

Proyecto Ejecución
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
TORRECILLA
(T.M. Torrecillas de la Tiesa –Cáceres)

Documentación para solicitar CALIFICACIÓN RÚSTICA

SOCIEDAD PROMOTORA	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
PROYECTO	PLANTA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA “TORRECILLA 49,9 MWp – 42MWn”
LUGAR Y FECHA	ESPAÑA, SEPTIEMBRE 2020
REVISION	00

Proyecto Ejecución
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
TORRECILLA
(T.M. Torrecillas de la Tiesa –Cáceres)

ÍNDICE

- 1. DOCUMENTO 1. MEMORIA**
 - 1.1. ANEXOS A LA MEMORIA
- 2. DOCUMENTO 2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- 3. DOCUMENTO 3. CONCLUSIÓN**

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 1

DOCUMENTO 1. MEMORIA

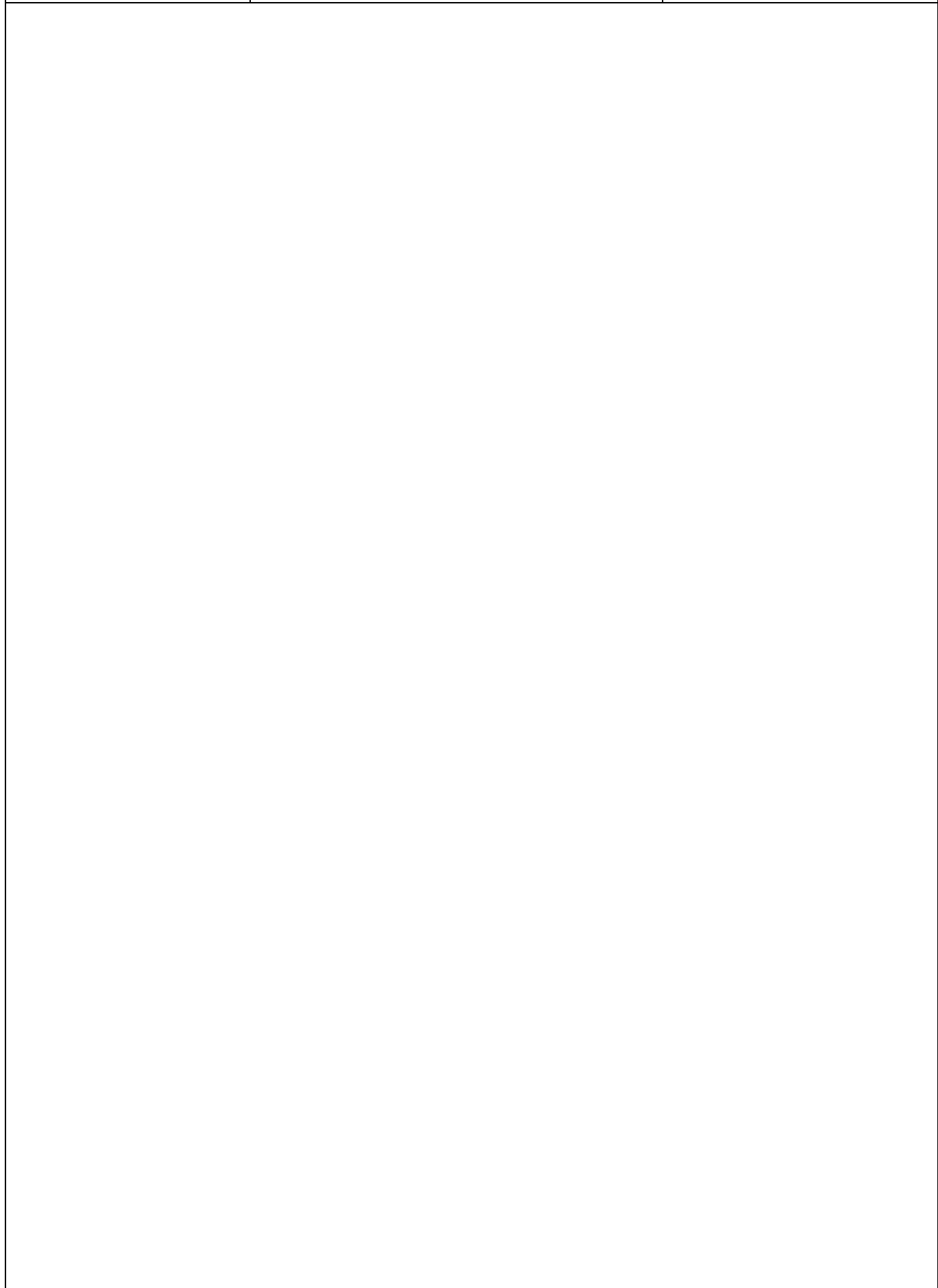
1 ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.....	6
2. PROMOTOR Y PETICIONARIO	6
3. NORMATIVA	7
4. LOCALIZACIÓN	8
4.1. AFECCIONES.....	10
4.2. ACCESOS.....	11
4.3. COMPATIBILIDAD URBANISTICA.....	12
4.4. JUSTIFICACIÓN URBANISTICA	17
5. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	23
5.1. GENERADOR FOTOVOLTAICO	23
5.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	24
5.1.2. MÓDULO FOTOVOLTAICO	25
5.2. ESTRUCTURA SOPORTE.....	25
5.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	26
5.2.2. CALCULO ESTRUCTURAL	27
5.2.3. FIJACIÓN AL TERRENO.....	27
5.2.4. SEPARACIÓN ENTRE FILAS	28
5.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA CC	29
5.3.1. INVERSOR FOTOVOLTAICO	31
5.4. CABINA DE TRANSFORMACIÓN	34
5.4.1. TRANSFORMADOR	34
5.4.2. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.....	35
5.4.3. TRANSFORMACIÓN AUXILIAR / INSTALACIÓN CA. CUADRO DE SSAA.....	36
5.5. INSTALACIÓN CA. RED MT	37
5.5.1. LÍNEA SUBTERRÁNEA 30KV DE CONEXIÓN DE LA PLANTA CON LA SUBESTACIÓN COMPARTIDA FRANCISCO PIZARRO.37	
5.5.2. RED DE PUESTA A TIERRA	37
5.5.3. PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN	38
5.5.4. PUESTA A TIERRA DE SERVICIO	39
5.6. OBRA CIVIL	39
5.6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	39
5.6.2. RED DE VIALES INTERIORES.....	40
5.6.3. DRENAJES	40
5.6.4. CIMENTACIÓN PARA LAS CABINAS DE TRANSFORMACIÓN.....	41
5.6.5. VALLADO PERIMETRAL Y SISTEMA DE SEGURIDAD	42
5.7. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL.....	43

		Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
		PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 3
5.7.1.	ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....		43
5.7.2.	CONTADOR		44
5.7.3.	INVERSORES.....		44
5.7.4.	SISTEMA DE CONTROL DE PLANTA		44
5.8.	EDIFICIO DE O&M / ALMACÉN		45
5.8.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES		45
5.8.2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS DISTINTOS ESPACIOS.....		45
	• Edificio O&M.....		45
	• Almacén.....		45
	• Ejemplo de edificio tipo.....		45
5.8.3.	INSTALACIONES.....		46
	• Fontanería y saneamiento.....		46
	• Aire acondicionado y ventilación		46
	• Sistema de seguridad anti-intrusos.....		46
	• Sistema de protección contra incendios.....		47
	• Instalación eléctrica.....		47
5.8.4.	INSTALACIONES DE TRABAJO TEMPORAL.....		47
6.	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA		48
7.	LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN.....		48
7.1.	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.....		48
7.2.	JUSTIFICACIÓN DE LA URGENTE OCUPACIÓN		48
7.3.	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES		49
7.4.	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA		50
7.5.	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN		50
7.5.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES		50
7.5.2.	CABLE.....		51
7.5.3.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL		51
7.5.4.	ACCESORIOS		52
7.6.	CALCULOS ELÉCTRICOS.....		53
7.7.	AFECCIONES A ORGANISMOS		53
8.	ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE LAS INSTALACIONES.....		53
8.1.	CÁLCULO DE CAMPOS MAGNÉTICOS PRODUCIDOS POR LA INSTALACIÓN.....		54
8.2.	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....		56
9.	ESTUDIO DE PRODUCCIÓN.....		57
10.	PROGRAMA DE EJECUCIÓN		57
11.	PRESUPUESTO.....		58
1	DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN		72
2	INSTALACIÓN BT-CC		73
	2.1 Método de instalación.....		73
	2.2 CRITERIOS DE CÁLCULO.....		73
	2.3 FÓRMULAS UTILIZADAS		74

		Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
		PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 4
3	INSTALACIÓN BT-AC		76
3.1	MÉTODO DE INSTALACIÓN.....		76
3.2	CRITERIOS DE CÁLCULO.....		76
3.3	FÓRMULAS UTILIZADAS		77
4	INSTALACIÓN MT-AC.....		79
4.1	MÉTODO DE INSTALACIÓN.....		79
4.2	CRITERIOS DE CÁLCULO.....		79
4.3	FÓRMULAS UTILIZADAS		80
5	PROTECCIONES		82
5.1	PROTECCIONES GENERALES		82
5.2	PROTECCIONES PARTICULARES.....		82
▪	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO		85
▪	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS		86
▪	AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONAS DE SERVIDUMBRE Y POLICÍA DE CAUCES PÚBLICOS		87
-	CRUZAMIENTO DE VALLADO.....		89
-	CRUZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS Y CAMINOS		89
-	EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....		93
▪	AFECCIÓN POR FLUJO PREFERENTE Y ZONAS INUNDABLES		94
▪	SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN		94
▪	JUSTIFICACIÓN DE LA NO VULNERABILIDAD AFECCIÓN Y NO ALTERACIÓN DEL FLUJO DE AVENIDAD POR LA INSTALACIÓN.		95
▪	SECRETARÍA GENERAL DE POBLACIÓN Y DESARROLLO RURAL: VIAS PECUARIAS		96
▪	AYUNTAMIENTO DE TORRECILLA DE LA TIESA: CARRETERA VECINAL DESDE TORRECILLAS DE LA TIESA A DELEITOSA.....		99
▪	TRÁNSITO DE VEHÍCULOS.....		101
▪	ACTUACIONES NECESARIAS EN LA CARRETERA		102
▪	AYUNTAMIENTO TORRECILLAS DE LA TIESA: CAMINOS MUNICIPALES.....		104
▪	AYUNTAMIENTO ALDEACENTENERA: CAMINOS MUNICIPALES		106
▪	DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CÁCERES: CARRETERA LOCAL CC-23.3 DESDE TORRECILLAS DE LA TIESA A ALDEACENTENERA.		108
▪	TRÁNSITO DE VEHÍCULOS.....		110
▪	ACTUACIONES NECESARIAS EN LA CARRETERA		111
-	GESTION DE RESIDUOS EN PLANTA FOTOVOLTAICA		113
-	MEDICIONES Y PRESUPUESTO PARA RESIDUOS.....		114
1	AFECCIONES A PROPIETARIOS		117
2	AFECCIONES A ORGANISMOS.....		117
1	AFECCIONES A PROPIETARIOS		118
2	AFECCIONES A ORGANISMOS.....		120
1	AFECCIONES A PROPIETARIOS		122
2	AFECCIONES A ORGANISMOS.....		122
1	AFECCIONES A PROPIETARIOS		123
2	AFECCIONES A ORGANISMOS.....		125

	<p style="text-align: center;">Memoria</p> <p style="text-align: center;">PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA</p>	<p style="text-align: center;">OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Página 5</p>
--	--	---



	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 6

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

En 2018, se constituye la sociedad OLIVUM PV FARM 01,S.L.U., con objeto de realizar estudios, redacción y dirección de proyectos de instalaciones eléctricas, el desarrollo, gestión e instalación de sistemas de energía, etc.

En la actualidad, la citada sociedad OLIVUM PV FARM 01,S.L.U., se plantea la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica en la zona de Torrecillas de la Tiesa, en la provincia de Cáceres, donde se propone una evacuación de generación prevista que se llevaría a cabo en el actual nudo de la red de transporte Almaraz 400kV y se materializaría a través de una nueva posición de la red de transporte que, aun no planificada de forma expresa en la planificación vigente, es considerada como instalación planificada según la disposición adicional cuarta del Real Decreto-ley 15/2018 en dicha subestación.

