un aislador soporte de porcelana o polimérico y la barra aislante que se encuentra en su interior.

El recinto interno de cada polo está lleno de gas bajo una presión de servicio controlada que garantiza el pleno poder de corte y características de aislamiento hasta una temperatura de, hasta al menos, 25°C sin necesidad de calefacción adicional.

El interruptor estará equipado con los siguientes elementos:

- Motor, una bobina de cierre y dos de apertura.
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación.
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables).
- Contactos auxiliares de posición de interruptor.
- Manivela para tensado manual de resorte de cierre de mando.
- Caja de centralización de señales

ii. Seccionador tripolar con puesta a tierra

Se instalarán seccionadores tripolares con puesta a tierra del tipo tres columnas con doble apertura lateral y accionamiento eléctrico. El seccionador será tripolar de intemperie y está formado por tres polos independientes, montados sobre una estructura común.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 203/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Cada fase consta de tres columnas de aisladores. Las dos columnas laterales son fijas y en su extremo superior llevan el contacto fijo y toma de corriente, mientras que, la columna central es giratoria, y en ella va montada la cuchilla realizando dos rupturas por fase.

El accionamiento en las tres columnas rotativas se hace simultáneo con un mando único, mediante un sistema articulado de tirantes de tubo, ajustados, que permiten que la maniobra de cierre y apertura en las tres fases esté sincronizada.

El seccionador estará provisto de unas cuchillas de puesta a tierra, con mando independiente y lleva un enclavamiento mecánico que impide cualquier maniobra estando las cuchillas principales cerradas.

El accionamiento del seccionador del sistema de 220 kV será eléctrico y se instalará telemando y telecontrolado, excepto los seccionadores de puesta a tierra que serán de accionamiento manual, pero telecontrolado igualmente.

Las características técnicas principales de este seccionador son las siguientes:

Tensión de aislamiento asignada	245 kV
Tensión de servicio nominal	220 kV
Nivel de aislamiento a tierra y entre contactos abiertos:	
Tensión de ensayo a frecuencia industrial	460 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs	1050 kV
Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:	
Tensión de ensayo tipo maniobra.....	530 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs	1200 kV
Intensidad asignada de servicio continuo	1.600 A
Intensidad admisible de corta duración (1 s)	40 kA
Intensidad admisible (valor de cresta)	100 kA

iii. Seccionador tripolar sin puesta a tierra

Los seccionadores tripolares sin puesta a tierra serán del tipo tres columnas con doble apertura lateral y accionamiento eléctrico. El seccionador será tripolar de intemperie y está formado por tres polos independientes, montados sobre una estructura común.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 204/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cada fase consta de tres columnas de aisladores. Las dos columnas laterales son fijas y en su extremo superior llevan el contacto fijo y toma de corriente, mientras que, la columna central es giratoria, y en ella va montada la cuchilla realizando dos rupturas por fase.

El accionamiento en las tres columnas rotativas se hace simultáneo con un mando único, mediante un sistema articulado de tirantes de tubo, ajustados, que permiten que la maniobra de cierre y apertura en las tres fases esté sincronizada.

El accionamiento del seccionador del sistema de 220 kV será eléctrico y se instalará telemandado y telecontrolado.

Las características técnicas principales de este seccionador son las siguientes:

Tensión de aislamiento asignada	245 kV
Tensión de servicio nominal	220 kV
Nivel de aislamiento a tierra y entre contactos abiertos:	
Tensión de ensayo a frecuencia industrial	460 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s	1050 kV
Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:	
Tensión de ensayo tipo maniobra.....	530 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s	1200 kV
Intensidad asignada de servicio continuo	1.600 A
Intensidad admisible de corta duración (1 s)	40 kA
Intensidad admisible (valor de cresta)	100 kA

iv. Transformadores de intensidad

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circulan por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser empleados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se instalarán juegos de tres transformadores de intensidad monofásicos. Estarán en intemperie, su aislamiento será en papel aceite y su tensión de servicio es de 220 kV.

Las características principales de estos transformadores de intensidad son las siguientes:

Posiciones de línea (L2/SET BAZA RENOVABLES y L2/SET LIMITE):

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 205/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tensión de aislamiento asignada	245 kV
Tensión de servicio nominal	220 kV
Relación de transformación.....	1250-2500/5-5-5-5 A
Potencias y clases de precisión:	
Arrollamiento de medida (facturación).....	10 VA Cl 0,2 S
Arrollamiento de medida	30 VA Cl 0,5
Arrollamientos de protección (x3)	50 VA 5P20

Posición de transformador

Tensión de aislamiento asignada	245 kV
Tensión de servicio nominal	220 kV
Relación de transformación.....	300-600/5-5-5-5 A
Potencias y clases de precisión:	
Arrollamiento de medida (facturación).....	10 VA Cl 0,2 S
Arrollamiento de medida	30 VA Cl 0,5
Arrollamientos de protección (x3)	50 VA 5P20

v. Transformador de tensión

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se conectarán con el primario en paralelo con el circuito por controlar y el secundario en paralelo con las bobinas de tensión de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados.

Transformadores de tensión inductivos:

Las características eléctricas más esenciales son:

Frecuencia	50 Hz
Tensión de aislamiento asignada	245 kV
Tensión de servicio nominal	220 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s	1050 kV

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 206/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Relación de transformación:

Primer arrollamiento $220/\sqrt{3}:0,110/\sqrt{3}$ kV
Segundo arrollamiento $220/\sqrt{3}:0,110/\sqrt{3}$ kV
Tercer arrollamiento $220/\sqrt{3}:0,110$ kV

Potencias y clase de precisión:

Primer arrollamiento 25 VA, Cl 0,2
Segundo arrollamiento (simultáneas) 130 VA, Cl 0,5 - 3P
Tercer arrollamiento 150 VA, Cl 3P

vi. Descargadores de sobretensión

Se instalarán juegos de tres descargadores de sobretensión para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra razón pudieran producirse.

Las características principales de estos descargadores de sobretensión son las siguientes:

Tensión de red 220 kV
Tensión asignada 198 kV
Tensión máxima de servicio continuo 156 kV
Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 μ s) 10 kA
Clase de descarga 3
Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 μ s) ≤ 487 kV
Tensión residual a impulsos tipo maniobra (1 kA) ≤ 403 kV

Los descargadores de sobretensión serán de óxidos metálicos sin explosores con envoltorio polimérica.

Se instalará un contador de descargas individual para cada uno de los descargadores (uno por fase).

vii. Aislador de apoyo

Se instalarán aisladores tipo columna, deberán cumplir con un nivel de aislamiento de 53,3 mm/kV (tensión máxima de fase-tierra presente en el sistema). Las características principales de los aisladores de apoyo son las siguientes:

Tipo C8 - 1050
Carga de rotura a flexión 8.000 N



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 207/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Carga de rotura a torsión.....	1.000 Nm
Longitud línea de fuga	≥ 7.595 mm
Tensión de ensayo a frecuencia industrial	460 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s	1050 kV

viii. Embarrado 220 kV

El embarrado de 220kV estará constituido por tubo de aluminio de diámetro int./ext. 63/47 mm (sección 1.382 mm²), que admite un paso de corriente permanente de 2.077 A, montado sobre aisladores cerámicos.

4.4.2. Transformador de potencia

En el alcance inicial de la instalación se contará con:

- Un (1) transformador de potencia 220 /30 kV de 50 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.

Las características técnicas y constructivas esenciales del transformador de potencia son:

Tipo transformador	Trifásico intemperie
Relación de transformación	220 / 30 kV
Grupo de conexión	YNd11
Refrigeración	ONAN / ONAF
Potencia nominal	50 MVA
Regulación lado AT	En carga, $\pm 10 \times 1\%$
Banda de regulación.....	1%
Número mínimo de tomas	21
Tipo de servicio	Continuo exterior
Tensión de cortocircuito.....	0,12 p.u. (en base Sn)
Susceptancia de magnetización	0,00484 p.u. (en base Sn)

El transformador estará diseñado para soportar la corriente (y energía) de cortocircuito para la que están diseñada la aparata de la subestación, incluyendo un margen de seguridad no menor al 30%, ya que este es el equipo más caro de la subestación.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 208/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



La aptitud del transformador para soportar cortocircuitos será mayor a la que resulte del estudio de cortocircuito a realizar en la fase de ingeniería de detalle. Tendrá que tener aptitud para soportar los efectos térmicos y dinámicos producidos ante un cortocircuito.

La corriente magnetizante de conexión o corriente de "inrush" del transformador dependerá de las características constructivas del mismo. En la siguiente figura se muestra una curva típica de corriente de inrush del transformador, en donde se puede apreciar que tiene un alto componente de segundo armónico.

Como aproximación, se considera que la corriente pico de Inrush es alrededor de 10 veces la corriente nominal del transformador.

En la siguiente figura, se presenta una curva de magnetización típica de un transformador, incluyendo su ciclo de histéresis.

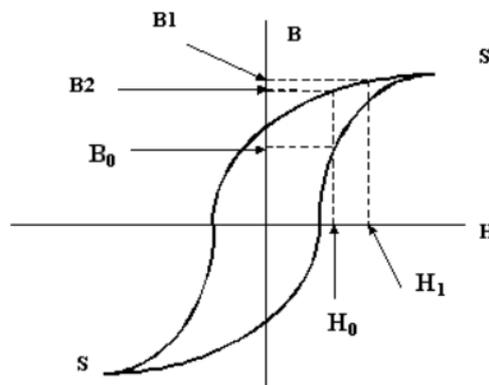


Figura 4.4.2.a Curva de magnetización típica del transformador. Fuente: Proyecto De Ejecución Subestación 220/30 KV SET Colectora Ququima T.M. Caniles (Granada).

La curva de magnetización propia del transformador se deberá definir en la ingeniería de detalle del proyecto.

El transformador está provisto de regulación de tensión en carga accionada por motor mediante varias tomas situadas en el arrollamiento primario (220 kV).

La refrigeración del transformador es ONAN/ONAF mediante radiadores adosados a la cuba, con independización mediante válvulas, y motoventiladores accionados por termostato.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 209/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Adicionalmente, cada transformador de potencia estará construido con:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado y aisladas por 'CARLITE' por ambas caras. Todas las uniones realizadas a 45° solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

Además, deberán incorporar los siguientes accesorios:

- Regulador en carga MR o similar, telemandable y telecontrolable, con posición manual y automática y posibilidad de subir y bajar tomas por telecontrol y poder saber en que toma se encuentra de forma remota.
- Depósito de expansión de transformador.
- Depósito de expansión de cambiador de tomas.
- Desecadores de silicagel.
- Válvula de sobrepresión.
- Relé Buchholz.
- Relé Buchholz de cambiador de tomas.
- Dispositivo de recogida de gases.
- Termómetro.
- Termostato.
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas.
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos.
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte.
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100.
- Caja de conexiones.
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.
- Válvulas de muestras.
- Sistema de refrigeración por aire forzado.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 210/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Cuadro de control de señales en BT.

4.4.3. Sistema de 30 Kv exterior

iii. Embarrado de salida de transformador 30 kV

Para el transformador de potencia, en la salida de bornas del devanado secundario hasta su conexión con los terminales de los cables aislados, el embarrado estará constituido por tubo de aluminio de las siguientes características:

Denominación.....	63/57
Diámetro exterior.....	63 mm
Espesor	3 mm
Sección	565 mm ²
Peso	1.527 kg/m
Intensidad admisible desde 80°C	1.304 A

iv. Reactancia de puesta a tierra

Para limitar la corriente de falla a tierra, se dispone una reactancia trifásica de puesta a tierra en baño de aceite para crear un neutro artificial y dotar de una puesta a tierra de la red en un punto donde el neutro no está disponible.

Se ubicará en las proximidades del transformador de potencia. Las reactancias se conectarán en la salida del secundario del transformador, con terminales aislados y cable de aislamiento seco 18 / 30 kV 150 mm² Al. La borna de neutro será accesible al exterior y se conectará una terminación flexible para conexión de un cable de aislamiento seco 18 / 30 kV 150 mm² Al para conexión con la resistencia de puesta a tierra indicada en el apartado siguiente.

Las características principales de cada reactancia son:

Tensión de aislamiento asignada	36 kV
Tensión de servicio nominal	30 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Grupo de conexión	Zig-Zag
Intensidad de defecto a tierra por el neutro	1300 A
Duración del defecto a tierra por el neutro	10 s

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 211/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Intensidad permanente en el neutro	50 A
Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto.....	70 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs	170 kV
Refrigeración	KNAN
Aislamiento Líquido	clase K

En bornas de fases y neutro de cada reactancia van incorporados transformadores de intensidad toroidales tipo "Bushing" para protección.

La reactancia dispone de un cubeto de recogida de dieléctrico que se conecta con el cubeto del transformador principal.

v. Resistencia de puesta a tierra

Se dispone una resistencia de puesta a tierra monofásica en serie con cada reactancia de puesta a tierra, con el fin de limitar la corriente de defecto a tierra en caso de falta, permitiendo además un correcto funcionamiento de las protecciones.

La resistencia se conecta con el neutro de la reactancia mediante cable de aislamiento seco 18 / 30 kV 150 mm² Al y terminaciones flexibles de exterior.

La resistencia se ubica en suelo sin necesidad de defensa o cerramiento puesto que va dispuesta bajo una envolvente metálica que evita contactos accidentales contra puntos en tensión. Se coloca sobre una cimentación individual propia próxima a la reactancia y al transformador.

Las características de esta resistencia son:

Tensión de aislamiento asignada	36 kV
Tensión de servicio nominal	30 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad nominal asignada.....	500 A
Duración del defecto a tierra.....	15 s
Valor óhmico.....	20 Ω
Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto.....	70 kV

vi. Seccionador tripolar

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 212/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se instalará un seccionador tripolar para conexión de la reactancia de PAT con el embarrado del arrollamiento secundario del transformador de potencia. Las características del seccionador tripolar se muestran a continuación:

Instalación.....	Intemperie
Número de fases	3
Frecuencia nominal.....	50 Hz
Tensión asignada	52 kV
Nivel de aislamiento: Impulso tipo rayo (1,2/50 µs)	290 kV
Nivel de aislamiento: Frecuencia industrial	110 kV
Intensidad nominal	630 A
Intensidad máxima de corta duración (1s, eficaz)	25 kA
Intensidad máxima de cresta	63 kA

vii. Descargadores de sobretensión

Se instalará un juego de tres descargadores de óxido metálicos en las cercanías del arrollamiento de media tensión del transformador de potencia (uno por fase).

Sus características se muestran a continuación:

Tipo.....	Óxido metálico
Tensión de red	30 kV
Tensión máxima de operación continua (MCOV)	27 kV
Tensión nominal.....	33 kV
Clase de descarga de larga duración.....	2
Intensidad nominal de descarga.....	10 kA
Tensión residual a impulso tipo rayo (10 kA 8/20).....	≤100 kV
Tensión residual a impulso tipo maniobra (0,5 kA)	≤80 kV
Servicio	Intemperie

viii. Aisladores soporte 30 kV

Los embarrados de 30 kV en la salida de bornes del transformador de potencia se sustentan sobre aisladores de soporte. Sus características son:



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 213/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Tipo.....	C4-170
Tensión nominal.....	30 kV
Tensión de aislamiento asignada	36 kV
Nivel de aislamiento: Impulso tipo rayo (1,2/50 µs)	170 kV
Nivel de aislamiento: Frecuencia industrial	70 kV
Carga de rotura a la flexión.....	1.000 N
Carga de rotura a la torsión	800 Nm

ix. Cables aislados de conexión transformador-celdas

La interconexión entre los secundarios del transformador de potencia y su correspondiente celda de transformador, se realiza mediante ternas de cables aislados de potencia, libre de halógenos no propagadores de llama, del tipo HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 400 K Al + H25, con las siguientes características:

Tipo de conductor	HEPRZ1(AS) 18/30 kV
Material	Al + H25
Sección	400 mm ²
Diámetro nominal exterior	45,7 mm
Espesor cubierta.....	3 mm
Peso aproximado	2.550 kg/km
Radio de curvatura estático (posición final)	686 mm
Radio de curvatura dinámico (tendido)	914 mm
Intensidad máxima admisible al aire (40°C).....	660 A
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor durante 1s.....	37,2 kA
Reactancia Inductiva	0,102 Ω/km

Irán dispuestos en tresbolillo, en galerías subterráneas ventiladas, sobre bandeja perforada, con una separación mínima de 200 mm entre centros de cada trina de cables.

La configuración elegida para el transformador será:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 214/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 3x(3x1x400mm²) Al + H25, montaje al aire libre o galería, sobre soportes prefabricados de hormigón con la separación mínima de 2 diámetros entre terna y terna.

4.4.4. Sistema de 30 Kv interior

Tendremos un sistema de celdas, asociadas a las plantas fotovoltaicas FV VENTA ANGULO, FV LOS LLANOS y FV LAS CANTERAS.

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra de 30 kV en recintos blindados y gas SF6.

El sistema de celdas de 30 kV estará compuesto de:

- Tres (3) celdas de línea (una para cada planta fotovoltaica)
- Una (1) celda de transformador de servicios auxiliares – medida.
- Una (1) celda de acometida de transformador de potencia.

i. Características técnicas generales

El transformador de potencia tendrá asociado un sistema de barra simple en 30 kV, compuesto por celdas blindadas con aislamiento en SF6 para instalación en interior.

En el sistema de celdas la aparamenta se dispone bajo una envolvente metálica blindada con aislamiento en SF6, tecnología que confiere al sistema una serie de ventajas tales como dimensiones reducidas, insensibilidad contra la contaminación atmosférica y el polvo, además de presentar una alta fiabilidad y disponibilidad.

Las celdas son del tipo blindadas. Están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito están compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de forma segura trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio.

Las características eléctricas principales de estas celdas son las siguientes:

Tipo de celda.....Blindada, SF6
ServicioContinuo, interior
Temperatura ambiente -5 °C a + 40 °C
Tensión de aislamiento asignada36 kV
Tensión de servicio nominal30 kV

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 215/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz	70 kV
Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs	170 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad de cortocircuito asignada (1s)	25 kA
Intensidad de cortocircuito (valor de cresta).....	63 kA
Celdas - corriente nominal:	
Derivación celda de transformador	1.250 A
Barras.....	1.250 A
Línea y servicios auxiliares.....	630 A

ii. Posición de transformador 30 kV

La conexión del lado de 30 kV de la salida del transformador de potencia a sus correspondientes embarrados de 30 kV interior, se realiza mediante celdas constituidas por los siguientes elementos:

- Un (1) interruptor automático de potencia de corte en SF6.
- Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra).
- Tres (3) detectores de tensión.
- Tres (3) transformadores de intensidad de fase con tres núcleos secundarios.
- Terminales para cables.

Las características de las celdas de los transformadores se ven a continuación:

Instalación.....	Interior
Servicio	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor	SF6
Tensión asignada	36 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad en servicio continuo (asignada a celda)	1.200 A
Poder de apertura (mínimo)	25 kA
Nivel de aislamiento: Impulso tipo rayo (1,2/50 µs)	170 kV
Nivel de aislamiento: Frecuencia industrial	70 kV

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 216/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Interruptor de Posición de Transformador 30 kV

El interruptor cumplirá con lo establecido en la norma IEC 62 271-100 para la clase M2, y también con los siguientes requisitos:

- Los interruptores automáticos cumplirán con la clase C2 según la norma IEC 62271-100. Tendrán una capacidad de corte para corrientes capacitivas de, al menos, 400 A.
- Tendrá un indicador de apertura/cierre, así como un indicador del estado de tensado de muelles, y un contador de maniobras.
- La densidad del gas SF6 será comprobada a través del sistema de vigilancia del gas.

Este sistema debe indicar las alarmas de la siguiente forma:

- Eléctricamente, una disminución de densidad por debajo el valor nominal de presión de gas, pero por encima del nivel mínimo necesario para maniobras seguras, mediante contacto(s) normalmente cerrado(s) (alarma 1 o baja densidad de gas SF6).
- Eléctricamente, una disminución adicional de densidad hasta el nivel mínimo necesario para realizar una maniobra, mediante normalmente contacto(s) cerrado(s) (alarma 2 o inadmisibilidad de densidad de gas SF6).

Seccionador de Posición de Transformador 30 kV

Los seccionadores cumplirán con lo establecido en la norma IEC 62 271-102 así como con los siguientes requisitos:

- Corriente de fuga en posición abierto < 0,5 mA.
- Un conjunto de contactos auxiliares según esquemas eléctricos.
- Dispondrá de un dispositivo que indique su apertura.

Transformador de Intensidad de Posición de Transformador 30 kV

Los transformadores de intensidad tendrán unas características eléctricas que cumplirán con la norma IEC 61869-2.

Las características de los transformadores de intensidad de la celda de transformador asociada a la salida del transformador (T1) son:

- Relación de transformación: 1200/5-5-5 A

Secundario I:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 217/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Potencia nominal: 15 VA
- Clase de precisión: CI 0,5

Secundario II:

- Potencia nominal: 30 VA
- Clase de precisión: CI 5P20

Secundario III:

- Potencia nominal: 30 VA
- Clase de precisión: 5P20

iii. Posición de línea de 30kV

Cada una de las posiciones de línea está integrada por los siguientes elementos:

- Un (1) interruptor automático de potencia de corte en SF6.
- Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra).
- Tres (3) detectores de tensión capacitivos.
- Tres (3) transformadores de intensidad de fase con dos núcleos secundarios.
- Un (1) transformador de intensidad toroidal.
- Terminales para cables.

Las características de la celda se muestran a continuación:

Instalación.....	Interior
Servicio	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor	SF6
Tensión asignada	36 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad en servicio continuo (asignada a celda).....	630 A
Poder de apertura (mínimo)	25 kA
Nivel de aislamiento: Impulso tipo rayo (1,2/50 µs)	170 kV

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 218/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nivel de aislamiento: Frecuencia industrial70 kV

Interruptor de Posición de Línea 30 kV

El interruptor cumplirá con lo establecido en la norma IEC 62 271-100 para la clase M2, y también con los siguientes requisitos:

- Los interruptores automáticos cumplirán con la clase C2 según la norma IEC 62271-100. Tendrán una capacidad de corte para corrientes capacitivas de, al menos, 630 A.
- Tendrá un indicador de apertura/cierre, así como un indicador del estado de tensado de muelles, y un contador de maniobras.
- La densidad del gas SF6 será comprobada a través del sistema de vigilancia del gas.

Este sistema debe indicar las alarmas de la siguiente forma:

- Eléctricamente, una disminución de densidad por debajo el valor nominal de presión de gas, pero por encima del nivel mínimo necesario para maniobras seguras, mediante contacto(s) normalmente cerrado(s) (alarma 1 o baja densidad de gas SF6).
- Eléctricamente, una disminución adicional de densidad hasta el nivel mínimo necesario para realizar una maniobra, mediante normalmente contacto(s) cerrado(s) (alarma 2 o inadmisibles densidad de gas SF6).

Seccionador de Posición de Línea 30 kV

Los seccionadores cumplirán con lo establecido en la norma IEC 62271-102 y con las características descritas en el presente apartado, así como con los siguientes requisitos:

- Corriente de fuga en posición abierto < 0,5 mA.
- Un conjunto de contactos auxiliares según esquemas eléctricos.
- Dispondrá de un dispositivo que indique su apertura.

Transformador de Intensidad de Posición de Línea 30 kV

Los transformadores de intensidad tendrán unas características eléctricas que cumplirán con la norma IEC 61869-2.

Las características de los secundarios se ven a continuación:

- Relación de transformación: 300-600/5-5A

Secundario I:



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 219/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Potencia nominal: 10 VA
- Clase de precisión: CI 0,2S

Secundario II:

- Potencia nominal: 15 VA
- Clase de precisión: CI. 0,5

Secundario III:

- Potencia nominal: 30 VA
- Clase de precisión: 5P20

iv. Celda de transformador de servicios auxiliares y medida 30 kV

La posición de servicios auxiliares está integrada por los siguientes elementos:

- Un (1) interruptor automático de potencia de corte en SF6
- Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra)
- Tres (3) detectores de tensión
- Tres (3) transformadores de intensidad de fase con un núcleo secundario
- Terminales para cables

Las características de la celda se muestran a continuación:

Instalación.....	Interior
Servicio	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor	SF6
Tensión asignada	36 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad en servicio continuo (asignada a celda).....	630 A
Poder de apertura (mínimo)	25 kA
Nivel de aislamiento: Impulso tipo rayo (1,2/50 µs)	170 kV
Nivel de aislamiento: Frecuencia industrial	70 kV

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 220/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Interruptor de Servicios Auxiliares y Medida 30 kV

El interruptor cumplirá con lo establecido en la norma IEC 62271-100 para la clase M2, y también con los siguientes requisitos:

- Los interruptores automáticos cumplirán con la clase C2 según la norma IEC 62271 100. Tendrán capacidad de corte para corrientes capacitivas de, al menos, 400 A.
- Tendrá un indicador de apertura/cierre, así como un indicador del estado de tensado de muelles, y un contador de maniobras.
- La densidad del gas SF6 será comprobada a través del sistema de vigilancia del gas.

Este sistema debe indicar las alarmas de la siguiente forma:

- Eléctricamente, una disminución de densidad por debajo el valor nominal de presión de gas, pero por encima del nivel mínimo necesario para maniobras seguras, mediante contacto(s) normalmente cerrado(s) (alarma 1 o baja densidad de gas SF6).
- Eléctricamente, una disminución adicional de densidad hasta el nivel mínimo necesario para realizar una maniobra, mediante normalmente contacto(s) cerrado(s) (alarma 2 o inadmisibles densidad de gas SF6).

Seccionador de Servicios Auxiliares y Medida 30 kV

Los seccionadores cumplirán con lo establecido en la norma IEC 62271-102 y con las características descriptas en el presente apartado, así como con los siguientes requisitos:

- Corriente de fuga en posición abierto < 0,5 mA
- Un conjunto de contactos auxiliares según esquemas eléctricos
- Dispondrá de un dispositivo que indique su apertura.

Transformador de Intensidad de Servicios Auxiliares y Medida 30 kV

Los transformadores de intensidad tendrán unas características eléctricas que cumplirán con la norma IEC 61869-2.