Este documento se redacta a petición del promotor, OLIVUM PV FARM 01,S.L.U con el objetivo de realizar la Planta Solar Fotovoltaica Torrecilla, que se proyecta con una potencia pico de 49,9 MWp y línea de evacuación subterránea de 30kV hasta la SET Francisco Pizarro.

La Línea de evacuación en 30kV conectará con la subestación Francisco Pizarro, de futura construcción, mediante una posición de transformación 400/30KV con una capacidad de 50MVA. Dicha subestación será de uso compartido de forma que a ella se conectarán todas las plantas de los demás promotores que tienen su punto de conexión previsto en la subestación de REE Almaraz 400kV, de este modo la conexión a la red de transporte de todas las plantas de generación se efectuará a través de una única posición de línea.

El punto final o frontera de este documento es el embarrado de 30kV ubicado en la SET Francisco Pizarro. La posición de transformación, la SET Francisco Pizarro y línea de 400kV serán objeto de otro proyecto.

El objeto del presente proyecto es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la instalación para su tramitación, y al mismo tiempo exponer ante los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; por el Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica; y por los Reglamentos Técnicos aplicables, con el fin de obtener la autorización de conexión de la instalación.

Por tanto, y referido en particular a la línea de evacuación en media Tensión, en el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con él se pretende obtener la Autorización Administrativa previa, Autorización Administrativa de construcción, precisa para la ejecución de las obras y su posterior Autorización de explotación, así como para la Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

2. PROMOTOR Y PETICIONARIO

El promotor de estas instalaciones es la sociedad OLIVUM PV FARM 01,S.L.U.,con domicilio social en la calle Ribera del Loira, 60, 28042, Madrid, y domiciliada a efectos de notificaciones en Sevilla en la Avenida de la Borbolla, 4, 41004, con C.I.F.: B40516155.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 7

3. NORMATIVA

Para la realización del proyecto, se ha tenido en cuenta la normativa que a continuación se relaciona.

Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 1110/2007 Reglamento Inificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, la Normativa CENELEC, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos

Instalaciones fotovoltaicas

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Estructuras y Obra civil

- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE) y modificaciones posteriores, tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como en lo relativo a mediciones.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.

Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 8

Medioambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de Extremadura
- Decreto 195/2001, de 5 de diciembre, por el que se modifica el Decreto 49/2000, de 8 de marzo, que establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 47/2004 de 20 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Autorizaciones y Comunicación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

4. LOCALIZACIÓN

Las actuaciones proyectadas se localizan en la Provincia de Cáceres, en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa. El núcleo urbano más cercano a la PFV es el municipio de Torrecillas de la Tiesa, cuyo perímetro urbano se encuentra a 3 Km del perímetro de la planta



Imagen 1. Ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica

La planta de generación fotovoltaica "TORRECILLA" se ubicada en el término municipal de Torrecillas de la Tiesa (Cáceres) dirección noroeste siguiendo la carretera Torrecillas de la Tiesa - Deleitosa. La planta se localiza en un entorno agrícola y ocupa distintas parcelas que se enumeran a continuación:

Ref catastral	Pol	Parcela	Ha totales	Ha Superficie Ocupada (Vallado)
10190A004000110000KJ	4	11	161,56	118,26
10190A004000110001LK	4	11		
10190A005000010000KG	5	1	55,12	
10190A005000010001LH	5	1		
			216,68	

Finca registral nº 2240 del registro de la propiedad de trujillo inscrita en el tomo 1306 libro 26 folio 156.

Coordenadas geográficas UTM :

Posición UTM	TORRECILLA
Zona	30 N
Abscisa	266918 m E
Norte	4386170 m N



Imagen 2. Localización de la Planta Solar Fotovoltaica

A continuación, se adjunta los vértices del vallado

UTM ETR89 HUSO 30N		
Coordenadas Vértices Vallado		
Nombre	X (m)	Y (m)
V01	265841.42	4385869.13
V02	266918.98	4386574.90
V03	266973.61	4386538.57
V04	266973.61	4385818.59
V05	266473.10	4385556.02
V06	266164.28	4385394.98
V07	266142.85	4385439.05
V08	266104.97	4385503.93
V09	266183.81	4385363.90
V10	266280.92	4385414.96
V11	267318.23	4385960.65
V12	267345.07	4385983.11
V13	267391.24	4386025.01
V14	267897.03	4386482.60
V15	267947.75	4386296.45
V16	267703.93	4385849.86
V17	267026.63	4385539.15
V18	266307.20	4385241.29
V19	266239.86	4385289.57

Según las consultas realizadas referentes a la obtención de informe de compatibilidad urbanística la planta se ubica en suelo no urbanizable, debiendo obtener la calificación rústica de competencia autonómica.

4.1. AFECCIONES

El recinto está bordeado en el Suroeste por la Vereda de la Cuerda de Berenga, en el Noreste está flanqueado por el río Almonte y cruzan las parcelas dos arroyos: Las Atalayas y el Hocinillo. El área de implantación del proyecto se encuentra dividido en dos zonas por la carretera de Torrecillas de la Tiesa a Deleitosa.

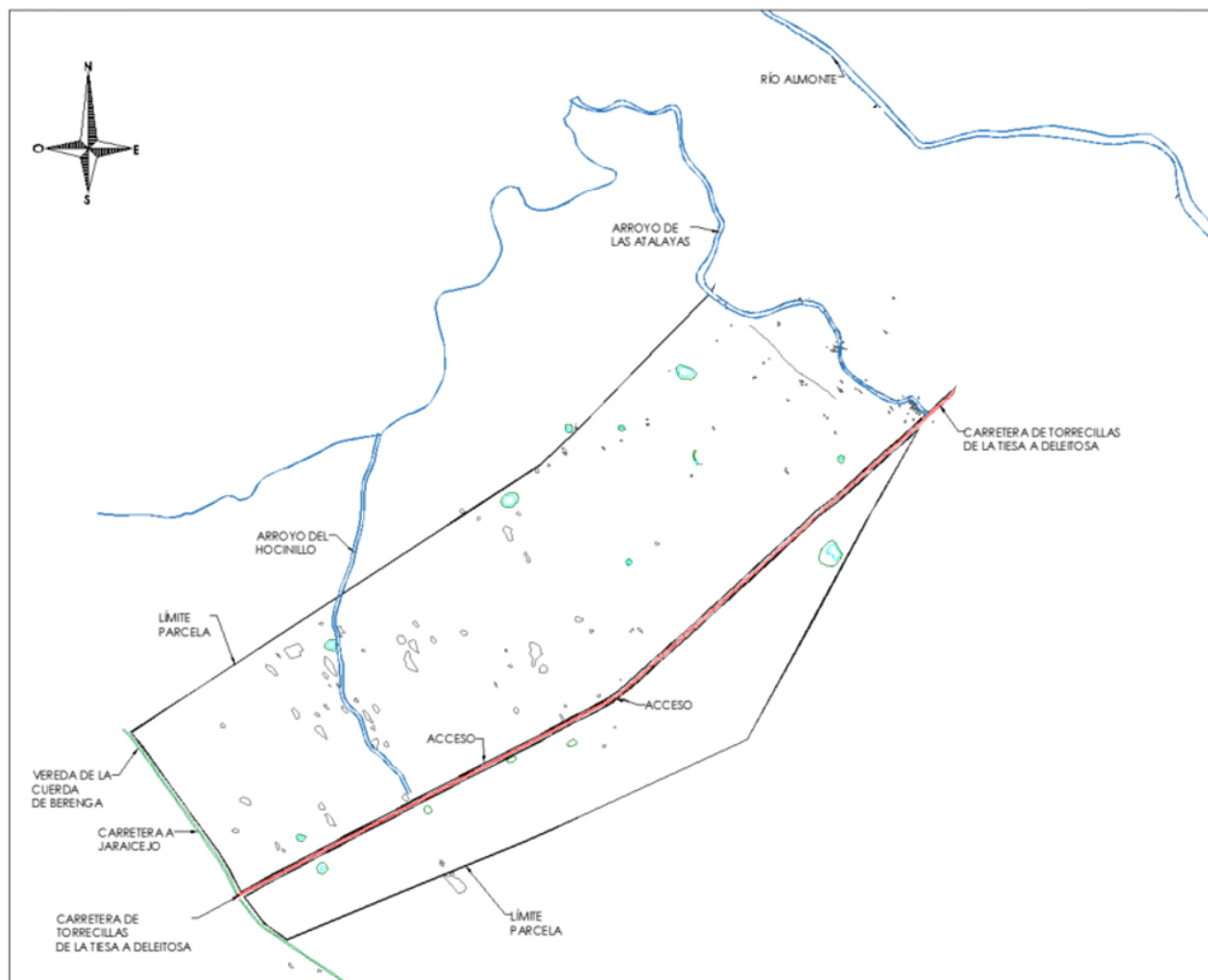


Imagen 3. Localización afecciones de la Planta Solar Fotovoltaica

Las instalaciones afectan a varios servicios, con distintos organismos competentes implicados, como son:

- Confederación Hidrográfica del Tajo: arroyo de Las Atalayas y arroyo del Hocinillo.
- Secretaria General de Población y Desarrollo Rural: Vías Pecuarias
- Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa: Carretera Torrecillas de la Tiesa-Deleitosa.
- Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa: Caminos públicos municipales.
- Ayuntamiento Aldeacentenera: Caminos públicos municipales.
- Diputación provincial de Cáceres: Carretera Local CC-23.3

4.2. ACCESOS

El acceso de la Planta Fotovoltaica se realizará por la carretera Torrecillas de la Tiesa-Deleitosa

La planta se divide en dos recintos con vallados independientes, determinados principalmente por la carretera que cruza de este a oeste la Planta FV. A ambos recintos se accederá por esta misma carretera.

4.3. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

TORRECILLAS DE LA TIESA

TORRECILLAS DE LA TIESA
(Cáceres)
Telf. 927338025 – 927338386
Fax 927338193

INFORME COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA:

En relación a la consulta efectuada por D. Guillermo Gómez Gómez, como representante de la sociedad OLIVUM PV FARM 01, S.L., en la cual solicita *informe sobre compatibilidad urbanística* para la *instalación de una planta fotovoltaica de producción de energía eléctrica denominada Planta solar Fotovoltaica "FV TORRECILLAS", junto con su línea eléctrica de evacuación, en los términos municipales de Torrecillas de la Tiesa y Aldeacentenera, con una potencia instalada de 49.9 MW, con evacuación en la futura Subestación Colectora del proyecto FV "Francisco Pizarro"*, la arquitecta técnica que suscribe INFORMA:

1. La planta fotovoltaica se pretende instalar en las parcelas 10 y 11 del polígono 4, y parcela 1 del polígono 5; y la línea soterrada discurrirá por las parcelas 3, 4,10 y 11 del polígono 5, afectando al mismo tiempo a la Vereda Cuerda de Berenga. En lo que se refiere a la zona afectada de este término municipal se trataría de Suelo no urbanizable común. Dado que el municipio de Torrecillas de la Tiesa cuenta como herramienta de planeamiento un PROYECTO DE DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO, en el cual no se hace ningún tipo de clasificación de suelo en lo referente al Suelo no Urbanizable, **no existiendo suelo protegido**, así como tampoco se especifican los usos expresamente prohibidos. Por este motivo, tenemos que atenernos a lo dispuesto en la *Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de Ordenación Territorial y Urbanística Sostenible de Extremadura*. En base a dicha Ley, la arquitecta técnica que suscribe, entiende que se trataría de un *uso autorizable*, pero dada la ausencia de planeamiento, pues en el vigente no se regulan intensidades ni condiciones de implantación de este tipo de infraestructuras, deberá obtener la *calificación rústica de competencia autonómica* previamente a la concesión de la licencia municipal de obras.
2. En el municipio de Torrecillas de la Tiesa actualmente no se están tramitando modificaciones en el planeamiento que pudieran afectar a la ubicación de la instalación.
3. Al verse afectada la Vereda Cuerda de Berenga por la línea soterrada, bien porque discurra paralela a ésta o tenga necesidad de cruzarla en algún punto, se deberá solicitar informe sectorial al Servicio de Vías Pecuarias de la Consejería Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio de la Junta de Extremadura.
4. En los terrenos sobre los que se pretende actuar sólo existe una zona afectada por Red Natura, coincidiendo con los márgenes del río Almonte, a

su paso por la parcela 10 del poligono 4, siendo la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad la que se pronunciará sobre la viabilidad del proyecto .

La Arquitecta Técnica que suscribe firma el presente informe en Torrecillas de la Tiesa, a diez de febrero de dos mil veinte.

La Arquitecta Técnica municipal



Fdo. M^a Soledad Bravo Fernández
ARQUITECTA TÉCNICA MUNICIPAL

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 14

ALDEACENTENERA

INFORME TECNICO

Don José Ramón Rodríguez Campos, Arquitecto técnico del Ayuntamiento de Aldeacentenera, examinada la solicitud presentada por Don Guillermo Gómez Gómez en representación de OLIVUM PV FARM, por la cual solicita informe de compatibilidad urbanística del terreno donde se pretende instalar línea eléctrica soterrada para evacuación de futura Subestación Colectora del Proyecto FV Francisco Pizarro, la cual discurrirá por camino público, identificándose el camino con la referencia catastral 10011A001090040000HR, parcela 9004 del polígono 1 y por las parcelas del polígono 1 parcela 32, polígono 1 parcela 44, polígono 1 parcela 46, polígono 1 parcela 9002, polígono 1 parcela 28, polígono 1 parcela 30, polígono 1 parcela 31, del término municipal de Aldeacentenera (Cáceres), informo:

Normativa de aplicación

Delimitación de Suelo Urbano

Ley 11/2.018 de 21 de diciembre de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura.

Consideraciones:

Clasificación del suelo: Suelo no urbano.

La delimitación de suelo establece que en suelo no urbano no podrán autorizarse otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten en su caso a los planes o normas del Ministerio de Agricultura, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicios públicos.

Sin embargo, establece, que podrán autorizarse, edificaciones e instalaciones de utilidad pública e interés social que hayan de emplazarse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en lugares en los que no exista la posibilidad de formación de núcleo de población, siguiendo el siguiente procedimiento:

Aprobación de la petición por la Comisión de Urbanismo

Información pública y comunicación al ayuntamiento de su aprobación definitiva.

La parcela mínima para que pueda edificarse será la que fije el Ministerio de Agricultura como unidad mínima de cultivo, que en el caso que nos ocupa es de : monte y pastos 10 hectáreas y cultivo 7500 m² y en ningún caso inferior al 3.000 m² en los terrenos de regadío y de 2,5 hectáreas en terrenos de secano y monte.

La edificación será exenta y estará separada a cualquiera de sus linderos 10 metros.

La ocupación de la edificación máxima en planta será del 1% sobre la superficie total en parcela de secano y del 5% en parcela de regadío.

La altura no será superior a dos plantas ni 7 metros, medidos en cada punto del terreno en contacto con la edificación.

En este suelo se podrán admitir las peticiones de emplazamiento de industrias que ofrezcan características especiales a juicio del Ministerio de Industria, por requerir una localización condicionada a las primeras materias a utilizar o de los servicios, así como aquellas que por circunstancias concurrentes o importancia de las empresas puedan resolver por sí mismas los accesos y comunicaciones, los servicios de agua industrial o potable, evacuación de residuos, dotación de energía y los problemas residenciales de su personal.

En todo caso será preceptivo el previo informe de la Comisión regional de Urbanismo, así como su ulterior aprobación por los trámites reglamentariamente previstos.

Las edificaciones deberán cumplir con todas las condiciones explicitadas en los títulos II, III y IV de la delimitación de Suelo y adecuarse al entorno.

El artículo 67 de la Ley 11/2018 de 21 de Diciembre de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura, define los usos y actividades en suelo rústico, siendo la actividad que se pretende un uso autorizable, según se define en el apartado 5 del mencionado artículo.

El artículo 69 de la Ley de 11/2018 establece la calificación rústica, otorgamiento y procedimiento, siendo esta necesario para las obras que se definen, debiéndose tramitar las mismas según se define el apartado 4 del presente artículo.

La instalación de la planta solar fotovoltaica está sometida a evaluación de Impacto Ambiental ordinaria dentro del supuesto previsto en la Ley 16/2015 de 23 de abril de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

El proyecto en cuestión esta descrito en el Anexo IV, Grupo 3 apartado j de dicha ley:

“Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubique en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 50 ha de superficie o más de 50 ha en áreas protegidas”.

Por consiguiente la obtención de la calificación rústica es requisito indispensable previo a la licencia municipal.

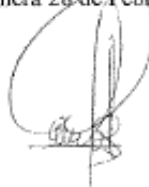
La calificación rústica es un acto administrativo de carácter constitutivo y excepcional de naturaleza no autoritaria y eficacia temporal, por el que se establecen las condiciones para la materialización de las edificaciones, construcciones e instalaciones necesarias para la implantación de un uso permitido o autorizable en suelo rústico.

Conclusión.-

Analizados los aspectos técnicos y las características de las actuaciones pretendidas, se indican que son compatibles con el Planeamiento Urbanístico de aplicación. No obstante, previamente a la obtención de la licencia municipal deberá contar con las debidas autorizaciones ambientales, calificación rústica y cuantas credenciales y permisos sean necesarios por la aplicación de la normativa sectorial aplicable.

El presente informe se redacta según mi leal saber y entender.

Aldeacentenera 28 de Febrero de 2.020



Fdo. José Ramón Rodríguez Campos

Arquitecto técnico

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 17


4.4. JUSTIFICACIÓN URBANISTICA


NN. SS. Torrecillas de la Tiesa vigentes.

Las parcelas objeto de este proyecto, Polígono 4 Parcela 11 y polígono 5 Parcela 1 del Término Municipal de Torrecillas de la Tiesa, están calificada como SUELO NO URBANIZABLE.

El capítulo 2 del Título V, de dichas normas trata sobre las normas de aplicación en suelo no urbanizable.

CAPITULO 2 .- Normas de aplicación en suelo no urbanizable

- 
- 5.2.1.- En el suelo no urbanizable y en virtud de los artículos 86 y 85 de la Ley del Suelo no se podrán realizar otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten en su caso a los planes o normas del Ministerio de Agricultura, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las públicas.
- 5.2.2.- Sin embargo podrán autorizarse, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda familiar en lugares en los que no exista posibilidad de formación de un núcleo de población, siguiendo el procedimiento siguiente:
- 1.- Aprobación de la petición por la Comisión Provincial de Urbanismo.
 - 2.- Información Pública durante quince días en la capital de provincia (Cáceres).
 - 3.- Comunicación al Ayuntamiento y aprobación definitiva.
- 5.2.3.- Para que no exista núcleo de población habrán de darse las siguientes circunstancias:
- a) La parcela mínima para que pueda edificarse será la que fije el Ministerio de Agricultura como unidad mínima de cultivo. En ningún caso será menor de 3.000 m². en los terrenos de regadío y de 2,5 Has. en secano y monte.
 - b) La edificación será exenta y estará separada de cualquiera de sus linderos 10 metros.
 - c) La ocupación máxima en planta de la edificación será de un 1 % sobre la superficie total de la parcela en secano y 5 % en regadío.



d) La altura no será superior a dos plantas ni a 7 m. medidos en cada punto del terreno en contacto con la edificación. Se contabilizarán como plantas, los áticos (retranqueados o no) y semi-sótanos que sobresalgan más de un metro en cualquier punto de la rasante del terreno en contacto con la edificación.

Para la determinación de la altura en casos especiales se procederá de la forma que se ha especificado en los apartados 5.1.11.12 teniendo en cuenta que en ningún caso la altura excederá de 7 m.

5.2.4.- En este suelo se podrán admitir las peticiones de emplazamiento de industrias que ofrezcan características especiales a juicio del Ministerio de Industria, por requerir una localización condicionada a las primeras materias a utilizar o de los servicios, así como aquellas que por circunstancias concurrentes e importancia de las empresas, puedan resolver por sí misma los accesos y comunicaciones, los servicios de agua industrial o potable, evacuación de residuos, dotación de energía y los problemas residenciales de su personal.

En todo caso será preceptivo el previo informe favorable de la Comisión Provincial de Urbanismo, así como su ulterior aprobación, por los trámites reglamentariamente previstos.

5.2.5.- Las edificaciones deberán cumplir con todas las condiciones explicitadas en los títulos II, III, IV de estas Ordenanzas y en especial con lo especificado en el artículo 98.3 del Reglamento de Planeamiento de la Ley del Suelo, sobre adecuación al entorno.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 20

Teniendo en cuenta dichas normas, podemos decir que:

- La instalación de la planta solar fotovoltaica se entiende que deberá obtener la Calificación Rústica previamente a la concesión de la licencia municipal de obras.
- No existirá núcleo de población ya que:

La superficie de las parcelas vinculadas a la instalación cumple con la parcela mínima.

El conjunto de las parcelas tiene una superficie de 285,85 Has.

La edificación será exenta y estará separada a más de 10m. de sus linderos.

La ocupación en planta de la edificación será de menos de un 1% de la superficie total del conjunto de las parcelas.

La altura de la edificación será de menos de 7 m en una sola planta.

Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura (Lotus)

Según lo dispuesto en la Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura (Lotus), modificada por el Decreto-Ley 10/2020, de 22 de mayo, de medidas urgentes para la reactivación económica en materia de edificación y ordenación del territorio destinadas a dinamizar el tejido económico y social de Extremadura, para afrontar los efectos negativos de la COVID-19, se consideran usos autorizables aquellos no prohibidos expresamente por el planeamiento mediante su identificación nominal concreta o mediante su adscripción a uno de los grupos o subgrupos de usos del art. 5.5 de la Ley, dependiendo su autorización, en última instancia, de que quede acreditada su compatibilidad con la conservación de las características ambientales, edafológicas o los valores singulares del suelo [...].

El régimen urbanístico aplicable será el del artículo 67 de la Lotus y el procedimiento el descrito en el artículo 69 de la misma.

Artículo 65. Deberes y limitaciones de las personas propietarias de suelo rústico.

Las personas que ostenten la propiedad de suelo rústico tienen los siguientes deberes:

- a) Conservar y mantener el suelo y su cubierta vegetal en las condiciones precisas para evitar riesgos de erosión y para la seguridad o salud pública y daños o perjuicios a terceras personas o al interés general, incluido el ambiental, evitando la contaminación indebida de la tierra, el agua y el aire, y la contaminación lumínica del cielo.
- b) Permitir realizar a la Administración las actuaciones de conservación o restauración necesarias para garantizar la seguridad y salud pública.
- c) Para obtener la autorización de edificaciones, construcciones e instalaciones, será requisito indispensable la adecuada integración paisajística, justificada y acreditada técnicamente mediante el estudio de las condiciones iniciales del paisaje, las alternativas realizables y la motivada elección de la solución propuesta. Se contemplarán aspectos visuales, perspectivas, composiciones formales, cromáticas, texturas, valores culturales y tradición constructiva.
- d) Garantizar la restauración, a la finalización de la actividad, de las condiciones ambientales de los terrenos y de su entorno inmediato.

1. Las personas propietarias de suelo rústico tienen las siguientes limitaciones:

- a) No podrán realizarse obras, edificaciones o actos de división del suelo que supongan riesgo de formación de nuevo tejido urbano.
- b) Las obras de urbanización están prohibidas en suelo rústico, pudiéndose tan sólo autorizar la ejecución y conservación de sistemas generales o infraestructuras previstas en los instrumentos de ordenación territorial o urbanística.
- c) Están prohibidas las parcelaciones urbanísticas.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 21

Artículo 66. Construcciones en suelo rústico.

En suelo rústico, en ausencia de otras determinaciones del planeamiento, las edificaciones, construcciones e instalaciones de nueva planta deberán observar las siguientes reglas:

- a) Serán aisladas.
- b) Serán adecuadas al uso o explotación a los que se vinculen y guardarán estricta proporción con sus necesidades.
- c) Se situarán a una distancia no menor de 300 metros del límite del suelo urbano o urbanizable, salvo cuando se trate de infraestructuras de servicio público.
- d) Se separarán no menos de 3 metros de los linderos y no menos de 5 metros de los ejes de caminos públicos o vías públicas de acceso, salvo las infraestructuras de servicio público. Todo ello sin perjuicio de las zonas de protección y limitaciones derivadas de la normativa sectorial.
- e) La altura máxima de edificación será de 7,5 metros en cualquier punto de la cubierta, salvo en el caso de usos productivos o dotaciones públicas cuyos requisitos funcionales exijan una superior.
- f) Deberán presentar todos sus paramentos exteriores y cubiertas terminados, con empleo de las formas y los materiales que favorezcan la integración en su entorno inmediato, justificando su adecuación a las características naturales y culturales del paisaje. En el caso de actuaciones sobre bienes integrantes del patrimonio histórico, cultural o artístico o sus entornos, deberá respetarse el campo visual y la armonía del conjunto.
- g) Las construcciones o edificaciones se situarán en el lugar de la finca de menor impacto visual y ambiental y fuera de suelos de alto valor agroecológico; si bien, cuando se trate de almacenamiento o regulación de agua de riego, se dará prioridad a la eficiencia energética del funcionamiento hidráulico de la instalación.
- h) No será posible la colocación y el mantenimiento de anuncios, carteles, vallas publicitarias o instalaciones de características similares, pudiendo autorizarse exclusivamente los carteles indicativos o informativos con las características que fije, en cada caso, la administración competente.