Las características del secundario son:

Secundario I:

- Relación de transformación: 50/5A
- Potencia nominal: 10 VA



	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 221/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Clase de precisión: Cl. 5P20

v. **Posición de medida 30 kV**

La posición de medida en la barra de 30 kV se incorpora en las celdas de servicios auxiliares, con el objetivo de medir la tensión. Está compuesta por un juego de transformadores de tensión con en SF6 y de relación 33: $\sqrt{3} / 0,110$: $\sqrt{3} - 0,110$: $\sqrt{3} - 0,110$: 3 kV.

Las características principales se muestran a continuación:

Servicio	Interior
Tensión más elevada (Um)	36 kV
Tipo.....	Inductivos
Relación de transformación:	
Primer arrollamiento	33: $\sqrt{3} / 0,110$: $\sqrt{3}$ kV
Segundo arrollamiento	33: $\sqrt{3} / 0,110$: $\sqrt{3}$ kV
Tercer arrollamiento	33: $\sqrt{3} / 0,110$: 3 kV
Nivel de aislamiento: Impulso tipo rayo (1,2/50 μ s)	170 kV

Las características de los secundarios se ven a continuación:

Secundario I:

- Potencia nominal: 25 VA
- Clase de precisión: Cl. 0,2

Secundario II:

- Potencia nominal: 50 VA
- Clase de precisión: Cl. 0,5-3P

Secundario III:

- Potencia nominal: 50 VA
- Clase de precisión: Cl. 3P

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 222/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

vi. **Cables aislados de interconexión de celda con transformador de servicios auxiliares**

La interconexión entre las celdas y los transformadores de SS.AA. se tenderá en canalizaciones subterráneas sobre bandeja y se realizará mediante ternas de cables aislados de las siguientes características:

- Tipo de conductor: HEPRZ₁ (AS) 18/30 kV
- Material: Al
- Sección: 150 mm²

4.4.5. **Instalación de baja tensión**

En los siguientes apartados se describen las características principales de la instalación de baja tensión de la subestación, su sistema de alimentación, así como los elementos que la componen.

i. **Servicios auxiliares**

Los servicios auxiliares de la subestación estarán atendidos por el sistema de corriente alterna. Según los criterios de doble protección y doble alimentación independientes se utiliza la siguiente configuración:

- El cuadro de baja tensión será alimentado a través del transformador de servicios auxiliares conectado a barras de 30 kV. Entre el transformador y el Grupo Diesel habrá un sistema de transferencia automática.
- Los servicios generales de CC serán proporcionados por dos equipos compactos cargador – rectificador de 420 Vca/125 Vcc a las barras generales.
- Las alimentaciones a 48 Vcc para los servicios de telecontrol se obtendrán a partir de la tensión de 125 Vcc mediante convertidores CC/CC.

ii. **Servicios auxiliares**

Para disponer de estos servicios, se ha previsto la instalación de un transformador de 250 kVA. Se conectará al embarrado de 30 kV, mediante su celda de protección y alimentarán en baja tensión el cuadro de servicios auxiliares situado en los edificios de control.

Los servicios auxiliares de C.A se alimentarán a 420/242 V_{CA} desde el cuadro general de C.A.

Las tensiones de C.A. se emplearán para los siguientes servicios principales:

- Sistema antincendios.
- Sistema de aire acondicionado.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 223/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Alumbrado interior del edificio.
- Alumbrado interior de los edificios de control.
- Alumbrado de emergencia.
- Alumbrado exterior.
- Circuitos de fuerza.

iii. **Servicios auxiliares de C.C**

Para los servicios auxiliares de c.c. se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador-batería de 125 Vcc, uno en cada edificio de control. En condiciones normales ambos equipos funcionarán de forma separada alimentando cada uno, una parte de los servicios de control, fuerza y protecciones según reparto de cargas establecido.

Los equipos rectificador-batería de 125 Vcc. funcionan ininterrumpidamente e individualmente. Los equipos estarán diseñados y calculados para que en el caso de que uno de ellos este fuera de servicio, los otros sean capaces de suministrar la totalidad de los consumos de la instalación. Durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Desde estos equipos se alimentarán las barras del armario de distribución de servicios auxiliares de c.c. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de corriente continua a la subestación.

Adicionalmente la instalación incorpora la siguiente infraestructura de alimentaciones para los servicios y equipos de telecomunicaciones:

- Un equipo rectificador - batería 48 Vcc
- Un convertidor 125/48 Vcc

iv. **Cuadros de servicios auxiliares**

Desde los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna se centralizará la protección y el mando de todos los subcircuitos que compondrán la instalación. En él se situará una protección general, constituida por un interruptor automático tetrapolar con protección diferencial.

Desde el interruptor automático partirán los distintos subcircuitos, los cuales darán alimentación a los servicios de corriente alterna anteriormente citados. Estos subcircuitos estarán protegidos mediante la correspondiente protección magnetotérmica y diferencial.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 224/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los servicios que funcionan en corriente continua (125 V) se alimentarán desde un cuadro de distribución de 125 Vcc, el cual estará alimentado desde un equipo compacto rectificador-batería. Este cuadro de distribución tendrá un esquema de simple barra.

4.4.6. Conductores y cables

i. De baja tensión

Estos cables cumplirán con la siguiente especificación:

- Tensión nominal: 1.000 V
- Tensión de ensayo: 3.500 V
- Conductor de Cu flexible CL.5
- Aislamiento: Poliolefina (UNE 21-089)
- Cubierta: AFUMEX Z1 o similar
- Designación UNE: RZ1-K 0,6/1 kV
- Tipo AFUMEX 1.000 V o similar

Las secciones a utilizar se calcularán en base a las características de los circuitos, automatismos de protección y tipo de canalización.

ii. De fibra óptica

Para comunicaciones del sistema de control y protección del Centro de Control o para las comunicaciones del sistema de control de la planta fotovoltaica, se utilizarán cables de fibra óptica (F.O.) de las características que se presentan a continuación, de acuerdo con la norma IEC 602794-1 e IEC 60794-3:

- 16 fibras por cable
- 9/125 μm para fibra óptica monomodo
- Resistencia al fuego (pasa según UNE-E-50266)
- Contenido libre de halógenos
- Protección contra penetración del agua
- Protección contra roedores

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 225/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los cables de fibra óptica serán conectados mediante terminales ópticos, apropiados a cada tipo de fibra. Estas conexiones serán tipo mecánicas o por fusión (pig-tail) dependiendo del tipo de fibra y manteniendo siempre la atenuación dentro de los rangos de diseño permitidos.

4.4.7. Canalizaciones eléctricas empleadas

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparataje se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

Cuando sea necesario comunicar un determinado elemento con el canal, se instalará un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que le proporcione protección mecánica a los conductores que discurran por su interior. El número de tubos y diámetro de los mismos que se dispondrán dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

La sección de los conductores de señales será de 2,5 mm² de cobre, siendo los cables de tipo apantallado, con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplearán en el interior de los edificios para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV
- Tubo rígido o canal protector de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 0,6/1 kV
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 0,6/1 kV

Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN-50265-2-1.

4.4.8. Red de saneamiento

El edificio contará con una red de saneamiento completamente terminada y operativa para los recintos de aseos y vestuarios tal cual se define en los planos del proyecto. Dichos recintos deberán estar dotados de las instalaciones necesarias para sus usos designados.

Red de tuberías hasta los diferentes puntos de suministro desde el depósito de agua exterior mediante grupo de presión, equipos de acondicionamiento de agua caliente mediante calentador termo eléctrico y red de evacuación de aguas grises hasta el depósito de contención de aguas residuales (fosa séptica).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 226/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



La fosa séptica para acumulación de aguas grises y fecales será estanca sin vertido al medio, de instalación enterrada con una capacidad mínima de 1.000 litros y un indicador de alarma cuando alcance su límite de capacidad. La operación de vaciado debe llevarse a cabo por una empresa autorizada para realizar la gestión de los residuos.

Se deberán incluir los elementos sanitarios descritos en los planos del proyecto (sanitarios, lavamanos, platos de ducha, urinarios, picas, etc.) incluyendo los trabajos de instalación y adecuación a la red de saneamiento.

Todo el sistema de saneamiento deberá estar completamente terminado y operativo, habiendo superado satisfactoriamente sus pruebas reglamentarias.

4.4.9. Sistema de mando, medida, protección y control

Para la subestación proyectada, se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP (Unidades de Control de Posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con una UCS (Unidad de Control de Subestación).

La configuración del sistema de control deberá quedar preparada para su integración en el centro de control, de forma que se controlen todos los parámetros de la S.E.

La UCS estará instalada en su armario de control correspondiente, en el que se ubicarán, además de la unidad de control, una pantalla y un teclado, un reloj de sincronización y una bandeja para la instalación de los módems de comunicación con el Telemando.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar en modo local sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general. La captación de señales de tensión e intensidad se realiza a través de las UCP, al igual que la señalización de aparamenta y alarmas asociadas. Las UCP y el resto de protecciones asociadas al nivel de 220 kV, se instalarán en los cuadros de control correspondientes. Las protecciones asociadas al nivel de 30kV se instalarán en los cubículos de MT de la celda correspondiente a la posición a controlar.

i. Funciones de protección y control

Las principales funciones de protección para una posición de línea transformador son las siguientes:

Línea 220 kV

- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección de distancia (21)



	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 227/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Protección direccional de neutro (67N)
- Relé de sincronismo (25)
- Función de reenganche (79)
- Protección de sobretensión (59)
- Protección de subtensión (27)
- Protección de fallo interruptor (50BF)
- Teledisparo (94TD)

Transformador

- Alta tensión: 220 kV

- Protección diferencial del transformador (87T)
- Protección de sobrecorriente de fases y de neutro (50/51, 50N/51N)
- Protección de sobretensión (59)
- Protección de subtensión (27)
- Protección de fallo interruptor (50BF)
- Protecciones mecánicas del transformador

- Media tensión: 30 kV

- Protección de sobrecorriente de fases y de neutro (50/51, 50N/51N)
- Protección por mínima y máxima frecuencia (81)
- Protección direccional de potencia (32)
- Protección de sobretensión (59)
- Protección de sobretensión de neutro (59N)
- Protección de tierra (64)
- Protección de fallo interruptor (50BF)

Reactancia de puesta a tierra



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 228/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Protección de sobrecorriente de fases y neutro (50/51, 50N/51N)

Celdas de 30 kV

- Protección de sobrecorriente de fases y de neutro (50/51, 50N/51N)
- Protección direccional de sobreintensidad de neutro (67N)
- Protección de subtensión (27)
- Protección de fallo interruptor (50BF)

ii. Funciones de telecontrol

A través de la UCS y de los equipos de comunicaciones, se dispondrá desde el centro de control remoto, las siguientes funciones de telecontrol sobre la instalación como mínimo:

Órdenes:

- Apertura / Cierre interruptor o seccionador.
- Subir / Bajar toma del regulador de tensión.

Señalización:

- Posición Abierto / Cerrado de aparatos de maniobra (interruptores y seccionadores).
- Posición del cambiador de tomas.

Alarmas:

- Disparos por protecciones.
- Disparos de magnetotérmicos.
- Anomalías aparamenta.

Medidas:

- Posición de entrada salida (para línea)
 - Tensión (presencia de red)
- Posición de barras de 220 kV
 - Tensión de barras
- Posición de transformador (para cada devanado)

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 229/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Intensidad
- Tensión
- Potencia activa
- Potencia reactiva
- Posición de barras de 30 kV
 - Tensión de barras
- Posiciones de línea 30 kV
 - Intensidad

iii. **Funciones de mando, medida y señalización**

Para llevar a cabo el control de las instalaciones, se dispone de un sistema de control integrado. Dicho sistema está formado por unidades de control y adquisición de señales para cada una de las posiciones de la subestación, denominadas Unidades de Control de Posición (UCP). Desde cada UCP se dispone de mando local para la actuación directa sobre los elementos de la posición correspondiente.

Las diversas UCP's están comunicadas con la UCS a través de enlaces de fibra óptica.

Desde la UCS se dispone de mando local sobre todas las posiciones de la subestación.

A nivel local de la instalación, se consideran dos niveles de mando y visualización de señalizaciones y alarmas:

- Local desde UCP (mando, medida, señalización y alarmas de la posición).
- Local desde UCS (mando, medida, señalización y alarmas de la instalación completa).

iv. **Cuadros de control y armarios de protecciones**

El mando y control del Centro de Control y Seccionamiento, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios instalados en la sala de control del edificio.

El mando y control de la Subestación será de tipo digital de configuración distribuida.

Unidades de control

Las unidades de control en la que se distribuye el sistema son las siguientes:

- Una Unidad de Control del Sistema (UCS) dispuesta en un armario de 19" y 2.200 mm de altura donde se distribuirán los siguientes equipos: el puesto de control de Microscada y el SCADA de la planta fotovoltaica.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 230/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de 220 kV con funciones de control y protección, constituidas por un chasis de 19”.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

Armario de control y protecciones

A continuación, se enumeran los armarios de control y protecciones a instalar en el edificio de control:

- Tres armarios para protecciones (dos posiciones de línea y posición de transformador)
- Un armario para la PDB, Protección de Barras.
- Un armario para la UCS
- Un armario para central de antiintrusismo
- Un armario para comunicaciones
- Un armario de medida
- Un armario para controlador de potencia de planta (PPC)
- Un armario para cuadro de acondicionamiento de aire
- Un armario para cuadro de distribución fuerza
- Un armario para distribución C.A.
- Un armario para distribución C.C.
- Un armario para los rectificadores, cargadores y baterías de 125 V.c.c.
- Un armario de alimentación para servicios auxiliares SSAA

Los armarios de control y protección estarán compuestos por chasis construidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior y posterior y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 231/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

v. **Telecontrol**

El SIC estará formado básicamente por los siguientes elementos:

- Unidades de control y protección para la posición (UCP).
- Unidad concentradora de todas las posiciones (UCS).
- Consola local de control.
- Sistema de comunicaciones para conexión de la UCS con la UCP.
- Armario para alojamiento físico de los componentes.

Para el control de los servicios auxiliares se instalará una UCP en el cuadro de servicios auxiliares, con funciones de control para entradas digitales de los sistemas de servicios auxiliares.

Desde la UCS se podrá monitorizar y maniobrar la subestación mediante su consola local.

4.4.10. Sistema de medida de energía para facturación

En la subestación SET COLECTORA QUQUIMA se realizará el contaje para la venta de energía generada por las plantas fotovoltaicas FV VENTA ANGULO, FV LOS LLANOS y FV LAS CANTERAS.

La medida de facturación fiscal principal y redundante de cada planta fotovoltaica se realizará en sus correspondientes celdas de línea (30 kV), las cuales recogen la energía generada por las plantas fotovoltaicas.

Para ello, se instalarán equipos de medida principal + redundante, de acuerdo con las prescripciones del R.D. 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Punto de Medida del Sistema Eléctrico. Cumpliendo con lo especificado en el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico para Redes de menos de 80 MVA, para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se instalarán contadores de energía activa y reactiva de clase 0,2s y 0,2 respectivamente, para la medida principal + redundante.

Se instalarán tres puntos de medida tipo 1 según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente cada uno en lo siguiente, tanto para medida principal como para medida redundante:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 232/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2S y 0,2 para activa y reactiva respectivamente, bidireccional, con emisor de impulsos.
- Registrador.
- Módem de comunicaciones.
- Tres módulos tarificadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

En función de la evolución del Reglamento de Puntos de Medida elaborado por la CSEN, es posible integrar el contador combinado y el tarificador en un único equipo contador-registrador.

4.4.11. Actuaciones obra civil

Se instalarán los equipos de comunicaciones de la subestación, así como las cajas de conexión de cables de F.O.

El armario que se deberá colocar llevará un equipo de comunicaciones.

Los equipos de comunicaciones a instalar se alimentarán desde los equipos rectificador-batería de 48 V.c.c. ubicados en los armarios de la sala de control del edificio.

4.4.12. Actuaciones obra civil

En el presente epígrafe se describen las unidades de obra civil necesarias para la subestación:

1. Explanación y acondicionamiento del terreno
2. Acceso y viales interiores
3. Cerramiento perimetral y puerta de acceso
4. Edificios
5. Red de tierras
6. Bancada de transformador
7. Sistema preventivo de contención de fugas de dieléctrico
8. Canalizaciones eléctricas
9. Cimentaciones
10. Terminación superficial
11. Sistema de drenaje

i. Explanación y acondicionamiento del terreno

El acondicionamiento de la parcela alcanzará los siguientes aspectos:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 233/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie.
- Se procederá a la explanación, desmonte, relleno, nivelación del terreno y compactación, aproximadamente a la cota definitiva de la instalación.

ii. Acceso y viales interiores

Se adecuará el tramo de acceso de firme rígido de hormigón hasta la puerta de la subestación. Respecto al acceso se tendrán en cuenta las pendientes y radios de curvatura adecuados para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales, especialmente los transformadores de potencia.

Se construirán los viales interiores necesarios para permitir el acceso de los vehículos de transporte y mantenimiento requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la subestación.

iii. Cerramiento perimetral y puerta de acceso

El vallado de la subestación se realizará a 2,30 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre.

El montaje de la valla se realiza sobre un murete de hormigón de al menos 20 cm. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

iv. Edificios

La instalación contará con dos edificios de O&M, el primero de ellos irá destinado a la Operación y Mantenimiento de las plantas fotovoltaicas FV VENTA ANGULO, FV LOS LLANOS y FV LAS CANTERAS. El segundo de los edificios irá destinado a la operación y mantenimiento de los equipos relacionados con la entrada y salida a la red de 220 kV. Ambos edificios serán de una sola planta, prefabricados de hormigón.

La superficie y compartimentación de los edificios se distinguen a continuación:

- Edificio destinado a operación y mantenimiento:
 - o Una (1) Sala de control plantas fotovoltaicas (77,55 m²).
 - o Una (1) Sala de celdas y control de la subestación (33,20 m²).
 - o Un (1) Sala de Almacén (53,5 m²).
 - o Una (1) Sala de transformador de servicios auxiliares (4,8 m²).
 - o Una (1) Sala de oficina (23,2 m²).
 - o Una (1) Sala de Aseos y vestuario (13,94 m²).
 - o Una (1) Sala de Grupo Electrógeno (13,36 m²).

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 234/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- o Una (1) Sala de Almacén de residuos peligrosos (14,45 m2).
- Edificio 2 destinado a operación y mantenimiento:
 - o Una (1) Sala de celdas (86,27 m2).
 - o Una (1) Sala de Grupo Electrónico (10,56 m2).
 - o Dos (2) Salas de transformador de servicios auxiliares (4,8 m2).
 - o Una (1) Sala de control (29 m2).
 - o Una (1) Sala de Planta fotovoltaica (30,15 m2).
 - o Una (1) Sala de oficina (15,14 m2).
 - o Una (1) Sala de usos varios (10,08 m2).
 - o Una (1) Sala de Aseos y vestuario (19,27 m2).
 - o Un (1) Pasillo (15,73 m2).

Características constructivas

Cimentación y estructura

Se realizarán las cimentaciones necesarias para soportar el edificio teniendo en cuenta el estudio geotécnico del terreno. Las cimentaciones serán prefabricadas, corridas y con forma de "T" invertida. En el nivel superior de la cimentación apoyaran los paneles del cerramiento del edificio.

Cerramiento del edificio

El cerramiento de fachadas del edificio se realizará con paneles prefabricados portantes aligerados tipo "sándwich" de hormigón armado dispuestos verticalmente.

Cubierta

Se compone de paneles prefabricados de hormigón. La evacuación del agua se realizará directamente hacia el exterior con canalones bajantes exteriores.

Carpintería exterior

Toda la carpintería metálica y perfilaría exterior será de acero y tendrá un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente. Las puertas de acceso a las distintas salas del edificio serán de chapa de acero lisa con aislamiento interior de lana de roca.

La ventilación se realiza a través de rejillas incluidas en las propias puertas o en los paneles del edificio. En los paneles se instalarán aparatos de ventilación forzada con rejillas comunicadas con el exterior.

Acabados

El acabado exterior de los paneles del cerramiento del edificio será fratasado liso para pintar. El acabado interior de los paneles será pulido liso para pintar.

A la carpintería metálica, rejillas, canalones, bajantes y perfilaría exterior se le aplicará un tratamiento de pintura sobre el galvanizado.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 235/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Solados y falsos techos

Las soleras de cada sala serán de hormigón y con espesor variable, dependiendo de las especificaciones propias de cada sala, y con acabado en base a resinas epoxi.

Carpintería interior

Las puertas interiores serán abatibles de acero y acabado similar al de las puertas exteriores. Las puertas interiores serán cortafuegos y la apertura será el sentido de evacuación.

Particiones, revestimientos, alicatados y pintura interior

Todas las divisiones interiores se realizan con paneles prefabricados medianeros de hormigón armado. Los interiores de las dependencias se pintarán con una pintura al plástico liso y el suelo de las salas, excepto en la sala de control donde se instalará suelo técnico, tendrá un acabado en resina epoxi. En todas las estructuras metálicas se aplicará una imprimación al esmalte sintético o ignífugo.

v. Red de tierras

En el presente apartado se describirá la red de tierras subterránea y aérea de la instalación.

Red de tierras inferiores

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la subestación irá dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 120 mm² enterrada a 0,6 m de la cota de explanación, formando retículas aproximadas de 4 x 4 m.

Para mejorar las condiciones de evacuación de la puesta a tierra, se instalarán picas de 3 m de longitud y 20 mm de diámetro a lo largo del cordón perimetral de la malla y en las zonas esquineras.

Para reducir las tensiones de paso y contacto en las esquinas de la malla, se instalarán picas de 2 m de longitud y 20 mm de diámetro.

Para mayor detalle en la configuración de la red de tierras consultar el documento nº 4 Planos y anexo 1 Cálculos Eléctricos.

Además, se prevén 2 líneas perimetrales al cerramiento, una interior y otra exterior.

Se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inducidas. Por este motivo, se unirán a la malla: estructuras metálicas, bases de aparamenta, reactancias, entre otros.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 236/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todos los conductores que emerjan del terreno y alcancen una altura considerable deberán ser tener protección mecánica y aislamiento con tubo de PVC rígido hasta la cota +2,20 metros sobre nivel de suelo.

Esta malla se conexiona a los edificios de control de la subestación, desde el punto más próximo con cables de 120 mm² hasta una caja de conexión y verificación de las tierras, situado en el edificio de la que partirán a su vez las derivaciones, de 120 mm² de sección, a las celdas de M.T., Cuadros de Control y B.T., ejecutado con cable de 120 mm², al que se conectará el mallazo de reparto. Se procederá a la extensión de una capa de grava de 15 cm en el patio de conexiones.

Red de tierras superiores

Se instalarán pararrayos sobre soportes metálicos individuales instalados en el parque intemperie, y en la cubierta de los edificios, debiendo estar conectados a la malla de tierras general de la subestación con cable de cobre desnudo, acorde a la norma IEC 62305-2

Los pararrayos protegerán todos los nuevos elementos dentro del recinto de la SE. La conexión al electrodo de tierra se realizará mediante cable de cobre desnudo de 120 mm².

La configuración y tipo de puntas captadoras serán determinados por estudio más exhaustivo en la ingeniería de detalle.

vi. Bancada de transformador

El transformador de potencia se dispondrá sobre bancada de hormigón armado. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas.

La bancada del transformador estará recubierta por una capa de cantos rodados con la función de apaga fuegos.

El depósito de recogida de aceite será estanco y estará diseñado para alojar todo el aceite del transformador, más una reserva mínima de 30-50% por seguridad, las dimensiones y formas del depósito se pueden apreciar en el documento nº4 Planos.

Ante la posibilidad de un rebose de agua de lluvia, dispondrá de un drenaje por medio de un sifón, a modo de trampa de aceite y verterá de forma independiente de la red de drenaje de aguas pluviales.

Tanto el foso captador en la bancada del transformador, como el depósito de recogida de aceite, serán ejecutados con hormigón armado HA-25, con armadura de acero AEH 400, para garantizar su estanqueidad. Se construirá sobre una base de hormigón de limpieza HM-10.

El control en la ejecución será de tipo normal.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 237/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se dispondrá de un sistema de drenaje de agua consistente en un tubo vertical de PVC rígido de diámetro 200 mm. La conexión al drenaje de pluviales se realiza mediante una apertura lateral cercana a la boca superior del tubo. Esta boca quedará abierta.

vii. Sistema preventivo de contención de fugas de dieléctrico

En el hipotético caso de una fuga del material dieléctrico de los transformadores, se ha diseñado un sistema de recogida del mismo compuesto por una cubeta solidaria con la bancada del transformador de la cual parte un sistema de evacuación compuesto por tuberías de fundición dúctil y arquetas, que direccionan las posibles fugas hacia el receptor de emergencia.

viii. Canalizaciones eléctricas

Los conductores que enlazan los elementos del patio de conexiones con los elementos situados en el interior de los edificios, discurren por canalizaciones que pueden ser de los siguientes tipos.

Canalizaciones de potencia

Están constituidas por un canal prefabricado de hormigón armado HA-25 con tapas de hormigón. Son accesibles desde la superficie.

Recogen los conductores de MT de salida de los transformadores y los conducen hacia donde se alojan las celdas de MT.

Para el cruce con viales o pasos de vehículos se preverán pasos reforzados a base de tubos de PVC de $\varnothing 200$ mm embebidos en hormigón.

Canalizaciones de control

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparata de patio y conducción de los mismos a los edificios de control, se instalarán canalizaciones subterráneas.

Las canalizaciones para conducción de cables de control serán de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubos de PVC GP7 DN63 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

Las conducciones que transcurran por puntos por los que se prevea que puedan pasar vehículos pesados, se protegerán en superficie por una losa de hormigón armado con un mallazo.

ix. Cimentaciones

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 238/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la fijación y anclaje de las estructuras metálicas de la aparamenta de intemperie y otros elementos auxiliares tales como soportes iluminación, antena telecomunicaciones, detectores anti-intrusismo, carteles de obra, entre otros.

x. Terminación superficial

El patio de conexiones irá cubierto por una capa de grava de 15 cm de espesor en toda la superficie ampliada de parque de aparamenta.

xi. Sistema de drenaje

Se establece un sistema de drenaje con el objetivo de recoger y desviar los flujos de aguas pluviales o del subsuelo que puedan llegar a las infraestructuras de la subestación, de manera que garantice la seguridad y nivel de servicio de la planta.

Para ello, se ha realizado un estudio de la orografía de los terrenos donde se ubica la subestación y las consecuencias que tienen los movimientos de tierra en la zona.