La planta solar fotovoltaica cumple con cada apartado del artículo.

Artículo 67. Usos y actividades en suelo rústico.

1. En el suelo rústico se distinguen los siguientes tipos de usos: naturales, vinculados, permitidos, autorizables y prohibidos.

(...)

5. Se consideran usos autorizables, aquellos usos distintos de los usos naturales del suelo, cuando el planeamiento no los catalogue expresamente como vinculados, permitidos o prohibidos, y, en cualquier caso:

- a) los recogidos en el apartado 3.a) anterior sobre usos vinculados, y en los apartados 4. a), b), c) y d) anteriores sobre usos permitidos, cuando requieran autorización ambiental o comunicación ambiental autonómica, cuando afecten a más de un término municipal, cuando se ubiquen en un municipio sin planeamiento o cuando éste no regule intensidades y condiciones de implantación.
- b) el residencial autónomo, en ausencia de planeamiento, o cuando éste no regule intensidades y condiciones de implantación.
- c) la actividad productiva, transformadora, o de almacenamiento, de productos de naturaleza no agropecuaria.
- d) los equipamientos e infraestructuras, en ausencia de planeamiento, o cuando éste no regule intensidades y condiciones de implantación.
- e) la producción de energías renovables, con la excepción recogida en el apartado 4.d) del presente artículo.

4.d) Producción de energías renovables, hasta 5 MW de potencia instalada, así como los usos que se determinen reglamentariamente vinculados a la economía verde y circular y que deban tener lugar necesariamente en suelo rústico por sus especiales condiciones y características, que deberán ser debidamente acreditadas.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 22

Artículo 68. Autorización de usos en suelo rústico.

1. Los usos naturales no son objeto de control urbanístico.
2. Los usos vinculados están sujetos a control municipal mediante el procedimiento de licencia o comunicación que corresponda en cada caso.
3. Los usos permitidos están sujetos a control municipal mediante el procedimiento de licencia o comunicación que corresponda en cada caso, previa obtención de la calificación rústica de competencia municipal.
4. Los usos autorizables están sujetos a control municipal mediante el procedimiento de licencia o comunicación que corresponda en cada caso, previa obtención de la calificación rústica de competencia autonómica.

Los usos autorizables necesitan la obtención de la calificación rústica de forma previa a la obtención de la Licencia urbanística

Artículo 69. Calificación rústica.

1. La calificación rústica es un acto administrativo de carácter constitutivo y excepcional, de naturaleza no autorizatoria y eficacia temporal, por el que se establecen las condiciones para la materialización de las edificaciones, construcciones e instalaciones necesarias para la implantación de un uso permitido o autorizable en suelo rústico.
 2. La obtención de la calificación rústica es un requisito indispensable previo a la licencia o comunicación municipal procedente.
 3. La competencia para otorgar la calificación rústica de usos permitidos y autorizables en suelo rústico no categorizado como protegido o restringido, corresponde a los Municipios cuando se cumplan las siguientes condiciones:
 - a) Que el uso permitido o autorizable esté regulado en el planeamiento vigente.
 - b) Que no esté sujeto a Autorización Ambiental Integrada o Unificada o a Comunicación Ambiental Autonómica.
 - c) Que el municipio sea un núcleo de relevancia territorial o que, siendo un núcleo de base del sistema territorial forme parte de una asociación o mancomunidad de municipios con Oficina Técnica Urbanística, que deberá evacuar los informes procedentes.
 4. La competencia para otorgar la calificación rústica de usos permitidos y autorizables, corresponde a la Junta de Extremadura en los siguientes casos:
 - a) Sobre suelo rústico protegido o restringido.
 - b) En núcleos de base del sistema territorial, salvo el caso establecido en el número anterior.
 - c) En ausencia de planeamiento o cuando el planeamiento existente no regule el uso pretendido.
 - d) Cuando la actuación esté sujeta a Autorización Ambiental Integrada o Unificada o a Comunicación Ambiental Autonómica.
- (...)

La competencia para otorgar la Calificación rústica es la Junta de Extremadura, al ser un proyecto sometido a Evaluación Ambiental Ordinaria, y afectar en su implantación a más de un término municipal.

Se adjunta una tabla resumen para justificar las NN. SS. de Torrecillas de la Tiesa y la Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura (Lotus)

	NN.SS. Torrecillas de la Tiesa	LOTUS	PROYECTO PSFV	CUMPLE
Parcela mínima	25.000 m2	15.000 m2	2.854.800 m2	SI
Distancia a núcleo urbano		300 m2	2.848 m	SI
Separación a linderos	>10 m	>3 m	>3 m	SI
Separación a caminos		>5 m a ejes	>5 m a ejes	SI
Altura máx. de edificación	Menos de 7 m	Menos de 7,5 m	Menos de 7,5 m	SI
Ocupación máxima	1%		Menos de 1%	SI

5. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El sistema solar fotovoltaico propuesto se divide en los siguientes subsistemas para el estudio del presente documento:

- Generador fotovoltaico.
- Estructura soporte.
- Instalación eléctrica CC
- Cabina de transformación
- Instalación eléctrica CA. Red MT
- Puesta a tierra
- Obra Civil
- Vallado y sistema de seguridad
- Monitorización y control
- Edificio de Operación y Mantenimiento (O&M).Almacén
- Instalación de trabajo temporal

La planta fotovoltaica, de 42 MWAc de potencia nominal en el Punto de Interconexión (POI) y 49,9 MWp de potencia en paneles, posee las características generales descritas en la siguiente tabla:

Superficie total ocupada de la planta (vallado)	118,26 ha
Superficie total ocupada por los módulos	26 ha
Longitud de viales interiores	5122,76 m
Longitud de vallado perimetral	8020 m
Longitud de la línea subterránea de 30KV	7533 m
Accesos a la planta	2

Tabla 1 Características generales de la instalación y su emplazamiento.

La vida útil de la planta se considera de 30 años.

5.1. GENERADOR FOTOVOLTAICO

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad.

El generador fotovoltaico es el dispositivo encargado de transformar la radiación solar en electricidad. Está constituido por una asociación serie-paralelo de módulos que, a su vez, son el resultado de una agrupación serie-paralelo de células solares.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido.

La energía fotovoltaica es producto de la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica. Esta transformación se produce en unos elementos denominados paneles fotovoltaicos. En las células fotovoltaicas que

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 24

conforman dichos paneles, la radiación solar excita los electrones de un elemento semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial. La conexión en serie de estos dispositivos permite obtener tensiones mayores que generan intensidades dependiendo de las resistencias que se le oponga.

La instalación se diseñará para un dimensionamiento óptimo, con lo que se consigue maximizar el rendimiento energético y minimizar el tiempo de amortización.

5.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El generador fotovoltaico estará formado por 123.200 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino capaces de entregar una potencia de 405 Wp en condiciones estándar y con una eficiencia de alrededor del 20,2 %, fijados a una estructura móvil con una inclinación variable de los módulos, siendo la potencia pico de la instalación 49,9 MWp.

El módulo fotovoltaico para el diseño de las plantas se ha elegido de acuerdo con las siguientes características:

- Tecnología monocristalina
- 72 células
- Última generación
- Degradación lineal.
- Resistente al PID.
- Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EM-61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por un laboratorio reconocido, lo cual se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente, cumpliendo con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como con las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).
- Certificados según las normas: IEC 61.215 (Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación) y IEC 61.730 (Cualificación de la seguridad eléctrica de los módulos)
- Tolerancia positiva
- Fabricante primer nivel. Fabricado en plantas homologadas con ISO 9001 y ISO 14001.

5.1.2. MÓDULO FOTOVOLTAICO

En la siguiente tabla se resumen las características generales tipo para un módulo monofacial de referencia:

MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Condiciones STC	
Fabricante	Risen o similar
Modelo	RSM 144-6-405M
Nº Células	72
Potencia Módulo	405 Wp
Vmp Módulo	40,55 V
Imp Módulo	10,00 A
Voc	48,75 V
Isc Módulo	10,60 A
Vmax sistema	1.500 V
dPmax/dT	-0,360 %/°C
dVoc/dT	-0,280 %/°C
dIsc/dT	0,050 %/°C
TONC	45,0°C

Tabla 2 Características generales del módulo de referencia.

(*) Condiciones Estándar de Medida (STC) son unas determinadas condiciones de irradiancia y temperatura de célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente: Irradiancia solar: 1000W/m², Distribución espectral: AM 1,5G y Temperatura de célula: 25° C

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

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo.

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

5.2. ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte es el elemento mecánico que sujeta los módulos fotovoltaicos para instalarlos sobre el terreno. Tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuadas, con el objetivo de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

En el caso de la planta fotovoltaica de TORRECILLA, se plantea el montaje de una estructura con seguimiento solar. Un tracker de eje horizontal dotado de un solo motor cada dos filas con transmisión lineal entre ellas, conectadas mediante una barra de conexión central, que proporcionan un rango de seguimiento de $\pm 55^\circ$.

5.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Estructura metálica con las siguientes características:

- Estructura de acero conformado en frío calidad S-275 o S355
- Tratamiento superficial de la superficie de la estructura a base de galvanizado en caliente por inmersión de acuerdo a la Norma EN ISO 1.461:2009 o ASTM A123/A123M-15
- Sin soldaduras o cortes a realizar en destino. 100% de las uniones son con tornillería galvanizada acorde a la Norma UNE-EN-ISO 1461
- Tornillería del módulo: acero inoxidable.
- Elemento aislante se puede incluir entre el marco de aluminio del panel y la estructura galvanizada con el fin de asegurar que no se produzca la corrosión galvánica.
- Se deben realizar Pull Out Test para definir la profundidad de hincado.
- La estructura metálica se establece con la siguiente configuración de 1 módulo en vertical en una fila de 56, eléctricamente en series de 28.

Las características técnicas generales del seguidor:

ESTRUCTURA	
Características de la Estructura	
Fabricante	PVHardware o similar
Modelo	BIFILA 1V
Fija / Seguidor	Multi-Tracker
Dirección del módulo	Vertical
Nº de módulos transversales	1
Nº de módulos longitudinales	56
Nº mesas / motor	2
Configuración de la mesa	2x[1x56] Vertical
Módulos / mesa	56
Inclinación	$\pm 5^\circ$
Azimuth	0°
Nº strings / mesa	2
Pitch [m]	5,125
Distancia entre módulos [m]	3

Tabla 3 Características Generales del seguidor.

Las características del controlador son las siguientes:

Algoritmo del seguidor	Astronómico con Backtracking
Margen de error del seguidor	$\pm 1^\circ$
Configuración de red	Maestro - esclavo
Configuración de Software	Configuración paramétrica
Fuente de Alimentación y base de datos	Cableada o inalámbrica
SCADA	Sí
Sistema de protección frente al viento	Sí, configurable
Tiempo a posición de bandera	3 minutos aproximadamente

Tabla 4 Características Generales del controlador



Imagen 4. Esquema de mesas 2x[1x56] Vertical

Para calcular las fuerzas generadas por el viento se deberá seguir las regulaciones locales.

Según los códigos y reglamentos locales aplicables, la velocidad básica del viento puede definirse como la velocidad media del viento de 10 minutos a una altura de 10 m ($v_{b,0}$ como por ejemplo en Eurocódigo) o como una velocidad de ráfaga de 3 segundos a una altura de 10 m ($v_{p,0}$ como por ejemplo en ASCE 7).