La finalidad perseguida con los elementos que forman parte del drenaje es principalmente la recogida de las aguas pluviales procedente de la plataforma de la subestación y su posterior evacuación a cauces naturales o a redes de saneamiento. Además de ello, los elementos dispuestos como drenaje longitudinal cumplirán la función de recoger el agua de escorrentía procedente de las cuencas externas que afecten a la sección mencionada.

En el caso objeto, la plataforma de la subestación se encuentra en una zona si desniveles importantes con un ligero desnivel en dirección norte-sur, por donde no discurren cauces naturales. En cualquier caso, se plantea necesario proteger toda la zona perimetral del lado norte de la plataforma. Esto se realizará mediante la instalación de un sistema de drenaje transversal (ODT), cunetas revestidas de hormigón.

4.4.13. Planificación

Se incluye a continuación una planificación del Proyecto, con las principales etapas del mismo.

PLANIFICACIÓN SET COLECTORA QUQUIMA												
Etapas del Proyecto	MESES											
	01/2024	02/2024	03/2024	04/2024	05/2024	06/2024	07/2024	08/2024	09/2024			
I. Ingeniería (Básica y desarrollo)	■	■	■									
II. Licencias y permisos		■	■									
III. Equipos Principales (compra+fabricación+entrega)			■	■	■	■	■					



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

Dada la tipología del proyecto, no será necesario desarrollar infraestructuras asociadas al suministro de agua o a la canalización de aguas residuales.

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

Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas residuales, y se dispondrá de copia de la documentación que acredite que los residuos provenientes del uso de los baños químicos son transportados por una empresa autorizada y gestionada adecuadamente.

En cuanto a las aguas negras generadas durante la fase de explotación, con el objetivo de evitar la evacuación de cualquier efluente al terreno, el edificio del personal contará con un sistema de almacenamiento de aguas residuales (depósito estanco). El mantenimiento de la misma se realizará a través de empresa autorizada para la retirada de las aguas y limpieza de la misma.

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

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

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

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

Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada dependerá de la dirección y velocidad del viento, pero dadas las proporciones de las obras previstas y de los vientos dominantes de la zona (ver apartado 2.4.1), se estima que las emisiones

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 241/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra. Por otra parte, estas emisiones de polvo serán temporales, desapareciendo cuando finalicen las obras.

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

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

En la fase de funcionamiento las emisiones de polvo serán prácticamente nulas, debiéndose exclusivamente al tránsito de los vehículos de mantenimiento, con lo que la afección en este caso será similar a la situación preoperacional.

Asimismo, como ya se ha indicado en los antecedentes, uno de los aspectos más relevantes se refiere a la comparativa entre las tecnologías de generación de energías eléctricas convencionales y la energía solar fotovoltaica, ya que con el funcionamiento de las FVs se evitará la producción de CO₂ y NO_x y el consumo de materias primas como el gas o el carbón a la hora de producir energía. Información detallada dentro del Apartado 9.8 correspondiente al estudio de la huella de carbono.

4.5.4. Generación de olores.

Este tipo de actividad no genera olores.

4.5.5. Generación de residuos.

Se ha realizado por parte del promotor un estudio de gestión de residuos para las FVs Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, así como para la ST Colectora Ququima que a continuación se resume.

4.5.5.1. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra.

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 con su código LER que se pueden generar en un proyecto de estas características:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 242/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES.	
01 01	Residuos de la extracción de minerales.	
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos.	
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos.	
01 03	Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 04*	Estériles que generan ácidos procedentes de la transformación de sulfuros.	
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.	
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05.	
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
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.	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. 01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría.	
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones.	
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.	
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas	
01 05 07	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 08	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
2	RESIDUOS DE LA AGRICULTURA, HORTICULTURA, ACUICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	
02 01 07	Residuos de la silvicultura	
15	RESIDUOS DE ENVASES, ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA	
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	X
15 01 03	Envases de madera.	X
15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	
15 01 06	Envases mezclados.	
15 01 07	Envases de vidrio.	
15 01 09	Envases textiles.	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (aerosoles).	
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	

15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	X
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3). Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	X
17 02	Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera	
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	X
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	X
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	



17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	Residuos biodegradables	X
20 02 02	Tierra y piedras	
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	
20 03	Otros residuos municipales	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales.	X

Tabla 4.5.5.1.a. Estimación de la cantidad de residuos de construcción que se generaran en la obra de las plantas fotovoltaicas.

Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

A continuación se incluye una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición previstos durante la ejecución de la obra de las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras y la subestación Colectora Ququima, codificados de acuerdo con lo señalado en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión (2014/955/UE) de la Comisión de 3 de mayo de 2000 y la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV VENTA ANGULO				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSO				
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,70	3.263,30
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,00	356,00
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	19,00	9.968,00
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea, ...	14,30	5.577,30



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV VENTA ANGULO				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
Mezclas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea.	1,70	593,30
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	0,70	747,70
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos de conductores de cobre	-	59,30
Aluminio	17 04 02	Restos de conductores de aluminio	2,00	1.186,70
Hierro y acero	17 04 05	Restos de estructura de módulos	3,70	3.085,30
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	20 01 36	Paneles solares rotos durante su manipulación o instalación y otros equipos eléctricos o electrónicos desechados	-	12.537,00
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	309,30	695.980,00
Mezclas de residuos municipales	20 03 01		3,00	1.780,00
RESIDUOS PELIGROSOS				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,10	59,30
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0,20	237,30

Tabla 4.5.5.1.b. Estimación de la cantidad de residuos de construcción que se generaran en la obra de la planta fotovoltaica Venta Angulo. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LOS LLANOS				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSO				
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,70	3.263,30
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,00	356,00
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	19,00	9.968,00
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea, ...	14,30	5.577,30



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LOS LLANOS				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
Mezclas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea.	1,70	593,30
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	0,70	747,70
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos de conductores de cobre	-	59,30
Aluminio	17 04 02	Restos de conductores de aluminio	2,00	1.186,70
Hierro y acero	17 04 05	Restos de estructura de módulos	3,70	3.085,30
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	20 01 36	Paneles solares rotos durante su manipulación o instalación y otros equipos eléctricos o electrónicos desechados	-	12.537,00
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	309,30	695.980,00
Mezclas de residuos municipales	20 03 01		3,00	1.780,00
RESIDUOS PELIGROSOS				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,10	59,30
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0,20	237,30

Tabla 4.5.5.1.c. Estimación de la cantidad de residuos de construcción que se generaran en la obra de la planta fotovoltaica Los Llanos. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LAS CANTERAS				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSO				
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,70	3.263,30
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,00	356,00
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	19,00	9.968,00
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea, ...	14,30	5.577,30



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LAS CANTERAS				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
Mezclas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea.	1,70	593,30
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	0,70	747,70
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos de conductores de cobre	-	59,30
Aluminio	17 04 02	Restos de conductores de aluminio	2,00	1.186,70
Hierro y acero	17 04 05	Restos de estructura de módulos	3,70	3.085,30
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	20 01 36	Paneles solares rotos durante su manipulación o instalación y otros equipos eléctricos o electrónicos desechados	-	12.537,00
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	309,30	695.980,00
Mezclas de residuos municipales	20 03 01		3,00	1.780,00
RESIDUOS PELIGROSOS				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,10	59,30
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0,20	237,30

Tabla 4.5.5.1.d. Estimación de la cantidad de residuos de construcción que se generaran en la obra de la planta fotovoltaica Las Canteras. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO FV VENTA ANGULO			
Residuo	Código LER	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Módulos fotovoltaicos	16 014-71	833,28	2.358,28
Inversor fotovoltaico	16 02 09	5.332,00	16,40
Centros de transformación	16 02 09	44,00	171,09
Conductores aluminio MT	17 04 11	3,38	2,25
Conductores aluminio BT	17 04 11	14,35	7,18
Conductores CC	17 04 11	5,15	2,57
Seguidor solar	17 04 05	273,60	45,60
Instrumentos de control y vigilancia	16 02 14	24,00	4,00
Vallado perimetral	17 04 05	0,13	1,00
Vial interno	17 05 04	16,30	48,90
Cimentaciones	17 01 01	4.048,27	2.381,33
Dieléctrico	1303	356,73	142,69

Tabla 4.5.5.1.e. Estimación de la cantidad de residuos producidos por la demolición de la planta fotovoltaica Venta Angulo. Fuente:
Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO FV LOS LLANOS			
Residuo	Código LER	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Módulos fotovoltaicos	16 014-71	833,28	2.358,28
Inversor fotovoltaico	16 02 09	5.332,00	16,40
Centros de transformación	16 02 09	44,00	171,09
Conductores aluminio MT	17 04 11	3,38	2,25
Conductores aluminio BT	17 04 11	14,35	7,18
Conductores CC	17 04 11	5,15	2,57
Seguidor solar	17 04 05	273,60	45,60
Instrumentos de control y vigilancia	16 02 14	24,00	4,00
Vallado perimetral	17 04 05	0,13	1,00
Vial interno	17 05 04	16,30	48,90
Cimentaciones	17 01 01	4.048,27	2.381,33
Dieléctrico	1303	356,73	142,69

Tabla 4.5.5.1.f. Estimación de la cantidad de residuos producidos por la demolición de la planta fotovoltaica Los Llanos. Fuente:
Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO FV LAS CANTERAS			
Residuo	Código LER	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Módulos fotovoltaicos	16 014-71	833,28	2.358,28
Inversor fotovoltaico	16 02 09	5.332,00	16,40
Centros de transformación	16 02 09	44,00	171,09
Conductores aluminio MT	17 04 11	3,38	2,25
Conductores aluminio BT	17 04 11	14,35	7,18
Conductores CC	17 04 11	5,15	2,57
Seguidor solar	17 04 05	273,60	45,60
Instrumentos de control y vigilancia	16 02 14	24,00	4,00
Vallado perimetral	17 04 05	0,13	1,00
Vial interno	17 05 04	16,30	48,90
Cimentaciones	17 01 01	4.048,27	2.381,33
Dieléctrico	1303	356,73	142,69

Tabla 4.5.5.1.g. Estimación de la cantidad de residuos producidos por la demolición de la planta fotovoltaica Las Canteras. Fuente:
Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN SET COLECTORA QUQUIMA				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos	1	20,00
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos	1	5,00
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea	3	1,20



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN SET COLECTORA QUQUIMA				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
Ladrillos	17 01 02	Restos de ladrillo provenientes de sobrante de la obra	0,68	0,37
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	Restos provenientes de la construcción de los edificios	0,76	0,41
Madera	17 02 01	Embalajes de material de equipos	0,5	0,45
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT. Embalaje de equipos	0,05	0,05
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructuras metálicas	0,93	0,12
Metales mezclados	17 04 07	Restos conductores y restos de metales provenientes de la construcción	0,5	0,33
Cable desnudo	17 04 11	Restos conductores desnudos de cobre y aluminio	0,18	0,12
Tierras sobrantes	17 05 04	Restos de tierra provenientes de la construcción	35	21,21
Materiales de aislamiento	17 06 04	Restos de embalajes y restos de aislamientos para la construcción sin sustancias peligrosas	0,15	0,15
Materiales de construcción a partir de yeso	17 08 02	Restos procedentes de la construcción de los edificios y otras infraestructuras	0,23	0,18
Residuos mezclados de construcción	17 09 04	Restos procedentes de la construcción de los edificios y otras infraestructuras	1	0,80
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	20 01 36	Equipos eléctricos o electrónicos desechados, distintos de los paneles fotovoltaicos	0	0,00
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación.	1,2	4,80
Restos asimilables a urbanos	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	1,2	1,41
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	1,8	1,38
RESIDUOS PELIGROSOS				
Aceites usados	13 02 05*	Restos de aceite empleado en transformadores	0	0,00
Agua aceitosa procedente de las bandejas de equipos electrógenos, depósitos de combustible, etc	13 05 07*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0	0,00
Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc...	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0	0,00
Tapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0	0,00
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04*	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0	0,00
		Hexafloruro de azufre HF6. Gases para las instalaciones de aire acondicionado		
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	0	0,00
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0	0,00

Tabla 4-5.5.1.h. Estimación de la cantidad de residuos de construcción que se generaran en la obra de la Subestación Colectora Ququima. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO SET COLECTORA QUQUIMA				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos	0	0,00
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos	0,2	1,00



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO SET COLECTORA QUQUIMA				
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación, canalización subterránea	7	2,80
Ladrillos	17 01 02	Restos de ladrillo provenientes de sobrante de la obra	3	1,63
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	Restos provenientes de la construcción de los edificios	2	1,09
Madera	17 02 01	Embalajes de material de equipos	0,05	0,05
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT. Embalaje de equipos	0,18	0,20
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructuras metálicas	3	0,38
Metales mezclados	17 04 07	Restos conductores y restos de metales provenientes de la construcción	1	0,67
Cable desnudo	17 04 11	Restos conductores desnudos de cobre y aluminio	0,2	0,13
Tierras sobrantes	17 05 04	Restos de tierra provenientes de la construcción	6,25	3,79
Materiales de aislamiento	17 06 04	Restos de embalajes y restos de aislamientos para la construcción sin sustancias peligrosas	0,1	0,10
Materiales de construcción a partir de yeso	17 08 02	Restos procedentes de la construcción de los edificios y otras infraestructuras	0,4	0,32
Residuos mezclados de construcción	17 09 04	Restos procedentes de la construcción de los edificios y otras infraestructuras	5,25	4,20
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	20 01 36	Equipos eléctricos o electrónicos desechados, distintos de los paneles fotovoltaicos	0,5	2,50
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación.	0,3	1,20
Restos asimilables a urbanos	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	0,5	0,59
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	0,8	0,62
RESIDUOS PELIGROSOS				
Aceites usados	13 02 05*	Restos de aceite empleado en transformadores	0,13	0,14
Agua aceitosa procedente de las bandejas de equipos electrógenos, depósitos de combustible, etc	13 05 07*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,06	0,06
Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc...	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,02	0,16
Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,05	0,10
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04*	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,12	1,20
		Hexafluoruro de azufre HF6.		
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 10*	Gases para las instalaciones de aire acondicionado	0,03	0,02
		Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0,1	0,10

Tabla 4.5.1.i. Estimación de la cantidad de residuos generados por la demolición de la Subestación Colectora Ququima. Fuente:

Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.



4.5.5.2. Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar.

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- 1) Adquisición de materiales.
- 2) Comienzo de la obra.
- 3) Puesta en obra.
- 4) Almacenamiento en obra.

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

- 1) Medidas de minimización en la adquisición de materiales.
 - La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
 - Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
 - Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
 - El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
 - Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- 2) Medidas de minimización en el comienzo de las obras.
 - Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 252/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

3) Medidas de minimización en la puesta en obra.

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 253/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

4) Medidas de minimización del almacenamiento en obra:

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

4.5.5.3. Operación de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
15 01 01	Envases de papel y cartón	Reutilización/Valorización	Planta de reciclaje
15 01 02	Envases de plástico.	Reutilización/Valorización	Planta de reciclaje
15 01 03	Envases de madera	Reutilización/Valorización	Planta de reciclaje
17 01 01	Hormigón	Reciclado / eliminación	Plantas de reciclaje RCD/ vertedero RCD
170107 170106	Mezclas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código	Reciclado / eliminación	Plantas de reciclaje RCD/ vertedero RCD



Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
170203	Plásticos	Reciclado/valorización	Plantas de reciclaje RCD/ vertedero RCD
170401	Cobre, bronce, latón	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
170402	Aluminio	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
170405	Hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
200136	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	Valorización / eliminación	Planta de reciclaje
200201	Residuos biodegradables (desbroce – poda)	Valorización / eliminación	Utilización en emplazamientos cercanos/ traslado a vertedero
200301	Mezclas de residuos sólidos urbanos RSU	Valorización/ eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Eliminación	Gestor autorizado
150202	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	Eliminación	Gestor autorizado
160504	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	Eliminación	Gestor autorizado
170503	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Eliminación	Gestor autorizado

Tabla 4.5.5.3.a. Operaciones de gestión de los residuos. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

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

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

4.5.5.4. Medidas para la separación de los residuos en obra.

Los residuos de construcción y demolición, conforme a lo regulado en el Artículo 5.5 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

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

Tabla 4.5.5.4.a Umbrales de residuos a separar. Fuente: R.D. 105/2008.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

En caso de no alcanzar las cantidades mínimas de cada fracción, dichos residuos se pueden almacenar conjuntamente, pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

Las áreas y contenedores de los distintos tipos de residuos se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. Se ha previsto la instalación de los siguientes tipos de contenedores:

- Contenedores de segregación de residuos no peligrosos diferenciados para papel, maderas, residuos sólidos urbanos, tierras, hormigón etc. Se indicará la forma en la que se prevé separar los residuos que no superen las cantidades mínimas para su segregación en la legislación vigente.
- Contenedores de segregación de residuos peligrosos diferenciados para cada tipo de residuo en función de su código LER.

Se prevé una zona para la limpieza de canaletas y recogida de restos de hormigón. Para la separación de residuos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las zonas de acopio / almacenamiento de residuos se señalarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenece.
- Los residuos acumulados en dichas zonas se deberán depositar en contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los sitios indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo, los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 257/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Se prestará especial atención a la separación y almacenamiento de residuos peligrosos con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos (Real Decreto 952/1997, Real Decreto 833/1988, etc.).
- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.
- No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, particularmente cuando sea más esperable que se levante viento.
- Los contenedores deberán situarse con una separación unos de otros que evite mezclas y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1 m para cumplir ambos requisitos). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales por la obra.
- Durante los traslados de residuos en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad de circulación de vehículos y maquinaria, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.

4.5.5.5. Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en materia de gestión de residuos.

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido mínimo descrito en el artículo 4.1 de mismo.

Se entiende por residuos de construcción y demolición los definidos en el artículo 2 del RD 105/2008, con excepción de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 258/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CONDICIONES GENERALES

Los trabajos que se desarrollan durante la construcción del proyecto generarán residuos que es preciso gestionar, atendiendo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en las zonas que el contratista propondrá en su Plan de Gestión de Residuos a la Dirección Facultativa.

Estas zonas deberán poseer caminos de acceso para la entrada de la maquinaria de obra.

Al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas. El productor de los residuos velará por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de los residuos de obra, la reutilización, reciclado, y otras formas de valoración, asegurando siempre el tratamiento adecuado para asegurar el desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El contratista deberá elaborar un Plan de Gestión de los Residuos que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos (EGR) del proyecto y deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los residuos no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3 del RD 105/2008.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Con objeto de realizar una correcta gestión de los residuos generados en la obra, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- **MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS:**

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.



	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 259/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su reutilización y valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.
- Las principales acciones de prevención en función de los materiales empleados son las siguientes:
- La cantidad de materiales procedentes de préstamos habrá de ajustarse a las necesidades de obra. Un correcto cálculo de las necesidades supondrá menores gastos y contribuirá a reducir la generación de residuos.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- Los proveedores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible. Se guardarán las piezas retalladas para utilizarlas en geometrías especiales.
- Las maderas usadas se acopiarán bajo una cobertura y serán clasificadas para una reutilización rápida y eficiente. No se ha de abusar del uso de clavos, ya que dificultan el corte y posterior reutilización de la madera.
- Los fragmentos de madera sobrantes nunca serán quemados en la obra. Se triturarán para ser utilizados como aglomerados o serrín en la obra o fuera de ella, como último recurso, se destinarán a valorización energética en plantas autorizadas.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra.
- Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 260/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Para reciclar los metales se separarán los férricos de los no férricos, ya que los procesos de reciclado son diferentes, así como su precio de compra. Es conveniente implicar a los suministradores del material en la recogida de sobrantes.
- Para los embalajes y plásticos, la alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.
- La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, originan residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.
- Se comprobará la correcta ejecución de cambios de aceite y abastecimiento de combustible de la maquinaria de obras, y el correcto almacenamiento de hidrocarburos, para evitar la contaminación de agua y suelo por vertido e incorrecta gestión de residuos.
- Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en zonas previstas con suelos impermeabilizados. En caso de que, por avería de maquinaria, se produzca derrame accidental de sustancias peligrosas, se procederá rápidamente a retirar el suelo contaminado, gestionándolo como residuo peligroso.
- Los cubetos o plataformas deberán ser estancos y sus puntos de almacenamiento deberán tener suelo impermeabilizado y ser techados. Además, de forma general, se deberán tomar las siguientes medidas de prevención:
 - o Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
 - o Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
 - o Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 1. Cauces.
 2. Vaguadas.
 3. Lugares a menos de 100 m de las riberas de los ríos.
 4. Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
 5. Espacios públicos.
- Los residuos peligrosos, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos separados, cubiertos, ventilados y con las especificaciones que se expondrán más adelante.
- La solución más deseable es que no se generen residuos peligrosos. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 261/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- En el proceso de excavación se buscará maximizar la reutilización de los materiales excavados en operaciones de la misma obra. Se reservará la primera capa del suelo durante el desbrozado, para luego reutilizarlo en las labores de restauración, o en el ajardinamiento o urbanización en la misma obra. Habrá que definir las condiciones de apilamiento de la tierra vegetal, su altura máxima, los materiales a utilizar y el mantenimiento para conservar sus propiedades.
- **MEDIDAS DE CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS:**

En las zonas que el contratista propondrá en su PGR a la Dirección Facultativa para su aprobación, se realizará el almacenamiento de residuos.

Las características de la zona elegida para la ubicación de los residuos peligrosos serán las siguientes:

- Estructura temporal con una superficie útil mínima de 20 m² que poseerá un techado para evitar la radiación solar y el agua.
- La zona de almacenamiento estará totalmente separada de la red de saneamiento para evitar su contaminación.
- Poseerá un cerramiento perimetral y tendrá un acceso restringido.
- La distancia entre el cerramiento y el techo será entre 70 y 120 cm para permitir una buena ventilación interior.
- El recinto poseerá una buena ventilación y estará alejado de fuentes de calor y circuitos eléctricos.
- El suelo será estanco en un sitio cerrado o en el exterior con un sistema de recogida de lixiviados.
- Los residuos peligrosos estarán en contenedores totalmente cerrados para evitar evaporaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes. Estos deben poder contener un volumen equivalente al máximo entre el depósito de mayor volumen y el 10% del volumen total almacenado, condición establecida para almacenamiento de residuos peligrosos en depósitos fijos o en cualquier otro tipo de envase. Dichos sistemas de recepción de posibles fugas dispondrán además del equipo de bombeo necesario para su recogida y almacenamiento.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 262/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Estas áreas de almacenamiento deberán ser diferenciadas para cada tipología de residuo peligroso, especialmente en el caso de incompatibilidad fisicoquímica y para evitar mezcla de residuo valorizables con aquellos que puedan dificultar su valorización en caso de vertidos o situaciones accidentales.

Según lo establecido en el artículo 18 de la Ley 22/2011, la duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación.

Al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Es importante separar en todo momento los residuos peligrosos, de los que no lo son, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada.

Dependiendo de la tipología de los residuos, se requerirán diferentes tipos de contenedores.

Residuos asimilables a urbanos

COLOR DEL CONTENEDOR	RESIDUO
Verde	Vidrio
Azul	Papel y cartón
Amarillo	Envases y plásticos
Rojo	Residuos orgánicos
Negro	Resto

Tabla 4.5.5.a Los diferentes tipos de contenedores para los RSU. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

A continuación, se propone el sistema de colores a seguir para los diferentes residuos no especiales generados en la obra:

Residuos peligrosos

El envasado de residuos tóxicos y peligrosos se realizará siguiendo lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 833/1988 y sus modificaciones posteriores.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 263/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Asimismo, los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara, tal y como se especifica en el artículo 14 del Real Decreto 833/1988 y sus modificaciones posteriores. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10 X 10 cm e incluirá lo siguiente:

- Código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del productor o poseedor de los residuos
- Fecha de envasado
- Naturaleza y riesgo que presentan los residuos a través de pictogramas

El material de la etiqueta será de papel con plastificación exterior. Las letras serán negras en fondo blanco.

Los cambios de aceite y otras operaciones de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en la zona de instalaciones auxiliares, en una zona especialmente acondicionada para ello o en talleres o estaciones de engrase autorizados.

Residuos inertes

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones de naturaleza pétreo, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones.

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a un metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con lo que determinen las respectivas ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

En estos contenedores y en los sacos industriales y demás elementos de contención o recipientes utilizados para el almacenamiento temporal deberá figurar, de forma visible y legible, la siguiente información:

- Identificación del titular del contenedor o envase (nombre o razón social, NIF o CIF y teléfono).



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 264/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Número de registro de los gestores de residuos que correspondan.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, esta información podrá colocarse mediante sistemas añadidos como adhesivos, placas o mecanismos similares.

Vertidos accidentales

Los suelos contaminados por vertidos accidentales de combustibles o lubricantes serán tratados con turba absorbente rápidamente, realizándose un seguimiento de los mismos para confirmar que la turba absorbe el hidrocarburo y que la tierra recupera sus condiciones naturales.

ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO:

El poseedor (contratista) de los residuos que no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3. del RD 105/2008.

Éste dispondrá de la documentación que acredite que los residuos realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 265/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



El productor de un residuo tóxico y peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar, como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor.

El productor deberá cursar al gestor una solicitud de aceptación por este último de los residuos a tratar, que contendrá, además de las características sobre el estado de los residuos, los datos siguientes:

- Identificación según el código LER que corresponda.
- Propiedades fisicoquímicas
- Composición química
- Volumen y peso
- El plazo de recogida de los residuos

Asimismo, deberá cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.

En caso de desaparición, pérdida o escape de residuos, se comunicará, de forma inmediata, a la Consejería competente en la materia, sin perjuicio de las obligaciones que se deriven del cumplimiento de la legislación vigente.

4.5.5.6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

A continuación, se indica la valoración económica de los gastos derivados de la gestión de los residuos de construcción y demolición de los proyectos fotovoltaicos FV Venta Angulo, FV Los Llanos y FV Las Canteras y la SET Colectora Ququima.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV VENTA ANGULO						
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
RESIDUOS NO PELIGROSO						
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,70	3.263,30	15,00	25,50



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV VENTA ANGULO						
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,00	356,00	80,00	80,00
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	19,00	9.968,00	135,00	2565,00
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea, ...	14,30	5.577,30	110,00	1573,00
Mezclas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea.	1,70	593,30	110,00	187,00
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	0,70	747,70	95,00	66,50
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos de conductores de cobre	-	59,30	40,00	0,00
Aluminio	17 04 02	Restos de conductores de aluminio	2,00	1.186,70	40,00	80,00
Hierro y acero	17 04 05	Restos de estructura de módulos	3,70	3.085,30	19,00	70,30
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	20 01 36	Paneles solares rotos durante su manipulación o instalación y otros equipos eléctricos o electrónicos desechados	-	12.537,00	70,00	0,00
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	309,30	695.980,00	0,00	0,00
Mezclas de residuos municipales	20 03 01		3,00	1.780,00	0,00	0,00
RESIDUOS PELIGROSOS						

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV VENTA ANGULO						
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30	250,00	25,00
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30	360,00	36,00
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,10	59,30	986,00	98,60
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0,20	237,30	140,00	28,00

Tabla 4.5.5.6.a. Valoración del coste de la gestión de los residuos que se generaran en la obra de la FV Venta Angulo. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LOS LLANOS						
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
RESIDUOS NO PELIGROSO						
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,70	3.263,30	15,00	25,50
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,00	356,00	80,00	80,00
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	19,00	9.968,00	135,00	2565,00
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea, ...	14,30	5.577,30	110,00	1573,00



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LOS LLANOS						
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
Mezclas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea.	1,70	593,30	110,00	187,00
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	0,70	747,70	95,00	66,50
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos de conductores de cobre	-	59,30	40,00	0,00
Aluminio	17 04 02	Restos de conductores de aluminio	2,00	1.186,70	40,00	80,00
Hierro y acero	17 04 05	Restos de estructura de módulos	3,70	3.085,30	19,00	70,30
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	20 01 36	Paneles solares rotos durante su manipulación o instalación y otros equipos eléctricos o electrónicos desechados	-	12.537,00	70,00	0,00
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	309,30	695.980,00	0,00	0,00
Mezclas de residuos municipales	20 03 01		3,00	1.780,00	0,00	0,00
RESIDUOS PELIGROSOS						
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30	250,00	25,00
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30	360,00	36,00
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,10	59,30	986,00	98,60
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0,20	237,30	140,00	28,00

Tabla 4.5.5.6.b. Valoración del coste de la gestión de los residuos que se generaran en la obra de la FV Los Llanos. Fuente:

Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LAS CANTERAS						
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
RESIDUOS NO PELIGROSO						
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,70	3.263,30	15,00	25,50
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	1,00	356,00	80,00	80,00
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de equipos, tanto módulos fotovoltaicos como estructuras, inversores y otros equipos y materiales.	19,00	9.968,00	135,00	2565,00
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea, ...	14,30	5.577,30	110,00	1573,00
Mezclas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea.	1,70	593,30	110,00	187,00
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	0,70	747,70	95,00	66,50
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos de conductores de cobre	-	59,30	40,00	0,00
Aluminio	17 04 02	Restos de conductores de aluminio	2,00	1.186,70	40,00	80,00
Hierro y acero	17 04 05	Restos de estructura de módulos	3,70	3.085,30	19,00	70,30
Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	20 01 36	Paneles solares rotos durante su manipulación o instalación y otros equipos eléctricos o electrónicos desechados	-	12.537,00	70,00	0,00

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN FV LAS CANTERAS						
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
Residuos biodegradables	20 02 01	Restos de desbroce y poda de vegetación	309,30	695.980,00	0,00	0,00
Mezclas de residuos municipales	20 03 01		3,00	1.780,00	0,00	0,00
RESIDUOS PELIGROSOS						
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30	250,00	25,00
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,10	237,30	360,00	36,00
Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	16 05 04	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,10	59,30	986,00	98,60
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	Vertidos accidentales de sustancias químicas en el terreno	0,20	237,30	140,00	28,00

Tabla 4.5.5.6.c. Valoración del coste de la gestión de los residuos que se generaran en la obra de la FV Las Canteras. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO FV VENTA ANGULO							
Residuo	Código LER	Cantidad	Unidades	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
RESIDUOS NO PELIGROSOS							
Módulos fotovoltaicos	16014-71	23.808,00	ud	833,28	2.358,28	19,00	15.832,32
Inversor fotovoltaico	16 02 09	62,00	ud	5.332,00	16,40		-
Centros de transformación	1602 09	2,00	ud	44,00	171,09		-
Conductores aluminio MT	17 04 11	2.500,00	m	3,38	2,25		-
Conductores aluminio BT	17 04 11	20.500,00	m	14,35	7,18		-
Conductores CC	1704 11	102.900,00	m	5,15	2,57		-
Seguidor solar	17 04 05	171,00	ud	273,60	45,60		-
Instrumentos de control y vigilancia	16 02 14	60,00	ud	24,00	4,00		-
Vallado perimetral	17 04 05	125,00	kg	0,13	1,00		-
Vial interno	1 705 04	6.520,00	m	16,30	48,90	-	-
Cimentaciones	17 01 01	2.381,33	m³	4.048,27	2.381,33	2,00	8.096,53
Dieléctrico	1303	142,69	m³	356,73	142,69	5,00	1.783,63

Tabla 4.5.5.d. Valoración del coste de la gestión de los residuos que se generaran en la fase de desmantelamiento de la FV Venta Angulo. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO FV LOS LLANOS							
Residuo	Código LER	Cantidad	Unidades	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
RESIDUOS NO PELIGROSOS							
Módulos fotovoltaicos	16014-71	23.808,00	ud	833,28	2.358,28	19,00	15.832,32
Inversor fotovoltaico	16 02 09	62,00	ud	5.332,00	16,40		-
Centros de transformación	1602 09	2,00	ud	44,00	171,09		-
Conductores aluminio MT	17 04 11	2.500,00	m	3,38	2,25		-
Conductores aluminio BT	17 04 11	20.500,00	m	14,35	7,18		-
Conductores CC	1704 11	102.900,00	m	5,15	2,57		-
Seguidor solar	17 04 05	171,00	ud	273,60	45,60		-
Instrumentos de control y vigilancia	16 02 14	60,00	ud	24,00	4,00		-
Vallado perimetral	17 04 05	125,00	kg	0,13	1,00		-
Vial interno	1 705 04	6.520,00	m	16,30	48,90	-	-
Cimentaciones	17 01 01	2.381,33	m3	4.048,27	2.381,33	2,00	8.096,53
Dieléctrico	1303	142,69	m3	356,73	142,69	5,00	1.783,63

Tabla 4.5.5.6.e. Valoración del coste de la gestión de los residuos que se generaran en la fase de desmantelamiento de la FV Los Llanos. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO FV LAS CANTERAS							
Residuo	Código LER	Cantidad	Unidades	Peso (t)	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
RESIDUOS NO PELIGROSOS							
Módulos fotovoltaicos	16014-71	23.808,00	ud	833,28	2.358,28	19,00	15.832,32
Inversor fotovoltaico	16 02 09	62,00	ud	5.332,00	16,40		-
Centros de transformación	1602 09	2,00	ud	44,00	171,09		-
Conductores aluminio MT	17 04 11	2.500,00	m	3,38	2,25		-
Conductores aluminio BT	17 04 11	20.500,00	m	14,35	7,18		-
Conductores CC	1704 11	102.900,00	m	5,15	2,57		-
Seguidor solar	17 04 05	171,00	ud	273,60	45,60		-
Instrumentos de control y vigilancia	16 02 14	60,00	ud	24,00	4,00		-
Vallado perimetral	17 04 05	125,00	kg	0,13	1,00		-
Vial interno	1 705 04	6.520,00	m	16,30	48,90	-	-
Cimentaciones	17 01 01	2.381,33	m3	4.048,27	2.381,33	2,00	8.096,53
Dieléctrico	1303	142,69	m3	356,73	142,69	5,00	1.783,63

Tabla 4.5.5.6.f. Valoración del coste de la gestión de los residuos que se generaran en la fase de desmantelamiento de la FV Las Canteras. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN SET QUQUIMA					
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (m³)	CANTIDAD (T)	PRECIO UNITARIO (€/m³)	PRECIO TOTAL (€)
RESIDUOS NO PELIGROSOS					
15 01 01	Envases de papel y cartón	20,00	1,00	15	15,00
15 01 02	Envases de plástico	6,00	1,20	15	18,00
17 01 01	Hormigón	4,00	10,00	15	60,00
17 01 02	Ladrillos	2,00	3,68	15	30,00



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN SET QUQUIMA					
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (m³)	CANTIDAD (T)	PRECIO UNITARIO (€/m³)	PRECIO TOTAL (€)
17 01 03	Tejas y Materiales Cerámicos	1,50	2,76	15	22,50
17 02 01	Madera	0,50	0,55	15	7,50
17 02 03	Plástico	0,25	0,23	15	3,75
17 04 05	Hierro y acero	0,50	3,93	15	7,50
17 04 07	Metales mezclados	1,00	1,50	15	15,00
17 04 11	Cable desnudo	0,25	0,38	15	3,75
17 05 04	Tierras sobrantes	25,00	41,25	15	375
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,25	0,25	15	3,75
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	0,50	0,63	15	7,50
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	5,00	6,25	15	75,00
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35	2,5	0,50	50	25,00
20 02 01	Residuos biodegradables	6,00	1,50	15	90,00
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	2,00	1,70	15	30,00
20 03 04	Lodos de fosas sépticas	2,00	2,60	15	30,00
RESIDUOS PELIGROSOS					
13 02 05*	Aceites usados	0,14	0,13	1600	218,95
13 05 07*	Agua aceitosa procedente de las bandejas de equipos electrógenos, depósitos de combustible, etc	0,06	0,06	1600	96,00
15 01 10*	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc...	0,16	0,020	1600	266,67
15 02 02*	Tropos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	0,10	0,05	1600	160,00
16 05 04*	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	1,20	0,12	1600	192,00
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de gúla y otras sustancias peligrosas	0,02	0,03	1600	29,09
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,10	0,10	1600	160,00

Tabla 4.5.5.6.g. Valoración del coste de la gestión de los residuos que se generaran en las fases de construcción y desmantelamiento de la subestación colectora Ququima. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promoto.

4.5.5.7. Instalaciones previstas para el almacenamiento de los residuos.

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de residuos, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, que estarán localizadas en la zona de instalaciones auxiliares de obra.

En las siguientes figuras se muestran los detalles de las instalaciones.



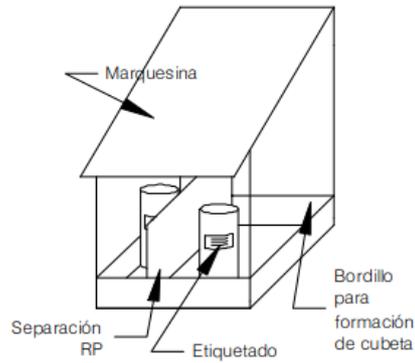


Figura 4.5.5.7.a. Detalle almacén de residuos peligrosos. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

MATERIAL RESIDUO	DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO	
Residuos Pétreos, escombros, y restos de obra	En contenedor metálico de 3-4 m ³ ubicado en la zona habilitada para residuos	
Maderas	En contenedor metálico de 3-4 m ³ ubicado en la zona habilitada para residuos	
Metales	En contenedor metálico de 3-4 m ³ ubicado en la zona habilitada para residuos	
Residuos para reciclar (Papel, Plásticos, Cartón,..) y Residuos asimilables a urbanos (R.S.U.)	Cubos adecuados para una correcta segregación por colores	
Residuos peligrosos	Se dispondrá de los cubos, bidones, barriles estancos necesarios para cada residuo según su naturaleza conforme a la legislación vigente	

Figura 4.5.5.7.b. Detalle tipos de contenedores. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

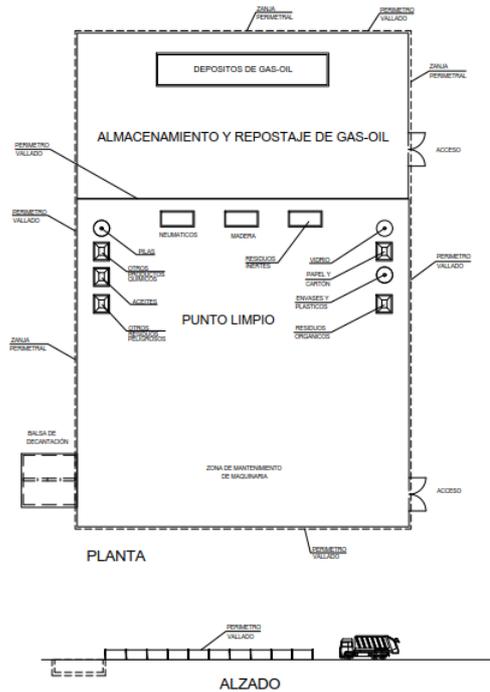


Figura 4.5-5.7.c. Detalle zonificación instalación auxiliar de obra. Fuente: Documento Gestión de residuos facilitado por el Promotor.

4.5.6. Emisión de ruido y vibraciones.

El ámbito de emplazamiento de las FV se encuentra en un entorno eminentemente agrícola, por lo que el ruido de fondo será el relacionado con esta actividad, estimándose en 40-45 dB(A). Se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de las FV Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, así como y la SET Colectora Ququima, y en menor medida debido al funcionamiento de motores para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse niveles superiores a los 90 dB(A) debido a la acción de las hincadoras, que generarán elevados niveles de presión acústica acompañados de vibraciones mecánicas que podrán afectar a las áreas aledañas a las obras.

Aunque los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la zona de obras debido a la amortiguación, se esperan niveles de 70-75 dB(A) en el entorno de las obras y asumible para distancias superiores a los 1.000 m.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 275/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen.

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

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

En definitiva, teniendo en cuenta que el nivel de ruido ambiente para un área rural varía entre los 20 y 35 dB(A), el nivel sonoro del canto de los pájaros se sitúa en torno a los 44 dB(A), el umbral de percepción del oído se sitúa en unos 10 dB(A) y el nivel sonoro de una conversación en un local cerrado puede estimarse en 60 dB(A), se puede deducir que el ruido originado por el funcionamiento de la instalación será similar al valor medio que existe en áreas rurales o residenciales.

Igualmente, cabe señalar que, en la página web de la Organización Mundial de la Salud, se indica que la producción de ruidos por el efecto corona no son acciones suficientemente importantes para afectar a la salud.

A ello sumar que las casas más próximas al proyecto se ubican suficientemente alejadas como para no percibir el ruido generado por la misma.

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

4.5.7. Emisiones de calor y contaminación lumínica

Este tipo de actividad no requiere la realización de trabajos en periodos nocturnos, por lo que no se considera que exista probabilidad de contaminación lumínica. En cualquier caso, dentro del capítulo correspondiente a medidas preventivas en la fase de funcionamiento se propone una serie de actuaciones relacionadas.

Las plantas fotovoltaicas no producen emisiones de calor relacionada con la actividad de generación de energía.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 276/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



No está previsto el alumbrado exterior en las plantas, por lo que no procede la realización de la justificación de equipos a instalar y detalle de los niveles de los parámetros luminotécnicos de dicha parte de la instalación. En condiciones normales se considera por tanto que no existe contaminación lumínica.

Por su parte, para minimizar la afección de la SET Colectora se dispondrá de un sistema de zonificación de la iluminación de las instalaciones, así como de diferentes sistemas de iluminación diferenciada (estándar, emergencia y sorpresiva).

La iluminación estándar estará formada por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux. La iluminación de emergencia responderá al modo de operación no permanente, es decir, la fuente lumínica sólo está encendida cuando falla la alimentación de alumbrado normal y presentará una ruta de evacuación con una iluminación mínima de 1 lux. En cuanto a la iluminación sorpresiva estará configurada para suministrar una iluminación mínima de 15 lux cuando se active el sistema de detección.

En condiciones normales se considera por tanto que no existe contaminación lumínica.

4.5.8. Emisiones electromagnéticas

Por su parte, la instalación de la subestación colectora Ququima estará asegurada para cumplir con la compatibilidad electromagnética, considerando que los equipos de control y protecciones serán digitales, basados en microprocesadores cuyas características se muestran a continuación

- La rigidez dieléctrica de los equipos será de 2 kV, 50 Hz, 1 minuto y el nivel de impulso de 5 kV, 1,2/50 µs, 0,5 J, según norma UNE EN 60255-27:2014.
- De acuerdo con la norma UNE EN 60255-26:2013:
 - El nivel de protección frente a interferencias de A.F (onda oscilatoria de 1 MHz) será de 2,5 kV en modo común y 1 kV en modo diferencial.
 - Para las descargas electrostáticas, la tensión de salida (modo de descarga en el aire) será de 8 kV.
 - El nivel de inmunidad de los equipos frente a radio interferencias cumplirá con lo indicado en esta norma y se ensayará según la norma UNE EN 60255-22-6.
 - Los equipos serán de clase A frente a transitorios rápidos.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 277/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

Además, en él se han establecido los niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos, según el siguiente cuadro:

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E – (V/m)	Intensidad de campo H – (A/m)	Campo B – (μ T)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0-1 Hz	–	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	–
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	–
3-150 kHz	87	5	6,25	–
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	–
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	–
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 4.5.8.a. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados). Fuente: RD 1066/2001. Cuadro 2.

Por lo tanto, para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el nivel de referencia establecido es 100 microteslas (100 μ T).

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limitan las radiaciones de campo eléctrico y magnético, se describen aquellos criterios que se han tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos:

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.



- Equipos eléctricos como las celdas son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- Los transformadores de potencia se encuentran en intemperie separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- Las acometidas de cables de AT/MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

El cálculo del campo eléctrico se efectúa a partir del método de simulación de cargas. En este método se simula cada conductor con una carga lineal en el centro del mismo. El método se ha utilizado al estudiar el efecto corona, por lo que el vector con la carga de cada uno de los conductores está evaluado.

El campo eléctrico vectorial en cualquier punto del espacio es la resultante de las contribuciones de las cargas de los conductores:

$$\vec{E}_T = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{r_i} \vec{r}_i$$

Donde:

ϵ_0 Es la permitividad relativa del aire

q_i Es la carga del conductor i

r_i Es la distancia entre el conductor y el punto considerado

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 16 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la subestación, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están muy por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente.

En definitiva, se puede afirmar que ninguna de las emisiones eléctricas o magnéticas del proyecto superará los límites naturales, pudiéndose concluir que este efecto será totalmente insignificante y que no se producirá ninguna afección sobre la salud humana.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 279/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS

5.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

Tras la caracterización de los elementos del medio realizada en el capítulo 2, junto a la descripción de los proyectos FV Las Canteras, FV Venta de Angulo y FV Los Llanos, se identifican y evalúan los impactos ambientales más significativos para cada componente del medio que puedan derivarse de las actuaciones que componen los proyectos en cada fase del mismo.

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

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

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

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

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



	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 280/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 281/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Recuperabilidad (Mc):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Si es recuperable de manera inmediata se asigna el valor 1; si lo es a medio plazo, 2; si fuera mitigable, 4; y si es irrecuperable, 8.

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

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

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

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

La metodología empleada para llevar a cabo esta valoración cualitativa comienza asignando un peso ponderal a cada uno de los factores del medio existentes, partiendo de un valor de 1.000 unidades asignadas a un "medio ambiente de calidad óptima" (Esteban Bolea, 1984). Para llevar a

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 282/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



cabo dicha ponderación se realiza lo que se denomina panel de expertos, mediante encuestas en las que se deberán repartir esas 1.000 unidades entre los distintos factores del medio según la importancia que se asigne a cada uno de ellos. En este caso, el equipo humano para realizar el panel de expertos está compuesto por el personal de la consultora encargada de la redacción del presente documento (biólogos, ingenieros de montes, técnicos en recursos naturales y paisajísticos e ingenieros técnicos forestales).

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

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

Importancia Absoluta

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

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

Importancia Relativa

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

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

5.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS

El entorno donde se desarrolla el proyecto se divide en Sistemas (Medio Físico, Medio Socioeconómico y Cultural) y en Subsistemas (Medio Inerte, Medio Biótico, Medio Perceptual, Medio Rural, Medio de Núcleos Habitados, Medio Socio-cultural y Medio Económico). A cada uno de estos subsistemas le corresponde una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impacto, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que puedan ser afectados. De forma general, los principales factores del medio que pueden ser afectados y las posibles alteraciones son:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 283/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



▪ **Medio natural.**

Atmósfera:

- * Alteración de la calidad del aire y niveles sonoros. Efectos sobre el cambio climático.

Suelo y geología:

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

Agua:

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

Vegetación:

- * Eliminación de la cubierta vegetal.
- * Corta y trasplante de ejemplares arbóreos.

Fauna:

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

Medio perceptual:

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

▪ **Medio socioeconómico.**

Población:

- * Incremento de tráfico.
- * Molestias a la población.
- * Efectos sobre la salud humana.

Economía:

- * Desarrollo económico.
- * Afección a la productividad del suelo.
- * Nuevo recurso energético.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 284/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Territorio:

- * Afección a la propiedad.
- * Efectos sobre espacios protegidos.

Infraestructuras:

- * Afección a vías pecuarias y Montes de Utilidad Pública.

Cultural:

- * Efectos sobre Bienes de Interés Cultural y restos arqueológicos.

5.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES IMPACTANTES

Se establecen tres relaciones definitivas, una para cada período de interés a considerar. Como se ha comentado, para la fase de desmantelamiento las acciones y afecciones serán las mismas que se identifiquen en la fase de obras, ya que las actuaciones de una y otra etapa serán similares aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración para la restitución definitiva de los terrenos y su devolución a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

Atendiendo a las instalaciones necesarias descritas en el capítulo 1, se identifican las acciones del proyecto susceptibles de producir afección, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y desmantelamiento, resumidas en la siguiente relación:

▪ **Fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)**

Acondicionamiento del terreno:

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Almacén de materiales.
- Compactaciones.

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

- Excavaciones.
- Instalación de armaduras y hormigonados.
- Cimentaciones

Labores de montaje, instalación y puesta en marcha:

- Transporte y acopio de elementos.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 285/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Hincado de estructuras fijas.
- Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.
- Cableados, instalación de elementos eléctricos y no eléctricos.
- Montaje e instalación de apoyos y cableado de la línea eléctrica.

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

- Revegetaciones y siembras.

▪ **Fase de funcionamiento**

Operatividad de la planta fotovoltaica:

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

Mantenimiento de la planta fotovoltaica:

- Mantenimiento de la planta (viales, limpieza, revegetaciones) incluyendo las acciones de reparación "in situ".
- Mantenimiento de la línea eléctrica de evacuación y apoyos.

▪ **Fase de desmantelamiento**

- Reparación y acondicionamiento del terreno en las zonas de emplazamiento y áreas afectadas.
- Accesos: estabilización del suelo para facilitar los accesos y tareas de desmantelamiento.
- Movimientos de tierra y excavaciones para la eliminación de cimentaciones, subestación transformadora.
- Habilitación de zonas para los trabajos de desmontaje de paneles.
- Desmontaje de la subestación transformadora.
- Ocupación del suelo.
- Presencia de equipos y trabajadores.
- Transporte de materiales y equipos.
- Parque de maquinaria. Almacenamiento/acopio de materiales y residuos.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 286/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Compactaciones.
- Depósito y acopio de materiales.
- Instalación de armaduras y hormigonados.
- Presencia de personal (desempeño de la obra civil y labores de instalación y montaje) y maquinaria.
- Operatividad de las plantas fotovoltaicas y su evacuación.
- Mantenimiento de las plantas fotovoltaicas y su evacuación.

5.3.1. Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento).

Recordar que los impactos que a continuación se describen serán extrapolables a la fase de desmantelamiento, ya que las actuaciones serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que habrá que sumar las labores de restauración definitivas para la devolución de los terrenos a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

5.3.1.1. Efectos sobre la atmósfera.

Alteración de la calidad de la atmósfera y su relación con el cambio climático.

La alteración de la calidad del aire durante las obras se derivará, fundamentalmente, de la emisión de polvo y partículas en suspensión, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 μm .

Las acciones durante las obras que pueden producir dicha emisión son distintas y, tal y como se refleja en la matriz, serán principalmente: el desbroce del material vegetal, los movimientos de tierras, así como el tráfico de vehículos.

Los límites máximos tolerados de emisión e inmisión de polvo se encuentran recogidos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico:

- Emisión (partículas sólidas) = 150 mg/Nm³
- Inmisión (partículas sedimentables) = 300 mg/m² (concentración media 24 horas).

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 287/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los efectos producidos por estas partículas pueden ser variados, desde molestias a núcleos de población o vías de comunicación próximas, hasta daños en la vegetación por oclusión de los estomas que pueden producir alteraciones en el proceso fotosintético.

Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositarán en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento. Así, en función del emplazamiento del proyecto y de los vientos dominantes de la zona (ver apartado 2.4.1), se prevé que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra, a lo que hay que sumar su carácter temporal, desapareciendo cuando finalicen las obras, por lo que no es probable que provoquen molestias sobre los núcleos poblacionales cercanos. Tendrá también importancia la deposición sobre el material vegetal, especialmente sobre las formaciones de arbolado y arbustos cercanas a las instalaciones y de forma más patente sobre el personal que se encuentre trabajando en la construcción de las instalaciones objeto.

Este impacto negativo ha obtenido la calificación de **moderado** para las acciones de eliminación de cubierta vegetal y para los movimientos de tierra, obteniendo respectivamente una valoración de 27 y 28 unidades absolutas, dado que los efectos se valoran como de intensidad baja (en el caso de las actuaciones sobre la cubierta vegetal) o media (en el caso de los movimientos de tierra), inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción que los produce; aunque en contraposición son efectos poco persistentes, reversibles y recuperables. El detalle de la valoración realizada se expone en las tablas siguientes.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 288/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.

DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		- 27
IMP. MODERADO		

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras.

FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.

DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-28
IMP. MODERADO		

En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte, principalmente NO_x, CO, hidrocarburos y SO_x, gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático, aunque sin olvidar que en el escenario sin proyecto se producen



también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola del uso actual de los terrenos. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que, con seguridad, no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente. Este impacto en la matriz se valora para la acción de presencia de maquinaria, obteniendo una calificación de **compatible o no significativo** (25 unidades absolutas), dado que estas actuaciones se consideran con efectos poco intensos sobre el factor y de extensión parcial, inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción que los produce; poco persistentes, no sinérgicos, simples, reversibles y recuperables a corto plazo.

Emisión de ruido.

Se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de la planta fotovoltaica, en especial de la instalación de las hincas de los paneles, así como del funcionamiento de motores de combustión interna para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un aumento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse puntualmente niveles de 90 db(A), mientras que los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la misma debido a la amortiguación que provocan la vegetación, construcciones colindantes y el aire. Se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (> 3,5 t) a 7,5 m de distancia es de 80 dB(A) (OCDE, 1980), similar a niveles habituales en calles con tráfico rodado denso, y que se convierten en niveles de 70-75 dB(A) para distancias de unos 25 m.

Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen, sin olvidar que el escenario actual se encuentra en un entorno eminentemente agrícola con un ruido de fondo que podría situarse en 40-45 dB(A).

Dada la ubicación de los proyectos respecto de núcleos de población, diseminados o espacios naturales, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas ni por los usuarios de estos espacios.

Se trata, por tanto, de un impacto **compatible**, que se ha valorado en la matriz en la acción relacionada con la presencia de personal y maquinaria, obteniendo una valoración en unidades absolutas de 23.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 290/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.3.1.2. Efectos sobre el suelo.

Ocupación y compactación del suelo.

La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos del proyecto, a lo hay que sumar el acopio de elementos y materiales.

Resaltar que a la hora del diseño de este proyecto se ha tenido en cuenta las zonas de mayor pendiente y escorrentías naturales, dejando libre de seguidores solares u otras estructuras de cualquier instalación estas zonas de mayor pendiente, para minimizar el impacto sobre el suelo y los posibles movimientos de tierra necesarios para el acondicionamiento e instalación de las infraestructuras de la planta fotovoltaica. También, para para minimizar el impacto sobre el suelo se ha optimizado y reducido al máximo la red de caminos interiores.

Por otro lado, la compactación del suelo se traduce en una disminución de la actividad biológica del mismo, pudiendo desaparecer los horizontes superficiales, lo que impide el desarrollo de la vegetación y la disminución de la capacidad de retención de agua. Con el objeto de disminuir este impacto se tendrá en cuenta durante la fase de construcción el acotado de las zonas de mayor pendiente, con la finalidad de respetar la fisiografía natural del terreno y reducir las posibles escorrentías ante fenómenos hidrológicos adversos.

Aunque la mayoría de las superficies de ocupación en esta fase tendrán carácter temporal (parque de maquinaria, zona de acopios, zanjas) y podrán ser restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio, incorporadas a las actuaciones contempladas en el Plan de Restauración del proyecto.

La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales e hincas y cimentaciones.

En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de calificación **moderada** (32, 37, 26 y 37 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor intensidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia fugaz, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 291/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

su restauración, teniendo presente la conservación de ribazos durante esta fase, reduciéndose así la superficie afectada; las compactaciones valoradas en la matriz se refieren a las labores necesarias para la ejecución de viales internos, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión puntual (poca superficie); las tareas de incorporación de hormigonados, a pesar de que se consideran efectos de intensidad media, persistentes, irreversibles y mitigables, presentan como particularidad su extensión puntual en relación con la superficie de ocupación total estimada. Todas ellas se consideran acumulativas, debido a la presencia de otros proyectos de generación eléctrica renovable en la misma zona de estudio.

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

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras.		
FACTOR IMPACTADO: Suelo.		
DESCRIPCIÓN: Ocupación de superficies derivadas de los movimientos de tierras necesarios para la implantación del proyecto.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		- 32
IMP. MODERADO		



FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones necesarias para la ejecución de viales de servicio internos.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 37
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Depósito y acopio de materiales.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada del acopio temporal de materiales.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Temporal	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 26
		IMP. MODERADO



FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hincas o cimentaciones

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

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

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 37
		IMP. MODERADO

Contaminación del suelo y subsuelo.

La posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a muchas de las fases de construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites. Algunos de los efectos desfavorables de los contaminantes en el suelo como sistema son, principalmente: destrucción de la capacidad de autodepuración de suelo por procesos de regeneración biológica, disminución del crecimiento normal de los microorganismos y alteración de su diversidad (Genou et al. 1992).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, y han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con la presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser **compatible o no significativo**, con un valor absoluto de 24 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión.

Por otra parte, dentro de estos efectos se considera la implementación de las cimentaciones necesarias, que suponen la alteración de las características del suelo y, por tanto, una

contaminación del mismo, obteniendo en la valoración impactos **moderados** en este sentido, con una puntuación absoluta de 32 unidades:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Hincas y Cimentaciones.		
FACTOR IMPACTADO: Suelo.		
DESCRIPCIÓN: Contaminación del suelo debida al aporte de material ajeno en cimentaciones, alterando las características y composición del suelo en estos emplazamientos.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 32
		IMP. MODERADO

Alteración de la geomorfología del terreno.

La construcción de caminos internos y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de infraestructuras del proyecto supondrán una modificación del relieve natural del terreno. Las mayores afecciones en este sentido pueden producirse en las zonas con mayores pendientes, ya que pueden derivar en procesos erosivos, encontrándose minimizado este riesgo en el ámbito de proyecto dadas las suaves pendientes existentes, aun así, las zonas de mayor pendiente se han excluido con la finalidad de minorizar el impacto sobre el suelo. Los movimientos de tierra se han reducido al máximo con el objeto de afectar a la menor superficie posible, minimizando con ello el impacto sobre la vegetación y los riesgos erosivos.

La valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras de implantación del proyecto, obteniendo la calificación de **moderado** (29 unidades absolutas). Se trata de un efecto de extensión puntual y de baja intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de forma permanente (caminos de servicio, apertura de zapatas, etc). Son efectos reversibles a medio plazo y continuos durante las obras, aunque recuperables con la implementación de medidas correctoras.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 295/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-29
		IMP. MODERADO

Estos mismos efectos derivados de la construcción de viales internos de servicio se valoran en la matriz en la acción de compactaciones, considerándose de extensión puntual y de baja intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de persistencia asociada a la vida útil del proyecto. Son efectos irreversibles y continuos, aunque mitigables con la implementación de medidas correctoras. Obtienen la calificación de **moderados**, con un valor de 34 unidades absolutas según el siguiente detalle:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

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

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

Alteración de elementos geomorfológicos.

Los terrenos sobre los que se pretende ubicar el parque solar se encuentran ocupados íntegramente por tierras de labor en secano, carentes de valores geológicos y aprovechables para la actividad agrícola.

No se han localizado elementos geomorfológicos destacables ni Lugares de Interés Geológico en el ámbito de estudio, por lo que no se prevén afecciones sobre estos componentes del medio.

Erosión y pérdida de suelo fértil.

La eliminación de la cubierta vegetal, en este caso fundamentalmente de origen agrícola, para la preparación del terreno producirá una pérdida de suelo fértil, que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones que requieran de cimentación (como los centros de transformación). La valoración de esta afección en la matriz se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de impacto **moderado**, evaluándose tanto para las afecciones temporales como para las permanentes, considerándose efectos de extensión parcial, inmediatos, continuos durante las obras y de intensidad media. Se ofrece a continuación el detalle de la valoración realizada, con un resultado de 29 unidades absolutas en la evaluación.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

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

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-29
IMP. MODERADO		

Los riesgos erosivos estarán inducidos principalmente por los movimientos de tierras, así como por las compactaciones permanentes asociadas a la construcción de viales internos de servicio o las temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. Como se ha mencionado anteriormente, el diseño de la planta solar busca la reducción de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, respetando las zonas de mayores pendientes, terrazas, ribazos, etc. de manera que, las escorrentías se puedan conducir y derivar hacia las parcelas de cultivo situadas en cotas inferiores. Así, de la evaluación de estos efectos derivados de actuaciones temporales, se obtiene una categorización del impacto como **compatible o no significativo**, con 16 unidades absolutas para las acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria y **moderado** (-23) para los movimientos de tierras en la matriz de valoración de impactos. Así mismo, los efectos permanentes de las compactaciones para la construcción de caminos internos obtienen una valoración del impacto dentro de la categoría **moderada**, con 23 unidades absolutas, ya que se consideran acciones de intensidad media, de extensión puntual en el ámbito de actuación, persistentes e irreversibles a corto plazo puesto que afectarán a áreas ocupadas por los viales de servicio, aunque con efectos sobre la erosión impredecibles y que normalmente se producen a largo plazo, que presentan la posibilidad de implementación de medidas correctoras para la recuperación del factor, y que son acumulables debido a la presencia de una planta fotovoltaica adyacente a la que se proyecta.

5.3.1.3. Efectos sobre el agua.

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

La zona de estudio se enmarca dentro de la cuenca del Guadalquivir. Consultando la cartografía disponible en la Confederación Hidrográfica correspondiente, existen una serie de ríos, arroyos y cauces en las inmediaciones de la planta fotovoltaica, de los cuales, el más importante es el río Baza, que se encuentra a 6 km al oeste de las plantas fotovoltaicas.

En el ámbito de las FVs se localizan diversos arroyos de carácter no permanente, como Rambla de Vizcaína, Rambla de las Canteras y Rambla de la Venta de Angulo. Estos cauces se encuentran a más de 100 metros, respetando así la totalidad de las zonas de servidumbre y policía. Por su parte, la línea de evacuación durante su transcurso hasta la subestación colectora, presenta un cruzamiento en su tramo final con el Rambla de la Vizcaina. En cualquier caso, para la ocupación por alguna infraestructura del proyecto de la zona de policía, el promotor tramitará la Solicitud de ocupación a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, tal y como marca el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Hidrogeológicamente el ámbito de estudio se asienta sobre la unidad hidrogeológica MASub ES050MSBT000050800 "Sierra de las Estancias".

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

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

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras (relacionados con posibles arrastres de material) y presencia de maquinaria (relacionada con posibles derrames accidentales). La calificación del efecto resulta ser **compatible o no significativo**, con un valor absoluto de 22 y 21 unidades respectivamente. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 299/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.3.1.4. Efectos sobre la vegetación.

Eliminación de la cubierta vegetal.

En este punto se valora el impacto sobre la vegetación ocasionado por la eliminación de la misma por el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras del proyecto. En gran parte de estas superficies, la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras mediante las actuaciones incluidas en la Restauración del proyecto; una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a caminos interiores, así como las hincas y cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras como postes del vallado. Las superficie tras abrir las zanjas podrá ser susceptible de revegetación/restauración.

Concretamente, tal y como se ha descrito en el capítulo de vegetación (consultar apartado 2.4.4), la totalidad de la superficie vallada se encuentra ocupada por cultivos herbáceos en secano. La escasa vegetación natural presente en las parcelas queda relegadas a las vaguadas donde se localizan zonas de matorral más o menos denso, siendo estas zonas de vegetación natural respetadas por la implantación de la planta solar, encontrándose libres de seguidores solares u otras estructuras que pudieran afectar directamente a masas de vegetación.

Respecto al trazado de la línea de evacuación este permanece paralela a un camino público ya existente, ocupando en su mayoría zonas agrícolas por lo que el potencial impacto no se producirá sobre vegetación natural, reduciéndose por tanto a la eliminación de cubierta vegetal asociado al cultivo agrícola. No obstante, también se localizan comunidades tipo retamar, tarayal, espartal y tomillar.

Antes del inicio de las obras (sin perjuicio de que se ha realizado un estudio botánico exhaustivo), se realizará una prospección del terreno por técnico especializado en flora para descartar la presencia de especies de florísticas de interés, y el balizamiento de las áreas sensibles para su conservación y protección.

La valoración del impacto sobre la vegetación derivado de la eliminación de la cubierta vegetal agrícola existente se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que conservarán la capa de terreno original (como son las zanjas de implementación de cableados subterráneos y las zonas bajo paneles). Por otro lado, se han estimado estos impactos para las labores con efectos permanentes sobre la cobertura vegetal, que

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 300/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

se limitarán a las áreas de ocupación de infraestructuras, valoradas en la matriz a través de la acción de compactaciones (necesarias para la realización de los viales de servicio) e hincas y cimentaciones, de extensión más puntual.

Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales obtiene una categorización del impacto como **moderado**, con 33 unidades absolutas, por tratarse de labores de media intensidad, puntual, de persistencia permanente y recuperable a medio plazo a través de las restauraciones y con acumulación derivada de los parques fotovoltaicos en promoción en las proximidades de la zona de estudio:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal (temporal).		
FACTOR IMPACTADO: Vegetación.		
DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal de la cubierta vegetal agrícola necesaria para las labores de construcción del proyecto, que posteriormente se recuperará mediante restauración, no afectando a masas de vegetación natural.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable a medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-33
		IMP. MODERADO

Por otra parte, la importancia de los efectos sobre la cubierta vegetal agrícola y forestal inducidos por actuaciones permanentes y puntuales (seguidores, compactaciones y cimentaciones) resulta **moderada**, obteniendo 36 unidades absolutas en la valoración, por tratarse de actuaciones poco intensa y medio intensa, respectivamente, puntuales respecto de la superficie total afectada, que perdurarán puesto que se ciñen a áreas de ocupación permanente, siendo mitigables mediante la aplicación de las actuaciones de restauración y correctoras (trasplante) del proyecto. La recuperación definitiva de este factor será posible una vez desmantelado el proyecto tras la



finalización de su vida útil, con la restauración de las áreas afectadas y su devolución a su estado agrícola actual.

FASE: Construcción.

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

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa de la cubierta vegetal agrícola en las áreas de ocupación permanente de viales de servicio del proyecto, no afectando a masas de vegetación natural.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativa	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-36
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hincado e instalación de seguidores

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

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

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativa	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) =		-36
		IMP. MODERADO

5.3.1.5. Efectos sobre la fauna.

Para la mayor parte de las especies inventariadas no se han descrito problemas graves de conservación asociados a estos proyectos (ver Libros Rojos). La bibliografía refleja que los impactos básicos de las plantas fotovoltaicas en esta fase de construcción son las alteraciones y desplazamientos por molestias humanas con la consiguiente pérdida de hábitat.

Considerando este impacto y teniendo en cuenta la integración de la información de campo, administrativa y bibliográfica (véase Estudio de Fauna de Ciclo Completo adjunto en el [Anejo II](#)), se ha justificado la afección sobre los diferentes elementos faunísticos inventariados tras generar un mapa de probabilidad de uso de las especies más sensibles a este tipo de infraestructuras.

Se analizan en primer lugar los factores faunísticos afectados, donde se determinan los tipos de impacto y su magnitud sobre la comunidad de vertebrados terrestres inventariada. Tras la identificación de los impactos y los elementos faunísticos influidos, se ha procedido a su valoración cualitativa mediante una matriz de impacto adaptada de las sugerencias aportadas por WWF (2000), Cox (2004) y Lynch-Steward (2004). Esta estimación se ha basado en los valores obtenidos para la fauna en general y la biología y factores de amenaza de las especies clasificadas como sensibles.

A continuación, se exponen los factores afectados por los impactos derivados de la instalación del proyecto fotovoltaico:

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

Alteración de hábitats faunísticos.

Todas las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a la instalación y operatividad de este tipo de proyectos fotovoltaicos reconocen entre las principales afecciones negativas la alteración de los hábitats faunísticos, derivada de las necesidades de suelo y del cambio de uso del mismo.

Todas las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a la instalación y operatividad de este tipo de proyectos fotovoltaicos, reconocen entre las principales afecciones negativas la **alteración de los hábitats faunísticos**, derivada de las **necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo**. Estos posibles efectos durante las obras estarán relacionados principalmente con las tareas de preparación del suelo, lo cual puede suponer **una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento** a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza importante para la fauna.

En el caso de los reptiles, estas acciones podrían provocar la pérdida de refugios y puntos de cría.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 304/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Por su parte, los anfibios se verían afectados en aquellos puntos donde pudieran producirse alteraciones en las charcas temporales, acequias, arquetas de riego o balsas de agua, por lo que en el ámbito de proyecto se descartan afecciones sobre este grupo puesto que no existen en la actualidad.

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

En resumen, en base al análisis realizado y a las características del proyecto, la incidencia negativa por el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos en la fase de construcción se puede valorar como de intensidad media para el grupo de aves y nula o baja para el resto de grupos:

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

Tabla 5.3.1.5. Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio.

La evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras en la matriz se realiza en la acción de eliminación de cubierta vegetal y obtiene la calificación de **moderada** (36 unidades absolutas), pudiendo minimizarse la afección adoptando las medidas preventivas y correctoras establecidas. Entre las particularidades de la valoración, mencionar la consideración de la intensidad del efecto como media, manifestación del efecto de inmediato, parcial, efecto directo, sinérgico, reversible a medio plazo, acumulativo por el desarrollo de nuevas plantas fotovoltaicas y otras infraestructuras en el ámbito de estudio y mitigable, tal y como se expone en la tabla siguiente:



FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Fauna.

DESCRIPCIÓN: Pérdida o deterioro de hábitat por desaparición de la cubierta vegetal.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-36
		IMP. MODERADO

En el entorno de la zona de estudio se identifica la presencia de líneas eléctricas, núcleos de población y otras vías de comunicación en las inmediaciones del proyecto, que genera una importante actividad humana en el ámbito de las plantas solares. Es por ello que se considera que el proyecto no representará afecciones sobre la fauna más allá de su contribución a la pérdida o deterioro del hábitat, valorado como una afección moderada.

Molestias:

La ejecución de las obras de implantación de las FVs y sus instalaciones auxiliares implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase que la duración de las obras es limitada en el tiempo.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de montaje, del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal.

Por otro lado, el tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada



durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva.

En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de ocasiones, las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación, aunque esto sería complicado en el caso de periodo de incubación de pollos.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. Deberán planificarse las obras para minimizar posibles afecciones.

Así, la evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo **moderado** con 32 unidades absolutas, según la siguiente valoración:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria: tráfico y uso de vehículos, principalmente maquinaria pesada, instalación de elementos y trasiego de personas.		
FACTOR IMPACTADO: Fauna.		
DESCRIPCIÓN: Alteración de los hábitos de reproducción, descanso, campeo y alimentación (según casos), por molestias derivadas del tráfico de vehículos, frecuentación humana, ruidos, intromisión de elementos extraños, posibles vertidos, etc.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-32
		IMP. MODERADO

Mortalidad por atropellos accidentales de fauna terrestre:

Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de construcción del proyecto, se podría prever un aumento en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, se ha de

considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los agricultores de la zona, existiendo una buena red de accesos que actualmente dan servicio a las actividades agrarias en la misma, por lo que el riesgo actual ya existe. Por otra parte, tener en cuenta que se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra a 30 Km/h como máximo y que los viales contarán con una sección con anchura suficiente y de sobreancho en las curvas de radio reducido, dejando cierto margen de maniobra y respuesta al conductor, contribuyendo con ello a minimizar la probabilidad de atropello mediante el aumento del tiempo de respuesta.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de **moderado** con 29 unidades absolutas. Entre las particularidades de este efecto, mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

5.3.1.6. Efectos sobre el paisaje.

Efectos sobre la calidad del paisaje.

Durante la fase de construcción del proyecto, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales...

Todas estas acciones durante la construcción producirán una alteración de los componentes del paisaje que definen su calidad y fragilidad. Asimismo, la presencia de maquinaria puede producir un efecto sobre la cuenca visual.

Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio, que ha obtenido como resultado tras su identificación y análisis en el inventario ambiental (apartado 2.4.7) valores bajos de calidad y medios de fragilidad paisajísticas. En la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado medio de incidencia respecto de la actual unidad paisajística donde se enmarca el proyecto; así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual altas una vez deja de actuar la acción, entre otras causas gracias a la elevada antropización a la que está sometido el entorno inmediato del proyecto, contribuyendo a la mimetización del mismo. Por todo ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de **moderados y compatibles o no significativos**, valorados en la matriz a través de las acciones de eliminación de la cubierta vegetal,

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 308/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

movimientos de tierras y presencia de maquinaria, con valores absolutos de 27, 25 y 21 unidades respectivamente.

FASE: Construcción.
ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal.
FACTOR IMPACTADO: Paisaje.
DESCRIPCIÓN: Alteración de los componentes del paisaje, que puede provocar efectos sobre su calidad.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-27
IMP. MODERADO		

FASE: Construcción.
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra.
FACTOR IMPACTADO: Paisaje.
DESCRIPCIÓN: Alteración de los componentes del paisaje, que puede provocar efectos sobre su calidad.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-25
IMP. COMPATIBLE		

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de maquinaria.

FACTOR IMPACTADO: Paisaje.

DESCRIPCIÓN: Alteración de los componentes del paisaje, que puede provocar efectos sobre su calidad.

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	1
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Corto plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-21
		IMP. COMPATIBLE

5.3.1.7. Efectos sobre la población.

Incremento del tráfico.

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un incremento del tráfico, que puede provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas. Teniendo en cuenta el número de poblaciones cercanas no se prevé que los efectos en este sentido derivados de la construcción del proyecto sean significativos respecto de la situación actual.

La valoración de estos impactos en la matriz se ha realizado en el campo de depósito de materiales, en su relación con el transporte de los mismos, obteniendo una valoración de 24 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de **compatibles**. Se consideran efectos de intensidad media sobre este factor, apenas persistentes, reversibles y recuperables e irregulares.

Molestias a la población.

La construcción del proyecto podrá generar otras molestias a la población de la zona, debidas fundamentalmente a acciones como los movimientos de tierra, montaje de infraestructuras, cimentaciones, etc., todas con efectos comunes como el incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos producidos.

Las posibles molestias derivadas de estos efectos sobre la población se valoran en la matriz en el campo relacionado con la presencia de personal y maquinaria, inherente a cualquiera de las labores de la obra civil necesarias, obteniendo en la valoración un impacto **compatible o no significativo**, dado que se trata de efectos temporales y considerados de baja intensidad por la lejanía a los principales núcleos de población, recuperables y reversibles. La valoración obtenida es de 21 unidades absolutas.

5.3.1.8. Efectos sobre la economía.

Desarrollo económico.

Las obras de construcción de la planta fotovoltaica requerirán la contratación de personal y múltiples empresas auxiliares (empresas con maquinaria de excavación, movimiento de tierras y hormigonado, empresas dedicadas al suministro de materiales de construcción y equipamientos eléctricos, etc). La contratación del personal de la zona y empresas auxiliares, siempre que sea posible, serán oriundas del municipio y su comarca, proporcionando dinamismo y un fuerte empuje a este sector y a la economía de la zona.

Así mismo, el abono de las tasas, impuestos y cánones relacionados con la obtención por parte de la empresa promotora de todas las licencias municipales aplicables a la actividad que nos ocupa y al terreno en el que se ubicará, repercutirá a la mejora de las condiciones económicas municipales y, por ende, en el desarrollo de equipamientos y servicios municipales que aumentarán la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Para realizar el cálculo del empleo directo generado por el sector solar fotovoltaico en España y por ende de una planta de estas características, se analiza el número de empleados recogido en los estados financieros de las empresas del sector, extrapolarlo dichos datos al nivel de actividad de los diferentes subsectores. El empleo generado por efecto arrastre del sector solar fotovoltaico en otros sectores se determina multiplicando la contribución indirecta al PIB generada en cada uno de los sectores de la economía española por la sensibilidad empleo-contribución al PIB de cada actividad (Deloitte & UNEF, 2017). De acuerdo con esta referencia y los datos de años anteriores, una instalación de estas características podría implicar a los siguientes profesionales:

ÍNDICE	VALORES DE EMPLEO
Empleo	4
Profesionales	3
EPC e instaladores	3
Fabricantes de equipos y componentes	1
Proveedores de servicios de operación y mantenimiento	4

ÍNDICE	VALORES DE EMPLEO
Proveedores de bienes y servicios	0
Empleos directos derivados de la actividad del Sector Fotovoltaico	13
Empleos por efecto arrastre derivados de la actividad del Sector Fotovoltaico	8
Empleo derivado de la actividad de producción solar fotovoltaica	20
Empleos fijos	11
Empleos eventuales	2
Titulados universitarios	5
Formación profesional	5
Otros	3

Tabla 5.4.1.8. Contribución de las plantas fotovoltaicas al mercado del trabajo. Fuente: Cálculos a partir de datos del Informe "La Energía Solar Fotovoltaica en España. Desarrollo Actual y Potencial" (Deloitte & UNEF, 2017).

Por tanto, la valoración de la contribución de las obras del proyecto al desarrollo económico de la zona se realiza en la matriz a través de la acción de presencia de personal y maquinaria, obteniendo una calificación del impacto positiva de importancia **mínima** (32 unidades absolutas). Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (media intensidad), de extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a varias localidades del entorno, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Construcción de la planta solar.

FACTOR IMPACTADO: Economía.

DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tareas de construcción y de las actividades transversales que se creen, así como el desarrollo de los diversos sectores.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	2
SINERGIA (SI)	No sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		+32
		IMP. MÍNIMO



Pérdida de productividad del suelo.

Este efecto podrá producirse en los terrenos agrícolas afectados por las labores de implantación del proyecto, consistente en la paralización u obstaculización del desarrollo habitual de las tareas agrarias.

La evaluación de este impacto negativo en la matriz se ha realizado en el campo de movimientos de tierra, uno de los más representativos en la fase de obras del proyecto, obteniendo una calificación de **moderado** (34 unidades absolutas), al tratarse de afecciones de intensidad media, parcial, pero poco persistentes, de media reversibilidad y mitigable. También se consideran efectos sinérgicos y acumulativos.

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra y, en general, cualquiera de las tareas de obra civil del proyecto.		
FACTOR IMPACTADO: Economía.		
DESCRIPCIÓN: Pérdida de productividad de suelo debida a la paralización u obstaculización del normal desarrollo de las tareas agrarias.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFEECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-34
		IMP. MODERADO

5.3.1.9. Efectos sobre el territorio.

Afección a la propiedad.

Un impacto a considerar en esta fase es la afección a la propiedad derivada de la implantación de las infraestructuras del proyecto en sus zonas de ocupación permanente (parcelas agrícolas). Para ello, se han realizado acuerdos con los propietarios afectados, debiendo además considerar la necesidad de establecer servidumbres de paso permanentes en los caminos públicos para el funcionamiento del proyecto.



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 313/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las áreas que serán de ocupación permanente (cimentaciones), obteniendo un impacto negativo de carácter **moderado** (31 unidades absolutas) al tratarse de efectos inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados y, en general, cualquiera de las tareas de la obra civil que impliquen ocupaciones permanentes.		
FACTOR IMPACTADO: Territorio.		
DESCRIPCIÓN: Afección a la propiedad debida a la necesidad de ocupación de terrenos y de servidumbres de paso.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

Afección a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Para determinar posibles afecciones a figuras de protección natural hay que atender a los resultados del inventario de los espacios existentes en el entorno de actuación, dentro del apartado 2.4.6 de la presente memoria.