5.2.2. CALCULO ESTRUCTURAL

De forma básica se entrega un calculo preliminar para este seguidor solar o tracker particularizado para condiciones standard en el anexo IX.

|

5.2.3. FIJACIÓN AL TERRENO

Inicialmente se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno, mediante hincados y unión a éstos de la estructura por medio de pernos. Este tipo de fijaciones serán idénticas y estarán separadas a una distancia constante entre ellas.

Las estructuras hincadas, permiten el recorte de los tiempos de ejecución de la obra y la reducción de los costes de mano de obra y materiales necesarios, frente a la cimentación de micro-pilotes a base de hormigón. Se instala por hincado directo sobre el terreno permitiendo su montaje sin necesidad de llevar a cabo obra civil (excavaciones, hormigonado, placas de anclaje, etc.). Este tipo de cimentación exige menores nivelaciones de terreno.

Para la ejecución de los trabajos de hincado se utilizará maquinaria especializada, máquina hincaposte, que satisface las exigencias del hincado de postes en condiciones difíciles, en campo abierto y con pendientes importantes.

**Imagen 5.** Máquina Hincaposte.

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.

En caso de no poder hincar directamente, se realizará un pre-taladro previo, recurriéndose a relleno de hormigón e inserción del poste únicamente en aquellos casos donde las características geotécnicas del terreno no permitan la cimentación por hincia directa.

**Imagen 6.** Máquina Pre-taladro.

5.2.4. SEPARACIÓN ENTRE FILAS

La separación entre filas será de 5,125 m entre puntos homólogos equivalentes de seguidores contiguos (pitch).

El control del seguidor hará un movimiento de back-tracking que evita el sombreado entre filas consecutivas, disminuyendo la inclinación de los módulos a primeras horas del día y a últimas horas de la tarde.

La parte inferior del marco de los módulos de la fila inferior deberá tener una distancia mínima de 0,5 m con respecto al punto más próximo donde pueda crecer vegetación, para evitar sombras y salpicaduras.

5.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA CC

La infraestructura eléctrica de CC de la Instalación fotovoltaica abarcará desde los módulos al inversor:

- Campo Solar, conexión de strings.
- Cajas de conexión string-inverter.

En este caso, se ha considerado una solución basada en inversores tipo string.

En la siguiente tabla se recogen las características generales de la planta fotovoltaica:

CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA SOLAR- 49,9 MWp / 42 MW	
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	Risen o similar
Modelo	RSM 144-6-405M
Potencia Pico Módulos	405 Wp
Módulos / String	28
Nº of Strings	4400
Nº of Módulos	123200
Potencia Pico de Planta	49,9 MWp
Potencia nominal de Planta	42 MW
Ratio DC/AC	1.19
INVERSORES FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUN2000-185KTL-H1
Potencia de inversor	185 kVA
Nº de Inversores	266
Nº de Centros de Transformacion	7 CTs (36 inversores) & 1 CTs (14 inversores)
Total potencia inversores	49.2 MVA
ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	
Fabricante	PVHardware o similar
Modelo	BIFILA 1V
Fija / Seguidor	Multi-Tracker
Configuración mesa	2 x [1Vx56] Vertical
Inclinación	±55°
Azimuth	0°
Pitch [m]	5,125
Módulos / mesa	56
Nº de mesas	2200

Tabla 5 Características generales de la Planta FV "TORRECILLA".

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 30

El conexionado en serie de los módulos se realiza conectando el terminal positivo de un módulo con el negativo del siguiente en serie. El terminal negativo del primer módulo es el terminal negativo de la serie y el terminal positivo del último módulo es el terminal positivo de la serie, de tal forma que ambos terminales corresponderán a dos de los módulos adyacentes al motor del seguidor, facilitando el cableado y acortando las longitudes de cables necesarias, y por tanto las pérdidas.

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

El conexionado entre los módulos fotovoltaicos se realizará con terminales tipo MultiContact o similar, que incorporan los propios módulos fotovoltaicos en sus cajas de conexiones, de manera que se facilita la instalación y se aseguran la durabilidad y seguridad de las conexiones.

El conductor de baja tensión CC que se utilizará para la conexión de los módulos fotovoltaicos en la formación de strings y conectar éstos al inversor es de cobre del tipo RV-k 0,6/1 kV de sección variable entre 4 mm² y 10 mm² según cálculo en instalación al aire y enterrado en tubos. Los cables solares estarán certificados de acuerdo con TÜV 2Pfg 1169 / 08.2007 y / o EN 50618: 2014.

El cableado entre los paneles de cada serie se realizará de un panel al siguiente sujeto a los perfiles que constituyen la estructura del seguidor, evitándose que queden sueltos o que cuelguen y se enganchen, llegando finalmente hasta la caja concentradora.

Los cables que conectan los módulos se fijan por la parte posterior de los propios módulos, donde la temperatura puede alcanzar de 70° a 80°C. Por esta razón estos cables deben de ser capaces de soportar temperaturas elevadas y rayos ultravioletas cuando se instalan a la vista. Por lo tanto se utilizan cables especiales, por lo general cables unipolares con envoltura de goma y aislamiento, tensión nominal de 0,6 /1 kV, una temperatura máxima de funcionamiento no inferior a 120 °C y alta resistencia a la radiación UV.

El cableado CA que une los inversores string con los CT será de aluminio en instalación directamente enterrado en zanja, con secciones que varían en función a su longitud entre 95 y 400 mm² acorde a las longitudes de cada circuito para minimizar las pérdidas de voltaje y potencia dependiendo del número de String por cada inversor.

Las protecciones en los conductores se realizarán mediante fusibles, seccionadores y protecciones contra sobretensión en los inversores de string y a la entrada de los CT.



Imagen 7. Tendido de Cables Eléctricos

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 31

5.3.1. INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor es otro de los componentes de la instalación fotovoltaica y será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red. Desde la salida del inversor se evacuará la energía al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida para la red de Media Tensión de la central.

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

El inversor trabaja de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consume la electrónica procede del generador fotovoltaico, por la noche el inversor sólo consume una pequeña cantidad energía procedente de la red de suministro. Se instalarán 266 inversores, que cumplirán todos los estándares de calidad requeridos.



Imagen 8. Inversor propuesto

Se presenta a modo orientativo las características de un inversor string tipo:

SUN2000-185KTL-H1
Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.09%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-Islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + AFP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificates	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62110, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1099, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, ABNT NBR IEC 62116

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 33

Se tendrá en cuenta para seleccionar los inversores la tensión de funcionamiento, se elegirá un inversor que trabaje a tensiones elevadas con el fin de reducir las pérdidas en el cableado de baja tensión (siendo el máximo 1.500 Vcc). Los inversores tendrán además que cumplir las siguientes características técnicas:

- Producción de una alimentación eléctrica sinusoidal síncrona con la red.
- Rápida y exacta detección y seguimiento del punto de operación (regulación MPP) con la máxima producción de potencia.
- Alta eficiencia en funcionamiento, incluso en régimen de carga parcial.
- Funcionamiento completamente automático, sencillo control operativo e indicación de fallos.
- Fiable funcionamiento, incluso con altas temperaturas ambiente, así como resistencia a la intemperie y a la temperatura.
- Opción de visualización de datos, pantalla para mostrar rendimientos y mensaje de fallos.
- Soportará huecos de tensión, inyectará potencia reactiva y controlará la potencia activa de la red.

Dispondrán además de:

- Protecciones fusibles en continua.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas en continua.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas en alterna.
- Protección contra fallo de aislamiento en continua.
- Vigilante de aislamiento AC.
- Kit para soportar huecos de tensión.
- Kit de motorización del seccionador magneto-térmico AC.
- Protección contra funcionamiento en isla.
- Protección contra tensión de red fuera de rango.
- Protección contra frecuencia de red fuera de rango.
- Protección contra polaridad inversa.
- Protección contra sobretemperatura.
- Protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos en la salida.
- Seta de parada de emergencia.

Con el fin de evitar el efecto (PID), degradación inducida por potencial eléctrico de los módulos fotovoltaicos, el polo negativo CC del inversor se conecta a la red de tierra. Las condiciones ambientales del emplazamiento de la instalación fotovoltaica juegan un papel fundamental. Los entornos de altas temperaturas con altos valores de humedad pueden ser más propensos a la aparición del fenómeno PID.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 34

5.4. CABINA DE TRANSFORMACIÓN

Se prevén 266 inversores distribuidos en 8 Cabinas de Transformación, 7 Cabinas de transformación con 36 inversores por CT y una Cabina de transformación con 14 inversores. El transformador es de 6600 kVA (25°C), así como las celdas de protección asociadas, y la interconexión entre todos los elementos. Cada Cabina de transformación se ubicará con preferencia en una posición centrada respecto al generador fotovoltaico al que está conectado, respetando las distancias necesarias para evitar sombras, y accesible a través de un camino transitable por vehículos de carga.

Estos centros de transformación, podrán ser tanto en solución interior (contenedor marítimo o edificio) como solución exterior.

Cada uno de los centros de transformación tipo incluirá los siguientes componentes:

- Transformador de BT/MT
- Celdas de MT
- Transformador de Servicios auxiliares
- Cuadro de servicios auxiliares
- UPS (sistema de alimentación ininterrumpida)
- Armario de comunicaciones y control
- Cuadro de conexiones AC proveniente de los inversores
- Embarrado de tierras: el suministrador debe instalar un embarrado de tierras para conectar todas las tierras de protección. Las tierras del equipo suministrado deben ser conectadas e identificadas al embarrado.
- Sistema para individuación de humo
- Sistema de iluminación interna/externa
- Sistema de ventilación

5.4.1. TRANSFORMADOR

Los transformadores de BT / MT elevarán la tensión del inversor hasta el nivel al que se encuentre la red de MT, serán herméticos y refrigerados por aceite.

El transformador puede contar con uno o más devanados en baja tensión dependiendo de la solución propuesta.

La potencia del transformador será al menos la misma que la suma de las potencias de los inversores que se conecten a este transformador.

Los transformadores tendrán la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo sismos y cortocircuitos.

Los transformadores serán trifásicos, con regulación en carga en el lado de MT, con refrigeración por aceite. El transformador elegido deberá ser similar al de la imagen adjunta:

STS-6000K-H1, Ecodiseño
Especificaciones técnicas

Entrada							
Inversores aplicables	SUN2000-185KTL-H1						
Potencia AC	6,300 kVA @40°C / 5,760 kVA @50°C ¹						
Máx. Cantidad de Inversores	36						
Voltaje de Entrada Nominal	800 V						
Corriente máx. de Entrada a voltaje nominal	2,428 A x 2						
Interruptores principales de BT	ACB (2500 A / 800 V / 3P, 2*1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 2*18 pcs)						
Salida							
Tensión nominal de salida	10 kV	20 kV	22 kV	30 kV	33 kV	35 kV	34.5 kV
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	60 Hz
Tipo de transformador	Inmerso en aceite, tipo conservador						
Posiciones de transformador	± 2 x 2.5%						
Tipo de aceite de transformador	Aceite mineral						
Grupo de conexión del transformador	Dy11-y11						
Índice de eficiencia máxima mínima	De acuerdo con EN 50588-1						
Perdidas en vacío del transformador	49.7 kW	49.7 kW	49.7 kW	49.7 kW	49.7 kW	49.7 kW	41 kW
Pérdidas en cortocircuito del transformador	4.8 kW	4.8 kW	4.8 kW	4.8 kW	4.8 kW	4.8 kW	5.8 kW
Impedancia(MT-BT1, BT2)	7.5% (0 ~ +10%) @6,300 kVA						
Tipo de celda MT	SF6 aislado con gas, entrada(C o D) -salida (C) -automático (V)						
Configuración de celdas MT	CVC or CCV			DVC or DCV			
Transformador auxiliar	Transformador de tipo seco, 5 kVA, Dyn11						
Voltaje de salida del transformador BT/BT	400 / 230 Vac						220 / 127 Vac
Protección							
Monitoreo y protección de transformadores	Nivel de aceite, temperatura del aceite, presión y buchholz						
Grado de protección de la sala de MT y BT	IP 54						
Resistencia a arcos internos, celdas MT	IAC A 20 kA 1s						
Protección de relé MT	50/51, 50N/51N						
Descargador de sobretensión MT	Equipado						
Protección contra sobretensiones de BT	Tipo I+II						
General							
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (contenedor de 20 'HC)						
Peso	< 22 t						
Rango de temperatura de funcionamiento	-25°C ~ 60°C ² (-13°F ~ 140°F)						
Humedad relativa	0% ~ 95%						
Altitud máxima	2,000 m						2,500 m
Color del contenedor	RAL 9003						
Estándares aplicables	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1						

Se utilizarán transformadores especialmente diseñados para plantas FV, asegurando el funcionamiento en continuo para carga nominal.