No se han localizado espacios naturales protegidos afectados directamente por el proyecto, siendo el más cercano el Parque Natural "Sierra de Baza", ubicado a 11,4 km al suroeste de las plantas fotovoltaicas. En la misma situación se localiza la ZEC Sierra de Baza Norte (ES6140010). Dada la distancia existente, no se esperan posibles repercusiones sobre estos espacios o afecciones directas o indirectas derivadas del proyecto objeto sobre los valores de estos espacios.

Afecciones a vías pecuarias y montes de utilidad pública.

En lo relativo a los Montes de Utilidad Pública, la planta fotovoltaica se encuentra alejada de cualquier tipo de MUP, estando el más cercano a 5,8 km al noroeste de la planta fotovoltaica Las



Canteras, que recibe el nombre de Cuevas del Quemado, en Baza, por lo que no se produce impacto sobre esta variable.

La vía pecuaria más cercana a la planta fotovoltaica es la Colada del camino de la Borracha a Pozo Iglesias y Sahuco, situada a 2,5 km al norte de las plantas fotovoltaicas. No obstante, se puede producir molestias por el paso de maquinaria o por el depósito de materiales. Para evitar mayores impactos se dará siempre prioridad al paso de ganado. Considerando este punto, se respetan los límites del deslinde de las vías pecuarias existentes, así como la permeabilidad de la vía, por lo que no se esperan afecciones al respecto.

5.3.1.10. Efectos sobre el Patrimonio Cultural.

En las obras que conllevan movimientos de tierras suelen llevarse a cabo controles arqueológicos para evitar posibles afecciones sobre eventuales hallazgos.

De forma paralela al presente trámite, se ha cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, mediante la tramitación del procedimiento específico ante la administración con competencia en la materia, por lo que las posibles incidencias sobre el Patrimonio Histórico-Arqueológico se identifican en dicho procedimiento, proponiéndose medidas para evitar impactos sobre estos elementos.

Por otra parte, se ha realizado una búsqueda de bienes de interés cultural y patrimonial, yacimientos arqueológicos conocidos, zonas de protección arqueológica según la norma urbanística etc. y se han respetado todas ellas, por lo que no se prevé afección al patrimonio.

5.3.2. Fase de funcionamiento

5.3.2.1. Efectos sobre la atmósfera.

Contribución de la planta solar a mitigar el efecto invernadero.

Uno de los aspectos más relevantes de este tipo de proyectos se refiere a la contribución de las energías renovables a la mitigación del cambio climático. Así, la producción de energía solar fotovoltaica en comparación con las tecnologías de generación de energías eléctricas convencionales evita la producción de CO₂ y NO_x y el consumo de materias primas como el gas o el carbón a la hora de producir energía. Para calcular el ahorro de CO₂ que se obtiene gracias a la generación de KW de las plantas fotovoltaicas objeto, se utiliza la emisión media por unidad de KW eléctrica generada en el sistema nacional a partir de fuentes no renovables, que es de 0,501 Kg CO₂/ KWh eléctrico (Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 315/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Ministerio de Industria, Energía y Turismo & Ministerio de Fomento, 2014). Según los proyectos de las plantas fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras, la energía media generada neta será de 94.700 MWh al año para por lo que aplicando el factor anterior se obtiene un ahorro total de CO₂ con la planta de 36.315 t/año, que en 25 años de vida de la instalación ascenderían a 907.879 t de CO₂.

Del mismo modo, se habrán evitado las emisiones de 2.841 toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x), 166 toneladas de dióxido de azufre (SO₂) y 47 toneladas de partículas (PPM), 3 contaminantes atmosféricos que degradan la calidad del aire.

Este impacto beneficioso sobre el clima (calidad del aire) derivado del funcionamiento de la planta solar, ha obtenido en la evaluación un valor de 35 unidades absolutas, siendo por tanto un efecto **positivo medio**:

FASE: Funcionamiento.

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

FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.

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

SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		+35
		IMP. MEDIO

Ruido

Durante la fase de funcionamiento no se prevé la generación de ruidos salvo los propios de las labores de mantenimiento. Este impacto se ha valorado en la matriz en la acción de



mantenimiento de las FVs, obteniendo un valor absoluto de 22 unidades, tratándose, por tanto, de un impacto **compatible**.

5.3.2.2. Efectos sobre el suelo.

Compactación del suelo.

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por compactación derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales), incluidas las zonas restauradas en la fase de obras.

La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 25 unidades absolutas, calificándose por tanto como **moderado**, al considerarse efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, poco persistentes (puesto que estos mantenimientos no serán constantes) pero irreversibles si no se aplican las correspondientes correcciones, recuperables a corto plazo, simples, directos, que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto y acumulables.

Contaminación del suelo.

También se considera la posible contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales procedentes de las tareas de mantenimiento. Como ya se comentó para la fase de construcción, la presencia de maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites e hidráulicos, aunque controlados con las medidas preventivas y correctoras propuestas en este sentido, las pautas del Programa de Vigilancia Ambiental y la adecuada implantación de un sistema de gestión de los residuos producidos en las instalaciones de la planta fotovoltaica (almacenaje correcto, adecuada señalización, etiquetado de los residuos producidos, contratos con gestores autorizados, etc.).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con el mantenimiento de la planta fotovoltaica, obteniendo la calificación de **compatibles o no significativas**, con un valor absoluto de 22 unidades. Se consideran efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, inmediatos, poco persistentes, irreversibles a medio plazo, recuperables a corto plazo, simples, directos, que se producirán de manera irregular (accidentales en caso de ocurrir) y acumulables.

5.3.2.3. Efectos sobre el agua.

Contribución a la mejora de la calidad de las aguas.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 317/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Existe un impacto sobre el agua debido a la operatividad de las plantas solares que vendrá dado por la mejora de la calidad de las aguas de lavado desde el terreno hasta los acuíferos de la zona. El cese en el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas en toda el área de actuación contribuirá a que estas aguas de lavado se liberen de productos químicos, produciéndose por tanto un impacto **positivo mínimo** (+22), pues se trata de efectos de baja intensidad, extensión puntual, con manifestación a largo plazo; permanentes e irreversibles durante la vida útil del proyecto, continuos mientras permanezcan las FVs, indirectos, simples, no sinérgicos y recuperables a corto plazo una vez se devuelvan los terrenos a su uso original.

Cambio de uso y consumo

Tal como se indica en el apartado 2.4.3.2, hay una comunidad de regantes denominada "Llanos de Caniles" que pretenden transformar en riego una superficie de 1.802,0964 ha, situadas en los términos municipales de Baza (129,2945 ha) y Caniles (1.672,8019 ha). Actualmente la mayor parte de la superficie a transformar está dedicada a cultivos de secano, tal como es el caso de unos de los propietarios actuales de unas de las parcelas que comprende la implantación de la planta fotovoltaica, el cual pretende realizar el cambio de uso agrícola de secano a regadío en el caso de que no ejecución de este proyecto.

Por tanto, existe un impacto sobre el agua derivado del cambio de uso agrícola y demanda de agua existente para los cultivos. Con esto, se conseguirá reducir el consumo de agua para el riego de los terrenos cultivados y mejorar el estado de las masas de agua afectadas. Por ello, se produciría un impacto **positivo medio** (+38) al tratarse de un impacto de media intensidad, extensión parcial, con manifestación a medio plazo; permanente e irreversible durante la vida útil del proyecto, continuos mientras permanezcan las FVs, directo, sinérgico y mitigable una vez se devuelvan los terrenos a su uso inicial.

5.3.2.4. Efectos sobre la vegetación.

En fase de funcionamiento, el principal efecto sobre la vegetación, como consecuencia del mantenimiento de la planta, es la destrucción de la cubierta vegetal debido a las actuaciones de desbroce de la parcela donde irá ubicada.

Eliminación de la cubierta vegetal.

Se realizará la supresión de la cubierta vegetal en el interior del recinto vallado de las plantas solares debido al mantenimiento de la cobertura permanente herbácea o camefítica, previamente considerada como vegetación-objetivo y mantenida regularmente mediante ganadería extensiva.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 318/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Así mismo se limitarán a supuestos excepcionales y tasados o imprevistos el control de la vegetación en el parque mediante gradeos, alzados o desbrozadoras mecánicas. Bajo ningún concepto se emplearán herbicidas (también protege a los factores agua, clima, flora y fauna).

Debido al mantenimiento de la planta la destrucción de la cubierta vegetal producirá un impacto **negativo compatible** (-24), pues se trata de efectos de baja intensidad, extensión parcial, con manifestación a corto plazo; temporal, reversible a corto plazo, indirectos, simples, no sinérgicos y recuperables a corto plazo, una vez vuelva a crecer la vegetación afectada. No obstante, la destrucción será la mínima posible y para ello habrá que aplicar las medidas propuestas en el capítulo de medidas protectoras y correctoras.

FASE: Funcionamiento.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de la cubierta vegetal debido a las labores de mantenimiento.		
FACTOR IMPACTADO: Vegetación.		
DESCRIPCIÓN: Pérdida directa de hábitat con la eliminación de vegetación natural.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Corto plazo	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-24
		IMP. COMPATIBLE

5.3.2.5. Efectos sobre la fauna.

En la fase de funcionamiento, la presencia física de los seguidores y operatividad de los paneles puede provocar sobre la fauna la alteración en el uso del hábitat y una menor disponibilidad del mismo por la intromisión de elementos extraños (fundamentalmente vallado y paneles fotovoltaicos).

Alteración/pérdida de hábitats y efecto barrera:

Durante la fase de funcionamiento, la presencia de las plantas solares podría generar un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre. Los proyectos fotovoltaicos



podrían actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre por la presencia de un cerramiento perimetral (a pesar de que éste presente unas características de permeabilidad para los animales) y de los propios paneles solares; no obstante, el alcance real de estos impactos está poco estudiado en la actualidad.

Las especies más generalistas están mejor adaptadas a los ambientes más antropizados y serán las que se vean menos afectadas. Sin embargo, especies con requerimientos más especializados podrían verse más afectadas por la presencia de la actividad. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura y, en último término, podría provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que podrían desencadenar una disminución de individuos de la población.

A pesar de lo anterior, la presencia de núcleos de población, instalaciones agropecuarias, líneas eléctricas, parques eólicos, áreas industriales y otras vías de comunicación en las inmediaciones del proyecto, genera una intensa actividad humana en el ámbito de la planta fotovoltaica proyectada y una importante antropización del lugar, lo que ofrece menor garantía a la presencia de fauna menos generalista en la actualidad.

Así, la calificación de estos efectos en la matriz obtiene la categoría de **moderado** (31 unidades absolutas), en base a la valoración expuesta a continuación. En concreto, la intensidad del impacto será baja al no encerrar el vallado ninguna superficie con vegetación, puntual, con efecto temporal, continuo y reversible medio plazo dada la vida de la planta solar; sinérgico, así como mitigable.

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltaico. Presencia física y cerramiento perimetral.

FACTOR IMPACTADO: Fauna.

DESCRIPCIÓN: Alteración en el uso del hábitat y menor disponibilidad del mismo (pérdida de hábitat), por intromisión de elementos extraños. "Efecto rechazo".

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 320/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulable	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

Molestias:

Se producirán molestias sobre la fauna por el ruido producido por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento de la planta fotovoltaica. Dado que estas operaciones se realizarán de forma puntual y que la intensidad de la afección se estima mínima con efectos recuperables, reversibles, limitados a la duración de una tarea de mantenimiento e irregulares en el tiempo, el impacto en la valoración resulta **casi compatible**, con un valor de 26 unidades absolutas en la matriz.

Mortalidad:

Se considera mínima la probabilidad de que se produzca una pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con el vallado de las FVs, así mismo **el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo**, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017) considerándose por tanto moderado este impacto desde el lado de la seguridad, hasta que se compruebe, por medio del seguimiento ambiental de la planta el verdadero impacto por colisión.

Se considera también en este apartado de mortalidad, la valoración por la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso a las plantas, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento del mismo.

Así, se ha valorado el impacto por colisión con los paneles, vallado y otras infraestructuras de manera conjunta, obteniendo un resultado de efectos poco intensos, parciales, permanentes e irreversibles, directos, sinérgicos y acumulativos, compensables y con periodicidad irregular o impredecible, dando lugar a un impacto negativo **moderado**, con un valor absoluto de 32 unidades.

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia física de las infraestructuras.

FACTOR IMPACTADO: Fauna.

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

SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular y discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		-32
		IMP. MODERADO

5.3.2.6. Efectos sobre el paisaje

Intrusión visual.

En este apartado se analizan los impactos por intrusión visual derivados de la presencia de las infraestructuras del proyecto fotovoltaico durante su vida útil y de las infraestructuras ya presentes o proyectadas en la zona y que pueden repercutir en la calidad del paisaje. Los efectos se producirán fundamentalmente por la presencia de los paneles, aunque se consideran también los inversores, caminos y cerramientos. Se trata, por tanto, de un efecto negativo dada la introducción de elementos antrópicos de escasa talla, pero cuya acumulación los hace muy visibles, en acumulación además con otras plantas solares, los parques eólicos y líneas eléctricas presentes, entre otras infraestructuras. En general, se tiene en cuenta en la valoración que el impacto visual es mayor cuanto mayor sea la superficie del proyecto fotovoltaico y que el impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador.

En este caso, se ha considerado el análisis de la cuenca visual realizado (epígrafe 2.4.7.4). Así, en base a los resultados obtenidos, los efectos sobre el paisaje derivados de la presencia de las instalaciones durante su explotación son considerados de intensidad media y de extensión parcial, y la presencia de otras infraestructuras como las Plantas Solares y Parque Eólicos cercanos en la zona hacen que se asignen altas valoraciones de importancia en cuanto a acumulación. En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión



visual se producirá en el momento de la construcción. La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente, estimando un periodo de vida de los parques de 25-30 años. También se considera irreversible, dado que el efecto no desaparecerá hasta el desmantelamiento de las instalaciones, tratándose además de un impacto directo y continuo. Por último, se considera mitigable, ya que no es recuperable inmediato o a medio plazo, puesto que la recuperación no podrá realizarse en menos de 1 año, ni entre 1 y 10 años, aunque tampoco se trata de un efecto irrecuperable sobre el paisaje, ya que la eliminación de los paneles y la restauración de la zona tras la finalización de su vida útil podrá llevarse a cabo sin problemas.

Por todo lo anterior, el impacto sobre el paisaje en esta fase ha obtenido una calificación de **moderado**, con 40 unidades absolutas:

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

5.3.2.7. Efectos sobre la población.

Salud pública.

Durante la fase de funcionamiento la emisión de contaminantes atmosféricos y ruido se reducirá las labores de mantenimiento, quedando minimizados con el empleo de vehículos y maquinaria de bajos niveles de consumo de combustibles fósil y de emisiones sonoras. Se realizará el seguimiento de las buenas prácticas y medidas establecidas, del estado y mantenimiento de la maquinaria.



Además de los riesgos para la salud humana a consecuencia de la merma en la calidad del agua o del aire y de los riesgos de accidentes o catástrofes ya descritos anteriormente, cabe mencionar también los riesgos asociados a los campos electromagnéticos generados.

En cuanto a los efectos producidos sobre los factores población y salud humana resultante de la exposición al campo electromagnético derivados de las líneas eléctricas de evacuación (campos magnéticos generados por la corriente eléctrica), en este caso, mediante el soterramiento de la línea de evacuación se consiguen valores del campo magnético sobre los receptores inferiores a $0,4 \mu\text{T}$. Se recomienda realizar un seguimiento de estos valores durante la vida útil de la instalación para evitar afectaciones a la población.

Se estima por tanto que el funcionamiento de las instalaciones que componen el proyecto (la propia planta solar fotovoltaica, su línea de evacuación de media tensión y la subestación colectora) no produzca efectos adversos para la salud humana.

5.3.2.8. Efectos sobre la economía.

Desarrollo económico.

La instalación de los proyectos conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona.

A ello hay que sumar el beneficio económico durante el periodo de vida útil de los proyectos fotovoltaicos para los propietarios de los terrenos afectados y para el Ayuntamiento, en forma de tasas asociadas (licencias de obra, impuestos de actividad, etc.), que implican en último término una mejora en los servicios de la población.

Teniendo en cuenta lo anterior en la valoración, se ha obtenido un impacto positivo sobre la economía con calificación de **medio** (34 unidades absolutas):

FASE: Funcionamiento.

ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltaico.

FACTOR IMPACTADO: Economía.

DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tasas a propietarios y Ayuntamientos, que contribuirá al desarrollo económico local al menos del término municipal afectado y, a su vez, al posible desarrollo de los diversos sectores.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 324/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	No sinérgico	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+34
		IMP. MEDIO

Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso.

Con la implantación del proyecto se producirá una pérdida de productividad por cambio de uso en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola, que con el proyecto se verán ocupados permanentemente por las infraestructuras, produciendo por tanto un impacto negativo, aunque mínimo.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 24 unidades absolutas, siendo por tanto una afección **compatible**, al considerarse efectos de baja intensidad sobre este factor, puntuales, reversibles, no sinérgicos ni acumulativos, recuperables, aunque persistentes durante toda la vida útil del proyecto, inmediatos y continuos.

Nuevo recurso energético.

La instalación de los proyectos fotovoltaicos generará un impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético, lo que repercute en la mejora de la calidad de vida. La energía solar se trata de una fuente de energía renovable, que aprovecha un recurso autóctono e inagotable, evitando con ello la quema de combustibles fósiles.

La evaluación de este efecto obtiene una calificación de **medio** positivo, según la siguiente valoración:

FASE: Funcionamiento.
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltaico.
FACTOR IMPACTADO: Economía.
DESCRIPCIÓN: Implantación de un nuevo recurso energético renovable, que repercute de forma positiva en la calidad de vida.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)=		+35
		IMP. MEDIO

5.3.2.9. Efectos sobre el territorio.

Afección a la propiedad.

Como se ha expuesto en el apartado 2.3.8, para el mejor aprovechamiento del terreno, se hace necesario el desvío de un camino público actual (con referencia catastral 18040A005090060000OD), por lo que no se consideran efectos sobre este factor del medio.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 30 unidades absolutas, siendo por tanto una afección **moderada**, al considerarse efectos de intensidad media, de extensión parcial, permanente, reversible a medio plazo y continuo.

Afección a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Tal y como se expuso en la valoración de efectos de la fase de construcción sobre este factor, no se han localizado espacios naturales protegidos afectados directamente por el proyecto, siendo el más cercano el Parque Natural "Sierra de Baza", ubicado a 11,4 km al suroeste de las plantas fotovoltaicas. En la misma situación se localiza la ZEC Sierra de Baza Norte (ES6140010). Dada la distancia existente, no se esperan posibles repercusiones sobre estos espacios o afecciones directas o indirectas derivadas del proyecto objeto sobre los valores de estos espacios.

5.4. RECOPIACIÓN, VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO

Se exponen a continuación los resultados obtenidos en la matriz de impactos, incluida en los anexos, valorados para las Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos y Las Canteras e infraestructuras de evacuación, en el término municipal de Caniles, provincia de Granada:

Impactos negativos compatibles	14	Impactos positivos mínimo	1
Impactos negativos moderados	27	Impactos positivos medio	5
Impactos negativos severos	0	Impactos positivos notable	0

Haciendo un análisis global de los impactos que afectan a los distintos factores ambientales, se observa que los efectos negativos de los proyectos resultan compatibles y moderados en todas las fases de la actividad, si bien se consigue contrarrestar los impactos negativos con efectos positivos de importancia media.

Las acciones más agresivas serán el funcionamiento y presencia de maquinaria, vehículos y personal durante la construcción, mientras que el factor del medio previsiblemente más afectado durante esta fase, será la fauna por las molestias que se pueden causar sobre la misma.

Durante la vida útil del proyecto, la fauna será, junto al paisaje los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual de las instalaciones.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

No se ha obtenido ningún impacto de naturaleza crítica o severa, por lo que el impacto global se considera compatible con el medio, siempre y cuando se implementen y ejecuten las medidas preventivas y correctoras que se establecen en los epígrafes siguientes.

JOSE LUIS MARTINEZ GUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 327/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



6. MEDIDAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

6.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se muestran las distintas medidas para prevenir, reducir o compensar cualquier efecto negativo que se produzca de forma importante sobre el medio ambiente asociado a la implantación y presencia de las FVs y sus instalaciones, que se plantean en función de las afecciones previstas anteriormente identificadas, descritas y valoradas. No obstante, si durante la actividad se observaran impactos o afecciones no previstas, las cuales serán detectadas mediante el programa de vigilancia ambiental que se expone más adelante, deberán arbitrarse nuevas medidas al respecto.

Además de las medidas correctoras y preventivas exigidas por la legislación que se desarrollan en el presente Capítulo, en aras de dar coherencia y cohesión a todo el conjunto de medidas de prevención, corrección y compensación de los efectos de las plantas fotovoltaicas sobre la biodiversidad, así como las medidas de control y seguimiento de las mismas y las medidas de restauración tras la finalización de la vida útil de las instalaciones, se incluye el Anejo XIV "Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad".

6.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración de las plantas fotovoltaicas en el medio minimizando las afecciones expuestas en el anterior capítulo, se encuentra el correcto replanteo de las instalaciones de las plantas fotovoltaicas e instalaciones anexas. En este sentido, cabe mencionar el estudio de alternativas realizado hasta llegar a los emplazamientos finalmente propuestos y evaluados (para mayor detalle, consultar capítulo 3).

Se recomienda la participación activa de los estamentos implicados en la construcción de las plantas fotovoltaicas (dirección de obra, asistencia ambiental, Administración, empresas ejecutoras, etc.). En general, todos los trabajos deberán realizarse de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el mismo.

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas de las plantas, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 328/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Asimismo, todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Igualmente, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

6.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Protección de la atmósfera y clima:**

- Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales en caso necesario. Asimismo, se procederá si es preciso al riego de caminos de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria. Los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología (por ejemplo, en días especialmente ventosos puede ser necesario aumentar la periodicidad; en la época estival, los riegos se practicarán en las horas de menos calor y evaporación...). Dada la escasez de agua existente, se recomienda en la época estival planificar con antelación la gestión del agua, con el objeto de garantizar el suministro. El agua será suministrada por una empresa autorizada en camiones cisterna.
- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas para evitar derrames o voladuras, siempre que los trayectos que realicen sean de consideración (>1.000 m) y exista vegetación susceptible de ser afectada.
- La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado, en su caso, las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.
- La circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a 30 km/h siempre que circulen por pistas de tierra. Los vehículos estarán dotados de silenciadores en los escapes para minimizar la generación de ruido.

- **Protección del suelo y del medio hidrológico:**

- Colaboración por parte del técnico de vigilancia ambiental en el replanteo de todas las instalaciones, con el fin de evitar la afección de superficies innecesaria.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 329/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.
- En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
- Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
- En su caso, los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán depositados en vertederos autorizados o destinados a su valorización.
- En caso de necesitar préstamos, el abastecimiento se realizará a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.
- Los residuos generados deberán ser separados en función de su naturaleza conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Serán convenientemente retirados por gestor de residuos autorizado, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.
- El contratista deberá estar inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.
- Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, serán lavadas sobre una zona habilitada para tal fin que dispondrá de un suelo adecuadamente impermeabilizado y con un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo. Si esto no fuera posible y en último término, se procederá a la apertura de un hoyo para su vertido, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 330/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Una vez seco, se procederá a la retirada del cemento incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.

- Se aprovecharán al máximo los suelos fértiles extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables. Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.
- En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato, siempre que sea posible, a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.
- La ubicación de acopios no se permitirá en zonas con presencia de vegetación, que puedan ser de recarga de acuíferos, ni donde por infiltración se pudiera originar contaminación mediante turbidez o pueda suponer una alteración de la red de drenaje.
- El depósito y almacenamiento de cualquier tipo de material de excavación no ocupará, ni temporal ni permanentemente, el lecho de ningún cauce ni sus márgenes durante la construcción de la infraestructura.
- El drenaje de caminos de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.
- Con el objeto de preservar la red de drenaje superficial se realizarán las obras necesarias de tal forma que no se modifiquen los cursos de agua y la escorrentía superficial y natural del terreno, evitando procesos erosivos.
- En ningún caso se autorizarán dentro de Dominio Público Hidráulico la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sean con carácter provisional o temporal, según lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Toda actuación realizada en Dominio Público Hidráulico deberá contar con la preceptiva autorización de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir que pertenece a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.
- Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público deberá contar con la preceptiva autorización de la Demarcación Hidrográfica Guadalquivir que

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 331/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

pertenece a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, de acuerdo a lo establecido en la vigente legislación de aguas y, en particular, las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Se ha de respetar la zona de servidumbre de los cauces públicos, según establece el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2001.
 - Los cruces de líneas eléctricas, caminos, vallado y de otros tipos sobre el Dominio Público Hidráulico, de acuerdo con la vigente legislación de aguas y, en particular, con el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, deberán disponer de la preceptiva concesión otorgada por la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir que pertenece a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía correspondiente.
 - Para evitar el impacto que sobre la hidrología pudiera producirse de la remoción de tierras durante los trabajos y su posterior arrastre pluvial, que provocaría el incremento del aporte de sólidos a los cauces, durante la ejecución de las obras deberá reducirse al mínimo posible la anchura de banda de actuación de la maquinaria y de los accesos, con el fin de afectar solamente al terreno estrictamente necesario.
- **Protección de la vegetación:**
 - Durante las tareas de replanteo de las obras se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa. La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes. No se prevé el traslado o trasplante de elementos vegetales, ya que los 3 ejemplares de encina identificados no van a ver afectados por la implantación, dejando un área de servidumbre de más de 1.000 m2 a cada ejemplar.
 - En caso de que fuera necesario el trasplante de ejemplares arbóreos que pudieran resultar afectados por las obras se realizará en su caso de acuerdo con las indicaciones que la Delegación Territorial de Granada estime oportunas.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 332/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión, lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).
 - En caso de que sea necesario actuar sobre matorral, siempre que sea posible, las labores necesarias se limitarán a desbroces manuales, que afectan únicamente a la parte aérea del matorral mediante su corta a ras de suelo para permitir su regeneración posterior. Previamente, se realizará un replanteo bajo la supervisión del agente medioambiental de zona y se procederá a solicitar la preceptiva autorización de actuaciones sobre vegetación natural.
 - Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación natural es necesaria la preceptiva autorización de actuación del organismo competente, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.
 - Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora en aquellas zonas no útiles y que sean objeto de restauración, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.
 - En el caso de producirse descuajes o daños sobre ramaje de vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
 - Las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares, tales como almacenes de materiales e instalaciones provisionales de obra, se deberán ubicar en zonas donde los suelos no tengan especial valor, evitando la ocupación de zonas cubiertas por vegetación natural.
- **Protección de la fauna:**
 - Se minimizará la afección sobre la vegetación, según se ha descrito en el apartado anterior.
 - El vallado deberá ser totalmente permeable a la fauna de pequeño y mediano tamaño.
 - Se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante.
 - Se intentará reducir las molestias sobre la fauna en lo relacionado con la ejecución de los trabajos a realizar en las obras.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 333/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.