5.4.2. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Toda la aparamenta de media tensión deberá cumplir con la Norma IEC 62271 y cualquier otra norma mencionada en el apartado "Normativa" del documento.

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán los elementos necesarios de maniobra y protección. La instalación eléctrica de Media Tensión en los centros de transformación es un sistema compacto, formado por celdas modulares, completamente sellado en tanque de acero inoxidable, en el cual se disponen todas las partes activas y los elementos de interrupción.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 36

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Se emplearán celdas de tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin afectar al resto de las funciones. El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, con entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Cada transformador se conectará a su respectiva celda de protección que estará en un embarrado común con una celda de entrada y otra de salida, ambas seccionables. De este modo, se realizará una distribución en MT con tipología en estrella, y varios circuitos partiendo de la Subestación.

La planta dispondrá de una Unidad de celdas (RMU) por cada Cabina de Transformación, que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección, para un sistema con un nivel de tensión de 30 kV y 50 Hz de frecuencia. Las partes que compondrán estas celdas serán:

Celdas de línea cada una estará provista de un interruptor/seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.

Celda de protección de transformador, estará provista de un interruptor-fusible combinado de salida y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y correspondencia de fases.

Los interruptores tendrán tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación serán accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

5.4.3. TRANSFORMACIÓN AUXILIAR / INSTALACIÓN CA. CUADRO DE SSAA

Cada cabina contará con un transformador de BT / BT para los servicios auxiliares del gabinete a Tensión nominal de 400V 3F + N y 5 kVA de potencia. Este transformador debe estar protegido por una caja metálica adecuadamente ventilada equipada con una protección de interruptor de entrada y salida. Este transformador alimentará a través de un cuadro de protecciones los diferentes circuitos auxiliares (iluminación, ventilación, comunicación, inversor...).

El cuadro de servicios auxiliares estará alimentado por el transformador de servicios auxiliares que colgará de la conexión en B.T. del transformador BT/MT anteriormente definido.

UPS

Para asegurar que en todo momento los trackers se moverán a una posición segura incluida una caída de tensión en la red se hace necesario utilizar una UPS.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 37

CUADRO DE COMUNICACIONES/CONTROL

Es necesario que exista un cuadro de comunicaciones/control para recolectar todas las señales de los equipos suministrados (inversores, transformadores, celdas, reenvíos SSAA, ...)

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (CGBT)

En la presente solución los inversores utilizados serán tipo string. Esto implica que sea necesario realizar un cuadro de conexiones AC para abarcar todas las acometidas de los inversores.

5.5. INSTALACIÓN CA. RED MT

La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta las Cabinas de transformación entre ellas y a su vez con la Subestación, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de 4 líneas, tras su elevación a 30 kV en los transformadores de las cabinas de transformación. La red se diseña en estrella, por la configuración irregular de la planta, con 4 circuitos que convergen como se ha comentado anteriormente en la sala de celdas de MT de la Subestación.

El cableado de media tensión se realizará en cableado de aluminio de secciones variables a medida que las distancias e intensidades pasen a través de la línea. El cableado será directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1 m. Las zanjas se ejecutarán compactando el terreno de manera apropiada. El trazado enterrado se realizará entre las cabinas de transformación en 4 líneas subterráneas de 30kV situadas en una única zanja que saldrán hacia la Subestación Francisco Pizarro por límite suroeste de la planta fotovoltaica.

5.5.1. LÍNEA SUBTERRÁNEA 30KV DE CONEXIÓN DE LA PLANTA CON LA SUBESTACIÓN COMPARTIDA FRANCISCO PIZARRO.

Desde los Centros de transformación de salida, que se encuentran ubicados en la planta fotovoltaica TORRECILLA, se realizará la conexión con la subestación compartida denominada Francisco Pizarro. Para ello, se construirá cuatro líneas subterráneas de 30kV.

5.5.2. RED DE PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra (p.a.t.) se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, disminuyendo al máximo el riesgo de accidentes para personas, así como el deterioro de la propia instalación.

La puesta a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puestas a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita al paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

El diseño de la puesta a tierra cumplirá las exigencias del Reglamento de Baja Tensión, concretamente el capítulo XXIII "Puesta a Tierra". Se instalará una red de tierras común para toda la instalación mediante cable de cobre de 35 mm² directamente enterrado. Con este cable se realizará una red mallada que garantice unos valores de tierra adecuados,

según el artículo 9 “Resistencia de Tierra”, el valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

24 V en local o emplazamiento conductor.

50 V en los demás casos.

Estos valores para corrientes de defecto que sean eliminadas en menos de 5 segundos.

Hay que considerar dos sistemas de puesta a tierra diferentes:

5.5.3. PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación que son accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión, pero que pueden estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, como: módulos fotovoltaicos, estructura soporte del generador fotovoltaico, envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán, por el contrario, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

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

En resumen, se dispondrán las siguientes puestas a tierras interconectadas:

- Red de tierras general que discurrirá por las canalizaciones subterráneas de BT y MT, formada por conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección.
- Puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura soporte a través de la tornillería.
- Puesta a tierra de la estructura soporte mediante la conexión del pilar extremo de cada fila con la red de tierras general mediante latiguillos de cobre aislado de 35 mm² de sección. Todas las mesas de una misma fila se interconectarán mediante latiguillos de cobre aislado de 35 mm².

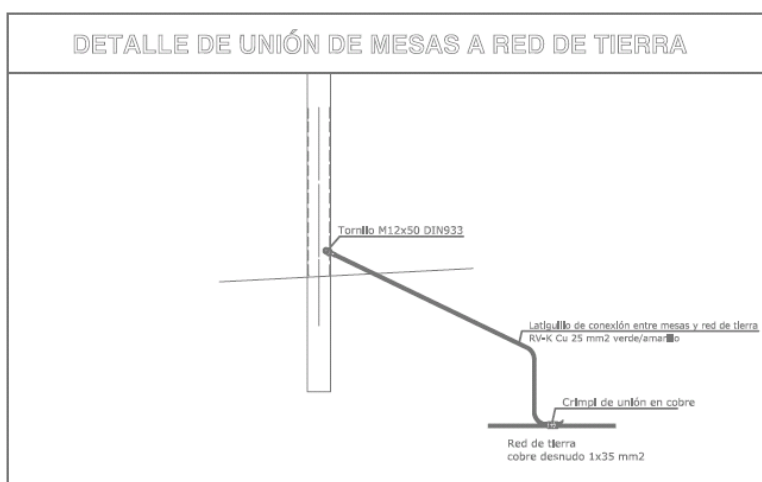


Imagen 9. Detalle de unión de mesas a la red de tierras general.

- Conexión a tierra de los cuadros de conexión, mediante latiguillos de cobre aislado de 16 mm² de sección.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 39

- Red de tierras exterior a cada una de las Cabinas de transformación, formada por un anillo de conductor de cobre desnudo de 50 mm² y picas en sus extremos, unido a una caja de seccionamiento. A ésta se interconectará la red general de tierras antes descrita así con la red de tierras de todas las partes metálicas de los equipos (inversor, transformador, celdas, cuadro de BT) que se ubicarán en el interior de los centros de transformación.

5.5.4. PUESTA A TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a tierra los elementos de la instalación necesarios y entre ellos:

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Se utilizarán como mínimo los siguientes dispositivos de protección:

- Vigilantes permanentes de aislamiento AC en inversor.
- Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos.

Por tanto, tal y como ha quedado descrito, se dispone de un mallado de la red de tierras de la instalación que hace que toda la superficie ocupada por la central fotovoltaica sea equipotencial.

5.6. OBRA CIVIL

A continuación se describen las obras auxiliares de infraestructura viaria, urbanización y obra civil de la Planta Solar Fotovoltaica TORRECILLA.

La obra civil engloba la preparación del terreno, la realización de zanjas y canalizaciones para las conducciones eléctricas, el trazado de viales, los drenajes, cunetas y badenes necesarios, así como la cimentación y la construcción de los edificios donde se situarán parte de las protecciones, los inversores, transformadores y seccionamiento de la central fotovoltaica.

5.6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

La topografía que presenta la parcela es ondulada, con pendientes variables.

Pendiente máxima admisible por el seguidor que se ha considerado es del 15% pendiente Norte-Sur.

La Preparación de las Áreas para una planta fotovoltaica consta de 3 actividades principales que se ejecutan dependiendo de la finalidad de utilización de los terrenos:

-Limpieza superficial: consistirá en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese. Eliminación de elementos que se consideran obstáculos superficiales (por ejemplo: rocas, raíces, etc).

-Eliminación de tierra superficial: se eliminarán los primeros 10-30 cm de terreno superficial.

También se contemplará el movimiento de tierras necesarios para la ubicación y construcción de las plataformas de los Centros de Transformación, el edificio de O&M de la planta, así como las áreas de campamiento y caminos internos.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 40

-Movimiento de tierra: Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación del terreno así como excavaciones o rellenos necesarios para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía.

Estas excavaciones o rellenos se realizarán para:

- Dejar el terreno en condición de soportar los niveles de tolerancia para los equipos que deberán ser instalados (por ejemplo, las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos),
- Eliminar e/o reducir contra pendiente natural de los Terrenos.

Cualquier actividad de remoción de terrenos o vegetación se ejecutará bajo prescripciones ambientales y los materiales resultantes serán almacenado o dispuestos según normativa local o indicaciones específicas de las autoridades ambientales.

5.6.2. RED DE VIALES INTERIORES

La red de viales interiores de la planta unirá las Cabinas de transformación con el edificio de control/almacén, para su uso durante la vida de la planta, para su operación y mantenimiento.

Estos viales de 4m de ancho, estarán formados por una subrasante (terreno natural) debidamente compactada para llegar a un módulo de deformación $Md=300 \text{ Kg/cm}^2$, una base de zahorra o suelo seleccionado de 20 cm de espesor compactada para llegar a un módulo de deformación $Md=800 \text{ Kg/cm}^2$ y una capa superficial de Zahorra de espesor mínimo 10 cm de un material de diámetro máximo 30mm compactada para llegar a un módulo de deformación $Md=1000 \text{ Kg/cm}^2$.

Se realizará un cajeadado previo de los caminos, de forma que se desbroce y regularice el terreno previamente a la ejecución de la sub-base. Se sanearán todos aquellos puntos donde aparezca terreno blando.

El tráfico que debe soportar este viario durante la fase de explotación de la instalación es muy ligero, reduciéndose al tráfico de vehículos todo terreno y vehículos de carga para labores de mantenimiento y reparación de los paneles solares. No obstante, y de forma puntual, podrá ser necesario el acceso de vehículos pesados articulados para el transporte de equipos de gran volumen (componentes de las Cabinas de Transformación).

5.6.3. DRENAJES

El ámbito de proyecto se enmarca en la Demarcación Hidrográfica del Tajo, cruzado por el arroyo del Hocinillo y bordeado por el Rio Almonte.

El clima es suave y templado con lluvias cortas y de gran intensidad, que originan cursos irregulares e inestables, característicos de una escorrentía torrencial, con aparición de crecidas y riesgos de inundación.

Se realizará si fuese necesario, un sistema de evacuación de aguas que evacue todas las pluviales hacia los drenajes naturales de las fincas. El sistema de drenaje debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua al terreno. También se protegerán aquellas zonas con riesgo de erosión, especialmente en aquellas zonas donde se ubiquen cimentaciones de la estructura de seguidores, edificios u otras instalaciones.

El cálculo del sistema de drenaje interno de la planta se realizará según las especificaciones del cliente.

En función del Análisis de Inundación de la Planta fotovoltaica, que depende de topografía y estudio hidrogeológico, con periodo de retorno de 100 años, las áreas de restricciones deben ser definidas de esta manera:

- No se pueden instalar Cabinas en zona de inundación.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 41

- No se pueden instalar estructuras de soportes de Paneles fotovoltaicos en áreas con niveles de inundación superiores a 50cm.

El tamaño de las zanjas para el sistema de drenaje se definirá teniendo en cuenta el caudal máximo, que se define en el estudio hidrológico e hidráulico para un período de retorno de 10 años, en cualquier caso, el área de la zanja no deberá ser inferior a 0,3 m².

El drenaje de las aguas de escorrentía superficial será canalizado mediante una red de cunetas longitudinales en los viales de la instalación fotovoltaica. Estas cunetas captarán las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de fábrica de paso de pluviales bajo los caminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela.

Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes.

Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y acordes al terreno.

5.6.4. CIMENTACIÓN PARA LAS CABINAS DE TRANSFORMACIÓN

En el parque se llevarán a cabo distintas instalaciones: entre ellas estarán las cabinas de transformación y una zona de edificios prefabricados para el Control y Almacenamiento.

Se instalarán 8 CTs con 1 transformador, así como las celdas de protección asociadas, y la interconexión entre todos los elementos.

Estos centros de transformación constan de una plataforma sobre la que van montados el conjunto transformador/celdas de MT, cuadros de B.T., dispositivos de control, y las interconexiones entre los diversos elementos.

Las cimentaciones de las cabinas serán ejecutadas considerando las especificidades del Terreno, las características de las Cabinas de transformación y los aspectos estándar siguientes:

-Preparación de las Plataforma: eliminación de la capa superficial del terreno y excavación necesaria en función de las cargas de la cabina y de las propiedades del suelo y posterior compactación de terreno para llegar a un nivel de deformación Md=300 Kg/cm².

-Base: se debe diseñar y construir la base de la cabina de acuerdo con los detalles proporcionados por el fabricante y teniendo en cuenta las propiedades del suelo y las normas locales.

En general el requisito mínimo para el terraplén de la cimentación debe ser el siguiente: se establecerá una base de zahorra de al menos 20 cm de espesor compactada para llegar a un módulo de deformación Md=800 Kg/cm².

-Losa de hormigón: Se dispondrá una losa de hormigón armado calculada según con los estándares y códigos locales.

-Capa Superficial: capa de 10 cm de material de diámetro máximo 30mm, compactada para llegar a un nivel de deformación Md=1000 Kg/cm² que será aplicada alrededor de la Cabina.

Por tema de instalación, alrededor de la cimentación de la Cabina, se deberá tener en cuenta una plataforma de mínimo 1,5 m alrededor de la misma para acceder a sus puertas. El material de la plataforma será terreno natural debidamente compactado.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 42

5.6.5. VALLADO PERIMETRAL Y SISTEMA DE SEGURIDAD

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

Se instalará un cerramiento de malla anudada cingética. Este cerramiento de 2,0 metros de altura. Los postes serán tubulares de acero galvanizado, colocándose un poste cada 3,5 m y en todos los cambios de dirección y cada 35 m se instalará un poste de tensión.

La cimentación se ejecutará mediante dados de hormigón de 400x400x500 mm.

Para los accesos a los recintos se dispone de puertas metálicas de dimensiones mínimas 5x2,5 m, galvanizadas.

Cualquier detalle constructivo con la finalidad de mantener el vallado perimetral bajo prescripciones ambientales será implementado según normativa local o indicaciones específicas de las autoridades ambientales.

La mínima distancia horizontal a los cauces desde el vallado que delimita el perímetro de la planta, en las condiciones de máxima crecida ordinaria, cumplirá las distancias fijadas por la reglamentación vigente. En el Anexo V. Servicios Afectados se describe la solución constructiva para los cruces de vallado con los cauces de arroyos.

El sistema de vigilancia perimetral para un parque fotovoltaico tiene como principal función dotar de seguridad al parque protegiendo su interior ante cualquier intrusión que se pueda producir y reaccionar ante este evento de manera automática, activando los diferentes dispositivos conectados.

El sistema de seguridad diseñado deberá cumplir con la versión más reciente de las normas EN, UNI, NEC, UL, IEC, IEEE, ANSI, NEMA, CEI, SANS, los requisitos legales y las regulaciones emitidas por los organismos o autoridades locales. Los materiales y equipos deberán contar con certificación IMQ u otra certificación local o internacional acreditada equivalente (es decir, CE, UL, etc.).

El sistema de seguridad será diseñado a lo largo de todo el perímetro de la instalación y está compuesto básicamente por equipos de detección perimetral (cámaras térmicas de detección de movimiento), un equipo de grabación y transmisión de video y un sistema de control de acceso.

Sistema de control de acceso. En la puerta principal de acceso a la instalación fotovoltaica se instalará un sistema de control de acceso consistente en dos lectores de proximidad, uno por la parte exterior (de entrada) y otro por la parte interior (de salida) que indicarán al sistema la llegada y el abandono de la planta fotovoltaica, respectivamente.

- Puesto de vigilancia central con tableros e instrumentos de control.
- Sistema de Circuito Cerrado de cámaras que permitirá la supervisión y vigilancia de todo el perímetro de la instalación y el edificio de control y la verificación de las señales de alarma generadas por las cámaras de video-detección de intrusiones.
- Sistema de grabación.
- Sistema SAI/UPS (2 horas).
- Sistemas auxiliares.

Se deberá instalar en la planta FV una infraestructura suficiente que permita conectarse mediante una conexión de datos para visualizar de forma remota todas las cámaras de la instalación en tiempo real con alta calidad. El sistema será capaz de ser visto y operado remotamente a través de acceso IP. El sistema propuesto está compuesto por cámaras térmicas de detección de movimiento y monitores, de forma que se transmiten señales desde las primeras a los segundos formando un circuito cerrado.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 43

5.7. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL

El sistema de monitorización de la planta solar fotovoltaica estará constituido por una serie de anillos de fibra óptica.

El anillo será gestionado a través de unos Switches que irán instalados en los centros de transformación. Estos Switches recolectarán a través de Modbus TCP/IP (siempre que sea posible) las señales de los inversores, trafos, tracker y estaciones meteorológicas, y lo llevarán hasta el rack principal donde se ubicarán los servidores y la plataforma SCADA. La plataforma SCADA será la encargada de adquirir los datos de campo, visualizarlos y almacenarlos, además estará comunicado con el Sistema de Control de Planta, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral del parque.

Con la información suministrada se tendrá una visión completa del estado del parque y permitirá un mejor aprovechamiento del mismo, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente pérdida de producción, así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor, por ejemplo, y la correspondiente pérdida de producción.

5.7.1. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

La instalación fotovoltaica estará equipada con 3 estaciones meteorológicas.

La estación meteorológica es un módulo de adquisición de medidas de parámetros meteorológicos (irradiancia, temperatura de panel, temperatura ambiente, velocidad de viento, etc.), deberá estar definida por los siguientes equipos:

- Piranómetro Horizontal e Inclinado para medir radiación global y global inclinada.
- Células calibradas con una inclinación igual a la de los módulos fotovoltaicos.
- Células calibradas horizontales.
- Sondas para medir T^a de dos módulos fotovoltaicos (PT100)
- Anemómetro.
- Termohigrómetro.
- Logger y comunicaciones.

En la estación meteorológica se instalarán adicionalmente dos células calibradas en el plano de los módulos. Una se mantendrá limpia y otra se limpiará con la periodicidad de la limpieza de la planta, con estas dos células se tendrá la medición.

Todos los medidores tendrán la precisión adecuada, cuyo error en ningún caso superará el $\pm 3\%$. Todos los equipos deberán contar con los correspondientes certificados de calibración para la configuración en la que se encuentran instalados.

Ningún equipo se encontrará obstaculizado por cualquier elemento, poniendo especial atención a las sombras. No habrá elementos que produzcan sombras en ningún equipo en ningún momento del año.

La estación estará siempre conectada a la Red de SSAA para evitar pérdidas de datos por descarga de baterías. Usándose estas únicamente en los casos en los que haya caídas en la línea que pudieran interrumpir la recepción correcta y normal de los datos.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 44

5.7.2. CONTADOR

Para la medición de la energía generada se instalará un contador electrónico trifásico bidireccional para medida en AT del conjunto de la instalación situado en el Edificio de Control de la Subestación Francisco Pizarro. Se ajusta a la normativa metrológica vigente, al Reglamento de Puntos de Medida y a sus instrucciones técnicas complementarias.

El contador se conecta a los transformadores de tensión e intensidad del parque de intemperie en AT, y será de precisión Clase 0,2S ó 0,5S. El contador dispondrá de puerto óptico local y puerto remoto serie.

Dispone de un display que permite la visualización de todos los parámetros que registra el equipo. La configuración de la pantalla de visualización es fija y completa, ya que se pueden consultar todos los parámetros que registra el equipo. Algunos de los parámetros que se pueden visualizar son:

- Energía generada absoluta por tarifa.
- Energías generadas absolutas de meses anteriores.
- Tensión, corriente, factor de potencia por fases, etc.
- Potencia activa y reactiva.
- La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

5.7.3. INVERSORES

Incluyen un software de monitorización con versión también para Smartphone, para facilitar las tareas de mantenimiento, mediante la monitorización y registro de las variables de funcionamiento internas del inversor a través de Internet (alarmas, producción en tiempo real, etc.), además de los datos históricos de producción.

Dispone de dos puertos de comunicación (uno para monitoreo y uno para control de planta), que permite un control rápido y simultáneo de la planta.

5.7.4. SISTEMA DE CONTROL DE PLANTA

Se instalará una Unidad de Control Central, coordinadora de todos los inversores de la planta, y grabación en tiempo real de todas las condiciones en la red (V, F, Q) y la planta fotovoltaica, con provisión de interfaces abiertas, protocolos estándar y conexión flexible de E/S externas para la grabación y transmisión de datos.

El sistema de control de la planta utilizará los equipos de comunicaciones (anillo de fibra óptica, convertidores Ethernet...), pero funcionará independientemente del SCADA de monitorización.

El controlador de energía de planta, a través de los inversores, gestionará todos los parámetros necesarios para garantizar una estabilidad permanente y sostenible de la red.

El Controlador de Planta permite al operador mantener los valores objetivo de la planta fotovoltaica y de la red. Debe garantizar que la planta se adapte a las exigencias de la red en cada fase de funcionamiento, y las consignas del Operador del Sistema.

La planta fotovoltaica tendrá capacidad para variar el suministro de energía reactiva, tanto por el día como por la noche, con valores constantes o dinámicos. El punto de medida de la instalación será la posición de la Subestación de Interconexión.

En ningún caso se sobrepasará los 42 MWac en el Punto de Interconexión (POI) concedida en el IVA.

El intercambio de datos se realizará a través de interfaces abiertas y protocolos estándar.

5.8. EDIFICIO DE O&M / ALMACÉN

5.8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El edificio de operación y mantenimiento (O&M) se construirá usando contenedores modulares y constará al menos de las siguientes instalaciones:

- Cocina.
- Baño.
- Área de almacenamiento de residuos.
- Almacén (contenedor independiente)
- Oficina y sala de reuniones. Estas salas tendrán iluminación y ventilación natural, además de aire acondicionado con una potencia adecuada al clima local.
- Sala de control del SCADA y sala de control de BT. En esta sala irán ubicados los servidores del SCADA y todo el equipamiento de BT.
- Estacionamiento.

5.8.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS DISTINTOS ESPACIOS

• Edificio O&M

Se utilizarán módulos prefabricados para el edificio O&M. Los módulos deberán cumplir con las especificaciones establecidas en las normas locales, particularmente los relativos a los coeficientes de aislamiento térmico y acústico. En general, los recintos, techos, revestimientos, puertas, ventanas, etc; deberán cumplir con las condiciones ambientales y regulaciones locales para garantizar la durabilidad de los materiales durante el ciclo de vida de la planta.

El tamaño y las características de las instalaciones se diseñarán en base a las especificaciones técnicas del Promotor y acorde a los MWp instalados en la Planta FV.

• Almacén

El almacén podría dividirse en dos edificios separados:

- Un edificio principal
- Un edificio secundario (cuando sea necesario, de acuerdo con las condiciones locales y el alcance acordado con el cliente)

El diseño de ambos edificios cumplirá con los estándares internacionales y también cumplirá con las regulaciones locales: los edificios, las estanterías y toda la estructura civil se diseñarán de conformidad con la regulación sísmica.

A la hora de elegir los recintos, techos, revestimientos, puertas, ventanas, etc. se deberá seguir las condiciones y regulaciones del medio ambiente local para garantizar la durabilidad de los materiales durante el ciclo de vida de la planta.