- **Protección del paisaje:**

- Las edificaciones a instalar, tales como los edificios prefabricados que acogerán los centros de transformación, deberán presentar todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, con el empleo en ellos de formas y materiales que menor impacto produzcan, así como de los colores tradicionales de la zona o aquellos que favorezcan la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.
- El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los de nueva construcción.
- Las áreas afectadas durante las obras deberán ser revegetadas de la forma más adecuada de acuerdo a sus características (pendiente, superficie...). Se primará la naturalización de los terrenos bajo los generadores fotovoltaicos, promoviendo suelos provistos de vegetación natural.
- Se recomienda la instalación de paneles informativos relativos a la situación y gestión de los residuos producidos.
- Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, se recomienda habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos.
- Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) deberán llevarse a cabo las medidas de restauración previstas.

- **Protección del patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social:**

- La protección del Patrimonio vendrá impuesta por lo establecido en la resolución sobre el procedimiento de Evaluación del Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico que emita el órgano competente.
- Ante la eventual aparición de algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente al Servicio de Arqueología de la Delegación Territorial en Granada de la

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 334/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico, procediéndose a la suspensión de cualquier acción, en tanto no se produzca declaración expresa por parte de este órgano.

- La ubicación de las instalaciones asociadas a la planta fotovoltaica deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.
- Se respetarán los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, que serán transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil. En cuanto a los cruzamientos y paralelismos por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia.

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, actualmente vigente.

Respecto al paralelismo o cruzamiento con líneas eléctricas en la zona, se cumplirá la distancia mínima que marca el Reglamento, así como la normativa propia que puedan tener los propietarios de las líneas.

- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
- Se señalizará de forma adecuada la obra.
- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Se señalizarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de las líneas eléctricas subterráneas.

6.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Una vez finalizada la fase anterior, el proyecto entrará en funcionamiento. Las medidas de protección planteadas en este caso, tal y como se deduce de la valoración de impactos,

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 335/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

especialmente irán orientadas a la protección de la fauna, sobre todo del grupo aves, y del paisaje, estando condicionadas en buena parte por los resultados derivados del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

- **Protección de la atmósfera. Contaminación lumínica.**

Las medidas preventivas de la contaminación lumínica estarán encaminadas a reducir su impacto sobre la fauna y el paisaje, así se proponen las siguientes medidas:

- Con carácter general, las luminarias para el alumbrado no pueden enviar luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de la luz debe ser tal que se evite una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores de 540 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- Se favorecerán, **siempre dentro de las posibilidades del entorno**, los pavimentos oscuros en aquellos lugares más sensibles al impacto medioambiental de la contaminación lumínica (lugares rurales, instalaciones fuera de núcleos de población, etc.).
- Se iluminarán **exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria**. Se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y por supuesto la emisión directa al cielo.

- **Protección del suelo:**

- Se controlará la consecución de objetivos en aplicación de un Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar.
- Se continuarán aplicando las medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto. En general, los residuos se almacenarán adecuadamente en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalado y en conocimiento del personal implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e identificados con etiquetas específicas. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de residuos peligrosos será de seis meses como máximo, empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 336/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, y/o de elementos rurales tradicionales, se procederá a la restitución de caminos, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada y elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.
- El acceso a la línea de evacuación para su mantenimiento se hará siempre que sea posible a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista. En los lugares donde se produzca compactación, se llevará a cabo su restitución.

- **Protección de la fauna:**

- En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión con los paneles y principalmente el tendido, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias.
- Durante los trabajos de mantenimiento de la PSFV no deberán emplearse productos fitosanitarios, entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como "las sustancias activas y los preparados que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes"; incluidos los autorizados en prácticas como la agricultura ecológica, agricultura integrada o agricultura de conservación. Se prevé que dentro de las instalaciones (superficie bajo seguidores y áreas no ocupadas permanentemente por infraestructuras) existirá vegetación adventicia surgida de forma espontánea, que se mantendrá en su estado natural, aunque sometida a un control en altura por motivos de rendimiento y de seguridad de la planta, ya sea por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica). No obstante, el pastoreo con ganado dentro de la planta por otra parte favorecerá el establecimiento de las comunidades de fauna asociadas a este tipo de gestión y el mantenimiento de la ganadería de ovino y al patrimonio cultural asociado al mismo.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 337/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Los señalizadores visuales, deberán estar certificados respecto al tiempo de duración por el fabricante. Al objeto de mantener la correcta funcionalidad de los mismos deberán reemplazarse una vez que pierdan dicha funcionalidad.
- Ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves y quirópteros.

- **Protección del paisaje y del medio social:**

- Desarrollo de acciones previstas en un Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar. Esta medida deberá ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.
- Se dismantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones del Plan de Restauración.

6.5. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN PREVISTAS.

El objetivo de estas medidas consiste en contribuir a la restauración e integración paisajística de las FVs y de sus infraestructuras asociadas en el entorno que las acogerán.

Como se ha comentado, estas medidas deberán ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento (o en un plazo máximo determinado tras la puesta en funcionamiento, para evitar implementar estas medidas en épocas de mayor dificultad, como en verano), abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

Las acciones que a continuación se describen, estimadas al alza considerando la máxima superficie afectada, deberán ser revisadas una vez haya concluido la construcción de las distintas instalaciones, con el objeto de definir con mayor rigor y detalle las tareas a realizar en base a las necesidades reales del terreno; habitualmente, como consecuencia de la Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra, la superficie afectada podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que conllevará la necesidad de modificar las mediciones indicadas.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 338/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.5.1. Superficie de restauración.

El proyecto consiste en el proyecto fotovoltaico (planta solar) al que se suman todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red. Cabe destacar que, tras la instalación de las infraestructuras, más del 99% del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas y que por lo tanto es susceptible de restauración e integración, ya que el suelo bajo seguidores podrá cumplir similares funciones al existente antes de las obras, a excepción del uso agrícola, siendo capaz de sustentar vegetación herbácea y ser hábitat de la fauna. Se estima, por tanto, que sólo las áreas ocupadas por viales de acceso, hincados de postes de paneles, vallado, centros de transformación, etc. serán objeto de ocupación directa permanente y, por lo tanto, no utilizables para una función paisajística o ambiental.

Del total de superficie cercada para cada FVs, se calcula que alrededor del 20-25% estará ocupada por la proyección de los seguidores y un 2-3% será de ocupación permanente de viales, pilares de seguidores y edificios prefabricados (ver con más detalle apartado 2.3.3), la cual se incorporará al plan de recuperación o restauración tras el desmantelamiento.

Por tanto, se considera para el presente Plan como superficie de restauración toda aquella que quede libre de instalaciones a excepción de los módulos solares, bajo los cuales también existirá vegetación adventicia que se mantendrá en su estado natural. Esta vegetación será objeto de control en altura, bien por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica).

6.5.2. Acciones de restauración propuestas.

Es necesario para planificar las tareas de restauración conocer la totalidad del área objeto de restauración para asignar distintos tratamientos en función de dicha tipología, ya que, a pesar de que el presente proyecto posee una única tipología de terrenos, las labores de restauración no se plantean de forma única y constante a lo largo de las distintas áreas; para conseguir como objetivo último la mejor integración de las instalaciones en el paisaje y su mejor adecuación al uso por parte de la fauna, se planifican distintas operaciones de restauración, aunque algunas de ellas son comunes a todas las zonas.

Se incluyen las siguientes actuaciones:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 339/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

La primera de las acciones a realizar durante la construcción del proyecto será la retirada de la cubierta vegetal ubicada en zonas útiles y el posterior aprovechamiento o trituración del material vegetal.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce, se realizará el rastrillado de la tierra vegetal y la tierra procedente de las excavaciones realizadas en la obra se almacenará junto a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas se recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio).

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto, por lo que no son valoradas en el presupuesto de restauración ambiental.

Preparación del suelo.

Ya dentro del plan de integración, una vez finalizada la instalación de las zanjas de baja y media tensión de interconexión, viales, la instalación de seguidores y otros elementos del proyecto fotovoltaico, se procederá a la reincorporación de la tierra vegetal retirada previamente en las zonas objeto de restauración. Igualmente, en caso que el técnico de Vigilancia y Control Ambiental de las obras observe episodios de compactación en cualquier área del proyecto se deberá proceder a la descompactación mediante gradeo de roturación superficial (20-30 cm) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

6.5.3. Acciones en fase de desmantelamiento.

Una vez finalizada la vida útil del Proyecto Fotovoltaico, deberán llevarse a cabo una serie de actuaciones de desmantelamiento con el objeto de dejar el terreno en su estado original, desmontando todos los elementos constituyentes de la planta, demoliendo las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado. El desmantelamiento se realizará de forma selectiva, de modo que se favorezca el reciclaje de los diferentes materiales contenidos en los residuos. Básicamente, las actuaciones serán:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 340/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Desconexión y desmantelamiento de instalaciones eléctricas de BT y MT.
- Desmontaje y desmantelamiento de los seguidores, cerramiento y elementos auxiliares.
- Desmantelamiento de viales.
- Restauración de las superficies afectadas.

Desconexión y desmantelamiento de instalaciones eléctricas de BT y MT.

Tras la desconexión total de la planta, se realiza la retirada de la de las instalaciones eléctricas:

- Desconexión del cableado de interconexión de módulos, de módulos a inversores y de salida de los inversores, que se acopará en contenedores distribuidos por la obra para tal fin.
- Extracción del cableado que discurre subterráneo bajo tubos.
- Desconexión, desmontaje y retirada de los motores de los seguidores.
- Desconexión, desmontaje y retirada de los 95 inversores tipo string.
- Desconexión, desmontaje y retirada de equipos de medida.
- Desconexión, desmontaje y retirada de elementos de conexión y protección.
- desmontaje y retirada de los PCS (Power Conversion Station).
- Desmontar línea subterránea y puesta a tierra, retirar cableado, canalizaciones y demoler arquetas.

Desmontaje y desmantelamiento de los seguidores, cerramiento y elementos auxiliares:

El desmantelamiento de los seguidores instalados comprende una serie de operaciones que, en esencia, son similares a las de instalación de los mismos, pero en este caso de sentido inverso.

Dado el tipo de material del que están compuestos la mayoría de elementos que forman los seguidores, cerramiento y elementos auxiliares, tales como hierro, acero, cobre y aluminio, éstos son susceptibles de ser valorizados, para lo que se destinarán a gestores autorizados. Otros elementos como hormigón, piedras, arenas, etc. se recogerán en un plan de gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Desmantelamiento de viales:

Se desmantelarán los bordillos de los caminos, y las capas de zahorra o capas de firme utilizadas y se llevarán a un vertedero autorizado para dichos residuos inertes.

Restauración de superficies afectadas:

a) Suelo

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 341/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Como resulta evidente, fruto de las actuaciones de desmontaje de los elementos rígidos que componen las estructuras solares, los terrenos sufrirán una compactación y posible pérdida de suelo. De esta forma, estas superficies serán alteradas, con lo que requerirán acciones de restauración consistentes en la retirada previa de la tierra vegetal, con su posterior extendido y gradeo o rastrillado final. Y las zonas vacantes por la retirada de material (zanjas, arquetas y cimentación) se rellenarán con tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial.

b) Vegetación

- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción y desmantelamiento de la instalación.
- Lograr una integración de los rellenos de los taludes que se originaron como consecuencia de las explanaciones realizadas.
- Para regenerar la vegetación se emplearán especies autóctonas acordes a la serie de vegetación existente en la zona.
- La revegetación vendrá determinada por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación. De cualquier modo, las medidas a realizar incluirán:
 - ✓ Mejora edáfica de los terrenos que se van a reforestar.
 - ✓ Extendido de tierra vegetal, con un espesor mínimo de 15-20 cm.
 - ✓ Utilización de especies autóctonas y correspondientes a la vegetación potencial.
 - ✓ Abonado y riegos.

Estos trabajos se realizarán en un plazo estimado de tres meses, que se desarrollará para el desmantelamiento de las siguientes unidades de obra:

6.5.4. Actuaciones de mantenimiento.

El mantenimiento de las actuaciones de restauración se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Funcionamiento, observándose durante esta fase del proyecto la consecución de los objetivos perseguidos verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

6.6. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 342/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente. Dado que, en este caso, los impactos más relevantes se han establecido sobre el paisaje y sobre la fauna, las medidas compensatorias estarán encaminadas a la compensación de los daños producidos sobre estos factores.

Además, se ha incluido un Plan de Actuación para la Biodiversidad en el Anexo XIV, donde se recogen algunas de estas medidas.

6.6.1. Medidas para la compensación de las superficies ocupadas.

Las medidas compensatorias estarán orientadas a **compensar la afección al hábitat sobre las especies que se verían afectadas por el proyecto.**

Cabe destacar que estas medidas compensatorias son comunes para los 3 proyectos de instalación fotovoltaica que se pretenden desarrollar en el mismo área o marco de estudio: FV Venta Angulo, FV Los Llanos y FV Las Canteras, ya que el planteamiento de estas medidas debe realizarse en global, teniendo en cuenta las sinergias y acumulación de los proyectos y su infraestructura de evacuación. Se incluyen una serie de medidas compensatorias encaminadas a la mejora del hábitat de las especies esteparias en otros terrenos fuera de las plantas fotovoltaicas.

Para el presente proyecto, se ha optado por la elección de:

1. Diversificación y mejora del paisaje agrario tradicional y fomento de las aves esteparias. Medidas culturales de gestión agraria.

Orientadas a mejorar las condiciones del hábitat de especies esteparias en otros lugares de interés (incrementar la superficie de barbecho verde, cultivos y pastizales mejorantes, fomento cultivos de leguminosas, retraso de la fecha de la cosecha, creación de franjas periféricas multifuncionales, mantenimiento de los rastrojos, disminución y sustitución de los productos fitosanitarios por otros más selectivos y de baja toxicidad para la fauna, etc). La aplicación de este tipo de medidas culturales de gestión agroambiental se considera fundamental.

Se contemplan dos tipos de medidas compensatorias:

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 343/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. **Medidas Básicas.** Se consideran acciones preferentes. Se aplicarán preferentemente en una superficie equivalente a la ocupada por el PSFV, siempre y cuando lo permita la cuantía económica de compensación calculada.
2. **Medidas Accesorias o Complementarias.** A desarrollar puntualmente dentro de áreas donde se ejecutan las básicas o en otras zonas.

Se propone que, a partir de una superficie de cultivo uniforme, se establezca una superficie en las que se replica el hábitat de mejor calidad que se ha observado como seleccionado por aves esteparias. Las medidas que aquí se describen se mantendrán durante la vida útil de la planta fotovoltaica y serán objeto de seguimiento en el Plan de Vigilancia Ambiental. Estas medidas serán realizadas durante toda la vida útil de la planta en la zona propuesta.

La superficie donde realizar estas actuaciones será concretada por el promotor y acordada con el Servicio de Gestión del Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Andalucía y siempre será en zonas aptas para el desarrollo de las aves esteparias o con presencia de estas para su conservación.

Las parcelas seleccionadas se fragmentarán en varias hojas de cultivo, que tendrán como objetivo ofrecer los hábitats más escasos y necesarios para sisonas, sobre todo cultivos de leguminosas y barbechos viejos. Las parcelas se manejarán según un plan preestablecido que establece una rotación de los cultivos.

Con carácter general orientativo, en las tierras de compensación se proponen cuatro hojas de cultivos a implantar en una misma campaña agrícola:

- A) **Barbecho en verde:** ocupará una superficie entre el 10 y el 25% del total.
- B) **Cultivos de leguminosas:** ocupará una superficie entre el 10 y el 25% del total.
 - El sumatorio de barbechos y leguminosas no podrá ser inferior al 30% ni superior al 50%.
 - El remanente (entre un mínimo del 50% y un máximo del 70%) se dedicará a:
 - C) **Sembradura de cereales**
 - D) **Otros cultivos como,** por ejemplo, girasol.

Las primeras tres hojas (A, B y C) son los de mayor interés ambiental y en ellos se centrarán las condiciones más exigentes. El cuarto cultivo (D), también formará necesariamente parte de la superficie de compensación y en el mismo se aplicarán medidas generales, a cumplir en el 100% de la superficie de compensación, y que son las siguientes:

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 344/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- a) Compromiso del agricultor de informar a la promotora y ésta a la administración de cualquier eventualidad que ocurra en las tierras con las especies de interés, así como de desarrollar una agricultura responsable, especialmente las labores de cosecha, intentando minimizar el daño a las especies.
- b) En la recolección de las cosechas se tendrá en cuenta el ciclo reproductor de las especies del lugar que dependerá también de la comarca agraria. Las fechas se establecerán en cada caso.
- c) Obligación de mantener y conservar los linderos sin tratar
- d) Las besanas cultivadas con leguminosas, cereal, girasol u otros cultivos, deberán, además, mantener una franja perimetral de unos dos metros sin cultivar en contacto con las lindes. Caso de que la besana cultivada linde con otra de barbecho, no será necesaria esta franja.
- e) El corte de altura de cosechadora no será inferior a los 20 cm y compromiso de mantenimiento de las rastrojeras hasta finales de septiembre-octubre, según comarca.
- f) Mantenimiento, mejora o creación de pastizales. En el caso de que dentro de la matriz agrícola aparecieran enclaves marginales de menor capacidad productiva, se podrían destinar a barbechos viejos o de ciclo largo, o bien potenciar como pastizales permanentes con mejora de especies de calidad forrajera. De esta manera, besanas de escasa calidad agrícola, machorras o eriales, se podrían mejorar siempre y cuando no afecten a otros valores naturales.
- g) Posibilidad de utilización de ganado, preferentemente ovino, como medio de abonado y mantenimiento de barbechos, eriales, pastizales y aprovechamiento de rastrojeras.
- h) Si se considerara conveniente, adquirir los derechos totales o parciales de caza, o el compromiso de declarar esos cultivos como Zonas de Reserva de Caza dentro del coto existente.
- i) Con carácter orientativo, las superficies de las parcelas de las cuatro hojas debieran oscilar entre un mínimo 2 ha y un máximo de 25. En la medida de lo posible se intentará dispersar la distribución de las mismas en una extensión amplia del territorio antes que concentrarlas en un mismo ámbito.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 345/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

j) Para cumplir con los objetivos previstos resulta imprescindible establecer una planificación previa de las labores agrícolas que deberán incorporarse en el Programa de Medidas Compensatorias y recogerse en las Memorias Anuales y en la Propuesta de Actuaciones del Año Venidero (ver apartado 8).

Las condiciones específicas a cumplir en cada hoja son las siguientes:

A) BARBECHOS

Los barbechos serán de tipo herbáceo o verde, o sea, tierras dejadas temporalmente sin cultivar permitiendo que la vegetación herbácea silvestre colonice el terreno. Las condiciones de tratamiento serán las siguientes:

- a) Las labores de los barbechos se limitarán a lo imprescindible para evitar el desarrollo excesivo de la vegetación. Se evitará la intensificación del laboreo del barbecho, aunque tampoco se trata de abandonarlo por completo pues sería contraproducente. El objetivo de cobertura vegetal deseable del barbecho en primavera dependerá de la especie blanco que se tenga por objetivo conservar: cobertura superior al 50% (pero sin superar el 90%) para avutarda, sisón o calandria; cobertura menor al 30% para ganga, ortega, alcaraván o terrera.
- b) Para el control de la vegetación no se permitirá el uso de herbicidas sino un laboreo reducido y somero, o mejor aún si se tuviera maquinaria, usar picadora o segadora que no alteran el sustrato edáfico.
- c) Otra posibilidad de control de la vegetación es mediante ganado ovino siempre y cuando la carga ganadera sea moderada-baja y se evite la entrada entre mediados de marzo a finales de julio (fechas a concretar según comarca).
- d) Como norma general no se podrá aplicar ningún tratamiento o labor durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre.
- e) Es deseable compaginar al mismo tiempo en el área de actuación dos tipos de barbechos: barbechos nuevos de una sola campaña agrícola (septiembre a septiembre) frente a barbechos viejos, reincidiendo en el mismo terreno durante al menos dos campañas agrícolas seguidas.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 346/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

B) CULTIVOS DE LEGUMINOSAS

La hoja de leguminosas corresponderá a cultivos de guisantes, garbanzos, lentejas, beza o beza-avena, yeros, etc. Las habas carecen de especial interés. También entran en esta tipología cultivos mixtos como el de beza-avena. La elección se ajustará en cada caso y circunstancias según las especies objetivo: ortega y ganga prefieren yeros (a baja densidad), mientras avutarda y sisón los otros cultivos. También se puede plantear la siembra de alfalfa forrajera en baja densidad, bien alfalfa de secano, bien de regadío. Las condiciones de tratamiento serán las siguientes:

- a) Las labores de los cultivos se limitarán en la medida de lo posible a lo imprescindible para su desarrollo evitando la intensificación.
- b) Se limitará el uso de herbicidas en la medida de lo posible, siendo en todo caso de baja afectación ambiental.
- c) Como norma general se reducirán al mínimo necesario los tratamientos y labores durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre.
- d) Dejar una franja de dos metros de anchura sin sembrar ni tratar en la linde periférica de las besanas.

C) CEREAL

- a) En la medida de lo posible incentivar una mayor variedad de sembraduras evitando el monocultivo, de manera que en la misma zona se compaginen trigo, cebada, triticale o avena, seleccionando además variedades de ciclo largo frente a las de ciclo corto.
- b) Las labores de los cultivos se limitarán en la medida de lo posible a lo imprescindible para su desarrollo evitando la intensificación.
- c) Se limitará el uso de herbicidas en la medida de lo posible, siendo en todo caso de baja afectación ambiental.
- d) Como norma general se reducirán al mínimo necesario los tratamientos y labores durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 347/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



D) GIRASOL y OTROS CULTIVOS

Como norma general se reducirán al mínimo necesario los tratamientos y labores durante el periodo reproductivo de las aves, que según las especies y la comarca agraria podrá corresponder entre mediados de febrero y finales de septiembre. En el caso de girasol y otros cultivos de primavera se intentará en la medida de lo posible adelantar la siembra.

Tiempo de duración de las medidas

La obligatoriedad de aplicación de medidas compensatorias persistirá en tanto dure el funcionamiento de las plantas fotovoltaicas prolongándose también durante la fase de desmantelamiento hasta la restauración definitiva de los terrenos. Se exigirá anotación marginal en el registro de la propiedad de los compromisos adquiridos.

Hábitats y lugares donde aplicar las medidas

Las medidas compensatorias se aplicarán en otros lugares de Andalucía, principalmente de la misma provincia, con terrenos de especial interés para las especies propias de los hábitats afectados (cultivos herbáceos de secano en el caso de esteparias). Las medidas compensatorias se aplicarán con carácter preferente en:

- Espacios protegidos que posean hábitats idóneos para las especies silvestres afectadas por el PSFV (como por ejemplo ZEPAS de esteparias).
- En áreas consideradas críticas y/o estratégicas para las aves esteparias, así como las ZAPRAE u otros espacios con potencialidades para las especies silvestres a conservar, como los ámbitos de los Planes de Recuperación y Conservación de otras especies amenazadas, según el caso, o las IBA's.

Para la aplicación de medidas de gestión agraria se proponen los siguientes lugares (ver figura 3.a), en cualquier caso, se trata de una propuesta indicativa que podrá variar, y que estará sujeta a la aprobación de la Administración. El ámbito territorial seleccionado podrá ser priorizado al objeto de establecer las parcelas de ejecución de las medidas compensatorias. Dicha priorización, si se estableciera, será de estricto cumplimiento, y en caso de imposibilidad deberá ser justificado dicha incidencia y su motivo.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 348/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

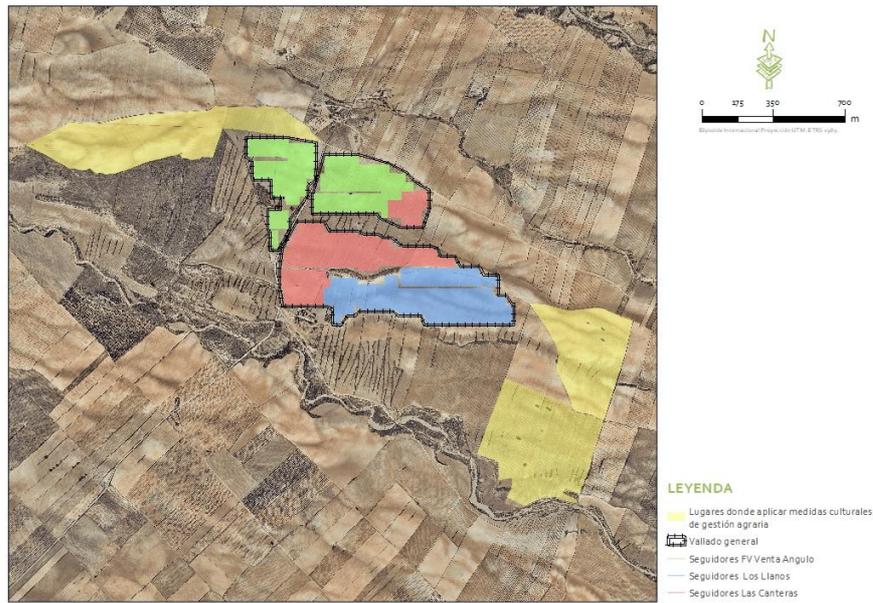


Figura 6.6.1.a. Ubicación de las medidas compensatorias. Medidas culturales de gestión agraria.

SUPERFICIES Y CUANTÍA ECONÓMICA DE LA COMPENSACIÓN

En el presente apartado se describen las superficies y cuantías económicas de las medidas compensatorias.

La superficie ocupada por las plantas fotovoltaicas Las Canteras, Los Llanos y Venta Angulo es de 65,62 ha aproximadamente, que se corresponde con superficie dedicada a herbáceos de secano. La superficie donde realizar estas actuaciones será acordada con el Servicio de Gestión del Medio Natural de la Junta de Andalucía. Se propone la realización de estos trabajos en una superficie equivalente al 100% de la superficie ocupada. Respecto a la cuantía económica, se fija orientativamente en 350 €/ha.

El promotor de las plantas fotovoltaicas Las Canteras, Los Llanos y Venta Angulo se compromete a realizar la inversión que le corresponda y a implementar las medidas compensatorias en el lugar que indique convenientemente la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Como complemento a las actuaciones en superficies de compensación ya descritas anteriormente, que constituyen el grueso de la acción compensatoria, se hace un listado de otras medidas de gestión cultural adicionales a aplicar. Estas medidas se podrán ejecutar no solo en las superficies

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 349/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

convenidas de compensación, pues la mayoría de ellas forman parte de las exigencias del contrato, sino también como medidas puntuales en otras fincas de la zona como medidas de mejora.

- I. Retraso en la recolección de cosecha hasta final de junio o de julio, según comarca y especies objetivo.
- II. Obligación de mantener y conservar linderos sin tratar.
- III. Franja perimetral de unos dos metros sin cultivar.
- IV. Corte de altura de cosechadora no inferior a los 15 cm y compromiso de mantenimiento de la rastrojera hasta finales de septiembre u octubre según comarca
- V. Mantenimiento, mejora o creación de pastizales. Dentro de la matriz agrícola se pueden encontrar espacios marginales de menor capacidad productivas que se podrían potenciar como pastizales permanentes con mejora de especies de calidad forrajera. De esta manera, besanas de escasa calidad agrícola, machorras o eriales, se podrían mejorar siempre y cuando no afecten a otros valores naturales.

2. Instalación de cajas nido para aves y quirópteros.

Dado que se han tenido contactos en el ámbito de estudio de Carraca europea (*Coracias garrulus*), con la aplicación de esta medida se fomentará el aumento de estas poblaciones de aves con hábitos trogloditas a la hora de instalar el nido, (nidos en huecos en viejos árboles, construcciones humanas, pasando por orificios en taludes arenosos, nidos viejos de pájaro carpintero o incluso cajas nido colocadas en postes de madera tratada que sujeten cajas nidos. Para ello se propone la instalación de **10 cajas nido que favorezcan la nidificación de este tipo de especies de aves** (mochuelo, carraca, abubilla, etc.), en la zona a concretar de restauración, en los alrededores de la Planta Fotovoltaica, siempre fuera de los límites de esta. También se instalarán **10 cajas nidos para quirópteros**, con el objetivo de favorecer a estos mamíferos, y ver el desarrollo de sus poblaciones en el entorno de la planta fotovoltaica. Como parte de la medida compensatoria, se realizará un seguimiento a las cajas nido, para verificar su eficacia, y especies beneficiadas. Durante la vigilancia ambiental de las plantas fotovoltaicas se llevarán a cabo labores de vigilancia y mantenimiento de las cajas nido para garantizar que se mantienen en buen estado y se analizará el uso que los

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 350/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

quirópteros hacen de las mismas. Las cajas nido serán similares a las instaladas en otros proyectos de la zona.



Fotografía 6.6.1.a. y 6.6.1.b. Cajas-nido para mochuelo y carraca, respectivamente. Fuente: Ideas Medioambientales.

3. Creación de estructuras tipo bug-hotel.

Con el objetivo de implementar medidas de protección para los polinizadores, y dado que en el interior de las plantas fotovoltaicas se han respetado superficies con presencia de vegetación natural y sin ocupar por infraestructuras, se aprovecharán estas zonas para aplicar esta mejora. Así pues, se dejarán 6 manchas de 50 m² distribuidas en las distintas zonas de las plantas fotovoltaicas donde existe vegetación natural que no se va a tocar, y separadas entre sí, balizadas y aisladas para evitar el acceso de ganado (en caso de que el control de la vegetación se haga mediante ganado). Las 6 manchas se ubicarán en lugares en los que el desarrollo de la vegetación no suponga un limitante o un riesgo para el funcionamiento de la planta o para el mantenimiento de la misma. Se instalará cartelería indicando la función de estas superficies y en cada mancha se instalarán estructuras tipo bug-hotel para favorecer a los polinizadores. El seguimiento de estas manchas y el efecto sobre los polinizadores y otros insectos se incluirá en el plan de vigilancia ambiental.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 351/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los materiales utilizados para la construcción de estas estructuras serán principalmente materiales naturales del entorno, con el fin de integrarlos en el paisaje, aunque se podrán utilizar otros materiales (ladrillos cerámicos, palos, paneles de madera, etc...) para afianzar la estructura en el terreno.

En caso de que sea necesario durante algún momento de la vida del módulo ocupar alguna de estas manchas por labores de mantenimiento, seguridad o cualquier otra situación, se informará a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible Junta de Andalucía.



Fotografía 6.6.1.c. Estructura tipo Bug-Hotel para insectos.

4. Instalación de cajas nido para el cernícalo primilla.

En relación a la respuesta a las consultas previas a la solicitud con fecha de registro de entrada el 20 de septiembre de 2018, donde se indica en consideraciones como medida a compensar la afección a la colonia de cernícalo primilla y su zona de campeo, y aunque como resultado de las prospecciones durante el estudio de fauna en campo, no se identificarán colonias de cernícalo primilla en la zona de estudio, el promotor propone como mejora para esta especie, la instalación de **5 cajas nido que favorezcan la nidificación de este tipo de especie** en la zona a concretar de restauración, en los alrededores de las Plantas Fotovoltaicas, siempre fuera de los límites de esta. La elección de la ubicación de las cajas de cernícalo primilla será determinada por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible Junta de Andalucía, según las características de la mejor ubicación para los Cernícalos primillas, principalmente zonas con un entorno de matriz agrícola con un mosaico de usos del suelo que favorece la heterogeneidad que requiere el Cernícalo primilla. Durante la vigilancia ambiental de las plantas fotovoltaicas se llevarán a cabo labores de

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 352/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

vigilancia y mantenimiento de las cajas nido para garantizar que se mantienen en buen estado y se analizará el uso que los quirópteros hacen de las mismas. Las cajas nido serán similares a las instaladas en otros proyectos de la zona.

Para la fabricación de las cajas de cernícalo se utilizará tablero de madera Afropin certificación PEFC, con techo abisagrado, para facilitar la inspección y limpieza, tabique anti-predación, repisa frontal y sistema de fijación por dos pletinas para 50 kg. El Tablero de Afropin, también denominado Marino Fenólico, es un tablero contrachapado fenólico compuesto por múltiples chapas de Pino. Está fabricado con resinas fenólicas WBP que permiten su uso exterior (clase 3 según la norma EN 314-2).

Para las medidas de estas cajas de cernícalos se recomiendan que sean de una dimensión para la caja de 36x16x16 cm, el techo de 36x18; suelo 21x21x36.; y una dimensión del agujero de entrada, 6,5 cm. Peso aproximado de 2,5 kg. A continuación, se muestra unos ejemplos de estas dimensiones recomendadas:

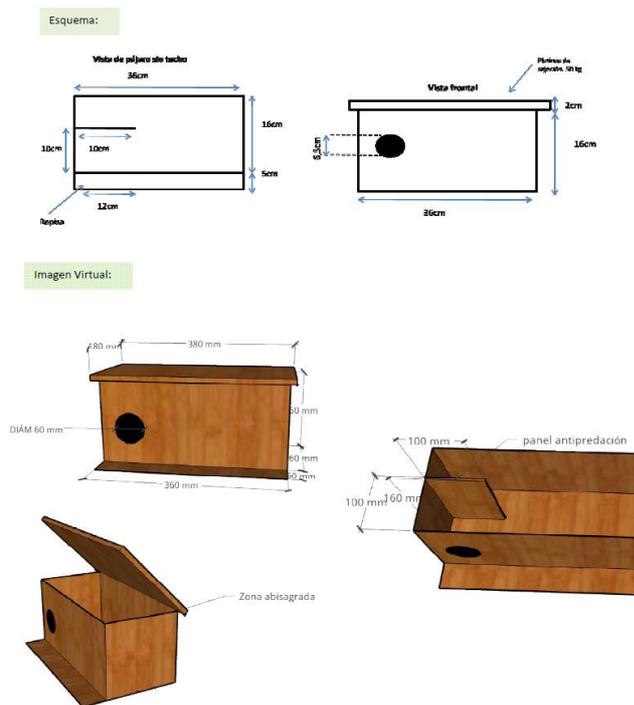


Figura 6.6.1.b. Modelo I para cajas de cernícalo.



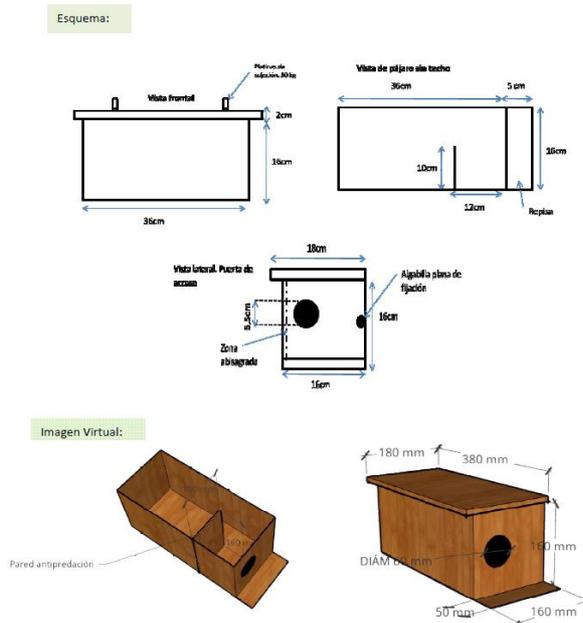


Figura 6.6.1.c. Modelo II para cajas de cernícalo.

A continuación, con respeto a la valoración económica estimada de la ejecución de las diferentes medidas planteadas se muestra la siguiente tabla:

Medida	Ud	Coste unitario (€)	Coste Total (€)
Mejora del hábitat para aves esteparias (65,6 ha). Actuaciones / año	25	22.960,00	574.000.00
Instalación caja nido para aves y quirópteros	20	250,00	5.000.00
Creación de estructuras tipo bug-hotel	6	405,50	2.433.00
Instalación caja nido para cernícalo	5	250,00	1.250.00
TOTAL			582.683.00

Tabla 6.6.1.a. Viabilidad económica de medidas compensatorias.

Asciende el presupuesto total de ejecución material a la expresada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS (582,683.00 €).

*Con respecto a la medida correctora de la Pantalla vegetal, esta se incluye en el Anexo XIV Plan de Actuaciones, debidamente detallada y presupuestada.



7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1. INTRODUCCIÓN

Para el correcto seguimiento ambiental de las diferentes fases del proyecto es necesario establecer un control que garantice el cumplimiento de todas las recomendaciones recogidas dentro de este informe, así como las indicaciones emitidas por el órgano ambiental dentro del trámite de Evaluación Ambiental.

Además de las medidas de control que se desarrollan en el presente Capítulo, en aras de dar coherencia y cohesión a todo el conjunto de medidas de prevención, corrección y compensación de los efectos de las plantas fotovoltaicas sobre la biodiversidad, así como las medidas de control y seguimiento de las mismas y las medidas de restauración tras la finalización de la vida útil de las instalaciones, se incluye el Anejo XIV "Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad".

Este control se establece en lo que se denomina programa o plan de seguimiento y vigilancia ambiental (en adelante PSVA), que determina el seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar así mismo las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

El promotor deberá designar un responsable del PSVA, que podrá ser personal interno o externo de la empresa promotora, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como al ambiental, quedando el coste de las tareas de vigilancia a cargo del promotor de la presente actividad.

7.2. IMPACTOS OBJETO DE CONTROL

En base a la identificación y resultados de la valoración de impactos realizados en el capítulo 5 del presente documento, el PSVA incidirá en el seguimiento de los siguientes aspectos:

- **Durante la fase de construcción (extrapolable al desmantelamiento):**
 - Seguimiento del polvo producido por la maquinaria durante las obras.
 - Seguimiento de afecciones al suelo.
 - Delimitación de áreas de trabajo.
 - Seguimiento de afecciones a la vegetación y fauna.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 355/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Durante la fase de funcionamiento:**
 - Seguimiento de posibles afecciones a la fauna.
 - Seguimiento de las restauraciones efectuadas.

7.3. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO

El responsable del PSVA designado realizará controles basados fundamentalmente en inspecciones visuales y recopilación de documentación, respecto al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Comprobación de que la superficie de actuación no excede de la proyectada.
- Control de aspectos constructivos:
 - Superficie construida.
 - Accesos.
 - Servidumbres.
- Control de la ejecución de las acciones del proyecto, comprobando que se dispone en su caso de los permisos correspondientes, verificando si se producen incumplimientos a este respecto.
- Control sobre la inducción de actividades incluidas o no en las previsiones del proyecto, comprobando si se producen impactos no previstos.
- Control de la implementación y efectividad de las medidas de protección previstas.

7.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En general, todo el personal implicado en el proyecto debe tener conocimiento de las medidas medioambientales que se deben adoptar en la realización de los trabajos. En este sentido, se recomienda la información constante del personal de obra en cada una de las visitas, con el objetivo de minimizar los impactos producidos por las actividades que desarrollan.

Así mismo, se recomienda la participación activa del responsable del PSVA, en coordinación con el Jefe de Obra y un representante del Órgano Sustantivo y/o Ambiental, en el replanteo de las infraestructuras con el objeto de evitar afecciones no previstas.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 356/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Control de la calidad del aire:**
 - Se comprobará mediante observación directa que no se produce un levantamiento de polvo significativo. En caso de detectar resuspensión de partículas, se apercebirá sobre la necesidad de aplicar los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
 - Supervisión de la velocidad de circulación de los vehículos y maquinaria asociada, así como el control, en su caso, de que circulan provistos de los elementos oportunos (lonas u otros, en camiones para el transporte de tierras, por ejemplo).
 - Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación circundante mediante inspección visual. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta se dará aviso sobre la necesidad de proceder a su limpieza mediante riegos con agua.
 - Control de la puesta a punto de los motores de vehículos a utilizar en las obras a partir de un servicio autorizado, mediante la supervisión de los certificados o documentación que pueda aportarse por el contratista al respecto.
- **Control de áreas de actuación:**
 - En el periodo de ejecución de las obras, se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras.
 - Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de caminos y accesos existentes y que el resto de áreas de actuación se halla convenientemente señalizado con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
 - Se supervisará la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 1,5-2,5 m de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras.
 - Se comprobará que la tierra vegetal retirada y almacenada durante la fase de obras se ha extendido sobre las áreas no útiles y objeto de integración paisajística para favorecer la invasión de la vegetación natural.
 - Supervisión de las zonas afectadas por las obras, para detectar todas aquellas áreas de terreno con problemas de compactación y poner en práctica las oportunas medidas correctoras donde hayan finalizado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria, previniendo procesos erosivos.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 357/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Durante la fase de construcción se debe hacer un seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y, en su caso, deberán adicionarse las medidas restauradoras pertinentes al Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar.
- Durante la ejecución de las obras, si fuera necesario, se llevará a cabo un seguimiento del trasplante, despeje y desbroce en coordinación con los agentes medioambientales de la zona, e igualmente se comprobará, en su caso, que se cumplen los condicionantes establecidos en la autorización emitida al respecto por la Consejería previamente a la realización de dichas labores.
- En su caso, se comprobará que los materiales exógenos utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizadas.
- **Control de residuos y vertidos:**
 - Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
 - Se conservarán, en su caso, certificados de entrega de residuos al Gestor Autorizado, como comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
 - En caso de vertidos accidentales e incontrolados de materiales de desecho, se comprobará su corrección mediante su retirada inmediata y la limpieza del terreno afectado, así como que la gestión de los resultantes sea la adecuada.
 - Se comprobará que el parque de maquinaria, almacén de materiales de obra y área de puesta a punto de maquinaria se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.
 - Se controlará que no se arrojan piedras y vertidos inertes a los terrenos colindantes. En caso de que se detecten, se apercibirá al Contratista para que proceda a su inmediata retirada.
 - Se comprobará que se dispone de bidones y contenedores adecuados de recogida de residuos, en número y condiciones requeridas para el almacenamiento de los residuos generados. Se

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 358/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.

- Se comprobará que existen áreas adecuadas para el depósito de residuos peligrosos, debiendo encontrarse en áreas cubiertas y separados físicamente según su tipología.
- **Control de la calidad de las aguas:**
 - Mediante inspección visual, debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados en las obras y, que efectivamente, no se produce el embarrado de éstos.
 - Se vigilarán los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se comprobará en este punto que se dispone de zona adecuada para realizar dichas labores, señalizada y en conocimiento del personal.
 - Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuesto en el presente documento, así como en las indicaciones emitidas por el órgano ambiental y el organismo de Cuenca dentro del trámite de Evaluación Ambiental, comprobándose que se aplica lo dispuesto en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- **Control de la vegetación, de la fauna y de la restauración:**
 - Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.
 - Se controlará la ejecución de los desbroces y rozas necesarias, velando porque se limiten a las zonas estrictamente necesarias y previamente balizadas.
 - Deberá controlarse la correcta ejecución del Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística, así como las recomendaciones de los técnicos de la Consejería en este sentido.
- **Control del paisaje:**
 - Se comprobará que, una vez finalizadas las obras, todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
 - Control del montaje, de forma que se realice de la manera más cuidadosa con la finalidad de reducir la superficie afectada.

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 359/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona.
- Se controlará el grado de consecución de objetivos en lo referente a la evolución de las restauraciones previstas.
- **Control de valores arqueológicos y de Patrimonio:**
 - Inspección visual del movimiento de tierras durante la fase de realización de las obras, con un seguimiento de los perfiles y cortes que se generen. Este seguimiento resultaría de especial importancia de producirse algún movimiento de tierras cerca de cualquiera de los yacimientos que pudieran localizarse, debiendo realizarse en su caso por especialista designado, de acuerdo con lo que el órgano competente determine en este sentido.
 - Se comprobará que la instalación no afecta a los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, quedando transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil. En caso de existir afección, comprobar que dispone de los permisos correspondientes.
 - Comprobar que se está en posesión de la correspondiente resolución del Servicio de Arqueología de la Delegación Territorial en Granada de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico en relación con el impacto del proyecto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.
 - En cualquier caso, si aparecieran restos, se deberá comunicar a la Administración competente en materia de Patrimonio Histórico; y así, antes de continuar con la ejecución de dicho proyecto, deberá garantizarse su control arqueológico.
- **Control de la prevención de incendios:**
 - Durante la época de peligro alto de incendios, que active la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, a través del Plan INFOCA, se prohíbe el uso del fuego en terrenos al aire libre mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasa o cenizas; arrojar o depositar materiales en ignición; arrojar fuera de contenedores o vertederos habilitados al efecto residuos como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas o elementos similares; la circulación de vehículos campo a través.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 360/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, se comprobará que los restos han sido retirados del monte en el menor tiempo posible, no debiendo quedar ningún residuo en el comienzo de la época de peligro alto de incendios.
- Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, estando prohibido este medio en la época de peligro alto de incendios.

7.5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

La experiencia en el seguimiento de plantas solares fotovoltaicas ha hecho que la consultora que redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental establezca a través del presente, los mejores objetivos de un **Programa de Vigilancia en la fase de funcionamiento del proyecto** para este tipo de proyectos.

Los estudios realizados hasta la fecha (Ideas Medioambientales, S.L & IER-UCLM. 2013. Informe inédito) consideran que el parámetro **vegetación es uno de los más adecuados, junto a los invertebrados, como bioindicadores** para medir las afecciones de este tipo de instalaciones, al permitir detectar cambios sobre los ecosistemas que los albergan en los márgenes temporales y espaciales en los que se encuadra un proyecto fotovoltaico.

En cuanto a los parámetros **Reptiles y Anfibios y Aves**, no se consideraban válidos para evaluar los posibles cambios inducidos por una central solar, en el primer caso por la falta de esfuerzos en los muestreos y en el segundo caso debido a los amplios movimientos, su mayor lentitud en responder a las alteraciones ambientales y a la dominancia de especies generalistas en los ámbitos de estudio. No obstante, estas conclusiones se planteaban para plantas o centrales solares que, en la **extensión y en la forma de ejecución, poco tienen que ver con las que se evalúan en el presente Estudio de Impacto Ambiental.**

Atendiendo a la razón anterior, **se considera por tanto necesario seguir abordando estudios que consideren el grupo aves y otros como por ejemplo los quirópteros dentro de sus Programas de Vigilancia Ambiental** sumado al bioindicador ya contrastado, **vegetación**, que junto al parámetro **paisaje** y el resto de factores de control de cualquier instalación industrial (residuos, vertidos, etc.) conformarán el Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de Explotación.

- **Control de las instalaciones:**

	JOSE LUIS MARTINEZ GUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 361/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWE06J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Comprobar que se han restituido los viales y otras servidumbres** que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad. Verificar que **no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras**.
- **Se controlará la producción de residuos y la correcta gestión** de los mismos.
- Dada la extensión de terreno afectada y el cambio del uso, será necesario controlar la aparición de **fenómenos de erosión laminar**.
- **Control de la restitución de suelos y restauración vegetal:**
 - Tras finalizar las obras, se comprobará que se ha procedido a la descompactación de los terrenos de ocupación temporal afectados, mediante laboreo superficial de 20-30 cm. Se comprobará que estas áreas no son afectadas durante las tareas de mantenimiento, a no ser que sea estrictamente necesario, en cuyo caso deberán restituirse nuevamente.
 - Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
 - Se comprobará que se llevan a cabo todas las medidas correctoras del Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar.
 - Se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.
- **Control de fauna:**
 - Se establecerá un programa de vigilancia periódica de aves, reforzando en su caso las medidas correctoras ya adoptadas o analizando otras medidas alternativas.
- **Control del paisaje:**
 - Se comprobará la efectividad de las medidas incluidas en el Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar y, en su caso, los encargados de la Vigilancia ambiental deberán proponer medidas adicionales.

7.6. INFORMACIÓN RECOPIADA Y GENERACIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:



	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 362/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- **Tras la finalización de obras:** Informe único donde se describa detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente, se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante la obra.
- **En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente:** Informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas propuestas en el Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a implementar.
- **Sin periodicidad fija:** emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la Planta Solar fotovoltaica.

Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental (información recopilada) deberán tener constancia escrita y gráfica, ya sea mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías o planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

En cualquier caso, la frecuencia de las visitas y la duración de este programa serán las que determine la administración competente.

Si a la vista del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se desprende que la actividad se desvía de los estándares establecidos en la legislación, se procederá a llevar a cabo las correcciones oportunas en el proceso, tales como incrementar o mejorar los medios de control, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control.

	JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 363/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8. ANEJOS

Siguiendo las recomendaciones de la Delegación Territorial de Desarrollo Sostenible en Granada se adjuntan los correspondientes anejos de manera independiente a fin de facilitar los trabajos de revisión. Se muestra a continuación el listado de los anejos presentado a fin de facilitar la revisión de los mismos:

- **Anejo I al Estudio de Impacto Ambiental: Cartografía.**
- **Anejo II al Estudio de Impacto Ambiental: Dossier fotográfico.**
- **Anejo III al Estudio de Impacto Ambiental: Estudio de fauna de ciclo completo.**
- **Anejo IV al Estudio de Impacto Ambiental: Matriz de impactos.**
- **Anejo V al Estudio de Impacto Ambiental: Análisis del efecto barrera, fragmentación y transformación del paisaje y conectividad.**
- **Anejo VI al Estudio de Impacto Ambiental: Estudio de sinergias y acumulación de proyectos.**
- **Anejo VII al Estudio de Impacto Ambiental: Estudios de impacto sobre el patrimonio cultural.**
- **Anejo VIII al Estudio de Impacto Ambiental: Análisis de riesgos y vulnerabilidad del proyecto.**
- **Anejo IX al Estudio de Impacto Ambiental: Efecto sobre el cambio climático del proyecto. Cálculo de huella de carbono.**
- **Anejo X al Estudio de Impacto Ambiental: Documentación recogida en el Anexo VI del Decreto 356/2010.**
- **Anejo XI al Estudio de Impacto Ambiental: Comunicación previa a la actividad para personas o entidades productoras de residuos peligrosos.**
- **Anejo XII al Estudio de Impacto Ambiental: Informe de situación de actividades potencialmente contaminantes del suelo.**
- **Anejo XIII al Estudio de Impacto Ambiental: Análisis acústico.**

JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 364/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Anejo XIV al Estudio de Impacto Ambiental: Plan de Actuaciones de Conservación de la Biodiversidad.**
- **Anejo XV al Estudio de Impacto Ambiental: Informe de consultas previas.**
- **Anejo XVI al Estudio de Impacto Ambiental: Informe de compatibilidad urbanística.**
- **Anejo XVII al Estudio de Impacto Ambiental: Estudio hidrológico e hidráulico.**

Nº Reg. Entrada: 202299907480592. Fecha/Hora: 01/07/2022 17:53:15



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207		01/07/2022 17:52	PÁGINA 365/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9. FECHA Y FIRMA

FIRMADO EN GRANADA, JULIO 2022

REDACCIÓN

ORTEGA
CIFUENTES
JOAQUIN -
74521990N
Firmado digitalmente por ORTEGA CIFUENTES JOAQUIN - 74521990N Fecha: 2022.07.01 13:07:33 +02'00'



REDACTADO Joaquín Ortega Cifuentes <i>Ingeniero de Montes</i>	REDACTADO Mirian Navarro Sánchez <i>Graduada en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</i>	REDACTADO Enrique Manjabacas Arroyo <i>TS Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos</i>
REDACTADO Fernando Martínez Flores <i>Biólogo</i>	REVISADO Juan Manuel Roldán Arroyo <i>Coordinador de Obras, Urbanismo y Paisajismo</i>	APROBADO Luis Alfonso Monteagudo Martínez <i>Responsable de Calidad y M.A.</i>

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	01/07/2022	Estudio de Impacto Ambiental. Plantas Fotovoltaicas Venta Angulo, Los Llanos Y Las Canteras, cada una de 12,4 MW de potencia instalada, y sus infraestructuras de evacuación. T.M. Caniles (Granada)



IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n 19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.



San Sebastián 19, 02005 Albacete - t 967 610710 - ideas@ideasmedioambientales.com



JOSE LUIS MARTINEZ CUESTA cert. elec. repr. B05512207	01/07/2022 17:52	PÁGINA 366/366
VERIFICACIÓN	PEGVEBGHW2KFVTMWEQ6J28M35Z69ZW	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/