El almacén principal, ubicado fuera del edificio O&M y adosado al mismo, será diseñado siguiendo los estándares internacionales, cumpliendo con los reglamentos locales. Será un edificio modular con forma rectangular de 6 m de altura. Este edificio se utiliza para almacenar componentes principales, repuestos de plantas solares, consumibles (excluidos los paneles fotovoltaicos). El almacén tendrá una entrada para vehículos con una dimensión de 5 m (alto) y 4 m (ancho). El almacén también tendrá una entrada de personal de 1m (ancho) x 2.00m (alto).

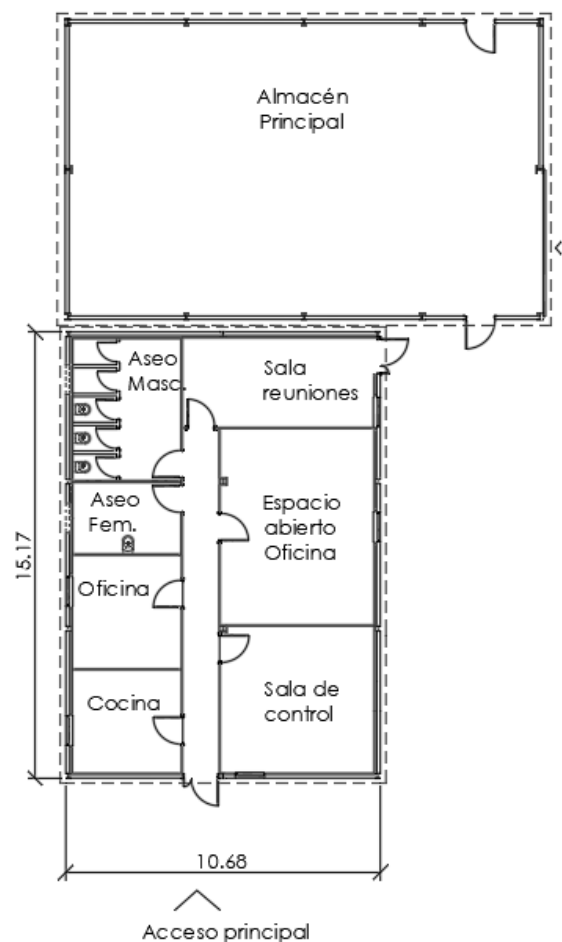
El almacén se diseñará de acuerdo con la capacidad de la planta en MWp, en ningún caso tendrá un tamaño menor de 30m². En el caso de la planta FV objeto de proyecto el tamaño del almacén será 1,5m²/MWp que supone un total de 75 m² mínimo.

• Ejemplo de edificio tipo

Como ejemplo se presenta un edificio tipo para una instalación de similares características.

La superficie del edificio se ajustará a los espacios necesarios según las especificaciones técnicas del promotor.

Superficie construida aprox = 250 m²



5.8.3. INSTALACIONES

- **Fontanería y saneamiento**

Los baños deberán contar con agua potable. La instalación de fontanería garantizará agua fría y caliente con una reserva de al menos 100 litros (por cada 50MWp).

Se diseñará una red separada para recoger el agua residual en un depósito-filtro biológico y el agua de lluvia se descargará en zanjas o drenaje lineal.

- **Aire acondicionado y ventilación**

El edificio estará equipado con un sistema de climatización controlado por termostato en oficinas, salas de reuniones y sala de BT que permita a los operadores trabajar en unas condiciones óptimas de humedad y temperatura.

Los baños y cocina deben tener una ventilación natural al igual que el almacén y las salas de baja tensión y de generador y, en el caso de este último, eliminación directa de gases de combustión. Las salidas de ventilación serán protegidas para que el paso de animales pequeños y la entrada de agua sea imposible.

- **Sistema de seguridad anti-intrusos**

El edificio y el almacén deberán tener un sistema anti-intrusos.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 47

- **Sistema de protección contra incendios**

Existirá un sistema de protección contra incendios que tendrá los siguientes elementos:

- Señalización de evacuación y métodos de protección
- Extintores
- Detección del fuego y sistema de alarma

- **Instalación eléctrica**

- Baja Tensión

Para permitir el funcionamiento del edificio de O&M y del almacén, la energía se recogerá directamente desde el panel de media tensión a través de la celda de Servicios Auxiliares.

Se proporcionará un generador con un sistema de conmutación automática como sistema de energía auxiliar.

- Panel de servicios auxiliares

El panel de servicios auxiliares se ubicará en la sala de baja tensión y protección.

Tendrá dos paneles de red y generación con un sistema de conmutación automática.

- Puesta a tierra

La conexión a tierra del edificio y el almacén se realizará a través de un circuito interno conectado a la red de puesta a tierra de la subestación, que emergerá al exterior a través de una caja resistiva.

- Iluminación

Los niveles de iluminación considerados para cada zona dependerán de los requisitos de uso y visuales establecidos y deben ser ajustados de acuerdo con los estándares locales:

- Luces de emergencia

La iluminación de emergencia se debe configurar para que se encienda automáticamente cuando se produzca un fallo con la iluminación general y cuando la tensión de esta última cae al menos un 70% de su valor nominal.

La instalación de esta iluminación será fija y tendrá sus propias fuentes de energía.

5.8.4. INSTALACIONES DE TRABAJO TEMPORAL

La principal infraestructura temporal en la planta FV es el campamento de Obra ("Site Camp"), que estará compuesto por las siguientes instalaciones:

- Área de Oficinas, que incluye:
 - Oficinas y Sala Reuniones
 - Centro de Primer Auxilio
 - Baños y áreas de aseos
 - Comedor con cocina
 - Áreas de descanso
- Estacionamientos para coches y otros vehículos de obra
- Área de control de los Accesos al área de campamento
- Área de descarga de material
- Almacenes de material para la construcción (con su vallado independiente)
- Almacenes temporal de residuos (con su vallado independiente)
- Almacenes de Gasolina para vehículos de obra (con su vallado independiente)
- Almacenes de Agua para construcción

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 48

- Área para grupo electrógeno (con su vallado independiente)

Los campamentos tendrán los siguientes sistemas o infraestructuras, que deberán ser realizados según normativa internacional y local:

- Vallado perimetral temporal y vallado específico para Áreas de Oficinas que debe estar segregada de las demás instalaciones,
- Sistema de protección de detección y contra incendios,
- Sistema de iluminación (externo e interno a los lugares de trabajo),
- Sistema de aire acondicionado (interno a los lugares de trabajo),
- Sistema de puesta a tierra,
- Sistema de protección contra rayos,
- Sistema de agua sanitaria (a través de tanque), con sistema de tratamiento de agua doméstica,
- Sistema de vigilancia de área de oficinas.

Todas las áreas tendrán señalización y vigilancia las 24 horas del día, desde el inicio de la obra, hasta el final de la construcción.

La superficie aproximada de la instalación de trabajo temporal en la PFV TORRECILLA será 5200 m2.

6. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

La Subestación transformadora 400/30 kV denominada Francisco Pizarro de nueva construcción no es objeto del presente proyecto.

7. LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

7.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

Con el objeto de evacuar la energía generada por la Planta Fotovoltaica "TORRECILLA" hasta la subestación SET "Francisco Pizarro", 400/30/30 kV, que será de nueva construcción (cuyo objeto es de otro proyecto), se proyecta la Línea Subterránea de 30 kV con origen en los Centros de Transformación ubicados dentro de la Planta Fotovoltaica "TORRECILLA" y fin en las celdas de línea ubicadas en el edificio situado en SET "Francisco Pizarro".

7.2. JUSTIFICACIÓN DE LA URGENTE OCUPACIÓN

Para el establecimiento de la Servidumbre de Paso sobre las fincas con cuyos propietarios no se ha podido alcanzar un mutuo acuerdo, será necesario recurrir a un expediente de expropiación.

A tenor de lo establecido en el artículo 54.1 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se declaran de Utilidad Pública las instalaciones de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento, y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

El artículo 56.1 del mismo texto legal, añade que la declaración de Utilidad Pública llevará implícita en todo caso, la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados, e implicará la urgente ocupación a los efectos del artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954.

En el presente Proyecto de Ejecución, la "causa expropiandi", o lo que es lo mismo, la necesidad de la ocupación de las fincas incluidas en el expediente expropiatorio asociado al mismo viene dada por la necesidad de evacuar la energía eléctrica de carácter renovable producida por parte de la Planta Solar Fotovoltaica "TORRECILLA".

El trazado de la Línea en Proyecto responde al propósito del autor del mismo, de ocasionar los menores perjuicios posibles a los propietarios afectados, cuyo número se ha procurado que sea también el menor posible, tratando al mismo tiempo de armonizar los intereses de todos ellos, con los condicionantes orográficos, medioambientales, técnicos y reglamentarios, que siempre están presentes en la elaboración de cualquier Proyecto de estas características.

El mencionado expediente expropiatorio deberá de tramitarse por la vía de urgencia, toda vez que así lo exige la necesidad de establecer en el menor plazo posible las nuevas instalaciones, con el objeto de cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Se tratará además, de minimizar los perjuicios que puedan ocasionarse a los propietarios afectados, como consecuencia de que el expediente vaya a ser tramitado por la vía de urgencia, ofreciéndoles el pago de indemnizaciones compensatorias, calculadas conforme a los criterios que tradicionalmente viene utilizando el Jurado Provincial de Expropiación para el establecimiento del justiprecio, las cuáles se abonarán de forma inmediata a los titulares de las fincas, incluso en el caso de que estén en desacuerdo con la valoración realizada por esta Entidad Beneficiaria, siempre que autoricen la ocupación, y acepten recibirlas como cantidad concurrente, y a cuenta de la indemnización que finalmente pueda corresponderles o, incluso en el caso de que no quieran recibirlas, se consignarán en la Caja General de Depósitos, dependiente de la Vicepresidencia Primera y Consejería de Hacienda y Administración Pública de la Junta de Extremadura; cantidades éstas, es de destacar, que sobrepasan de manera importante las cuantías mínimas establecidas legalmente para la constitución del depósito previo a la ocupación.

7.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea discurrirá por los términos municipales de Torrecillas de la Tiesa y Aldeacentenera, provincia de Cáceres, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígono Catastral	Longitud en Zanja (m)
TORRECILLAS DE LA TIESA	005, 006 y 007	2.922
ALDEACENTENERA	001	4.611

El trazado puede consultarse en el plano "FV12.Layout línea subterránea de evacuación MT" y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

ORIGEN DE LÍNEA	TÉRMINO MUNICIPAL	Coordenada XUTM	Coordenada YUTM
Punto de salida con 4 circuitos 30 kV desde el vallado de la Planta Fotovoltaica "Torrecilla"	T.M. TORRECILLAS DE LA TIESA	266310.582	4385247.822

FINAL DE LÍNEA	TÉRMINO MUNICIPAL	Coordenada XUTM	Coordenada YUTM
Edificio SET "Francisco Pizarro"	T.M. ALDEACENTENERA	270964.874	4382916.677

7.4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen de cada circuito de evacuación de la línea subterránea será la correspondiente celda de línea de los Centros de Transformación ubicados en la Planta Fotovoltaica "TORRECILLA". Todos estos circuitos confluirán en un punto de la Planta a partir del cual se iniciará el trazado de la línea de evacuación objeto de este proyecto.

El recorrido de este trazado común a todos los circuitos, dispuesto en una zanja con cables directamente enterrados, y con una longitud total de **7.521 m** aproximadamente, discurrirá paralelo a Vía pecuaria y por terrenos principalmente de uso agrícola, en los Términos Municipales de Torrecilla de Tiesa y Aldeacentenera (provincia de Cáceres) hasta hacer su entrada en el edificio de la futura Subestación "Francisco Pizarro" donde se realizará su conexión con las correspondientes celdas de línea de 30 kV.

7.5. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

7.5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Longitud zanja común (*).....	7.533 m
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada	36 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Potencia a Transportar	42 MW
Número de circuitos.....	(4) cuatro
Número de conductores por fase	(1) Uno
Material Conductor	Aluminio
Sección.....	630 mm ²
Cable de Comunicaciones.....	1 cable F.O. por zanja
Tipo de canalización.....	En zanja directamente enterrada Tubular hormigonada cruzamientos
Profundidad de canalización	0,96 / 1,56 metros

(*) Longitud entre terminales de cada circuito indicada en Apartado 4.3 de Anexo IV

7.5.2. CABLE

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea subterránea serán de Aluminio del tipo RHZ1, de acuerdo a la Norma UNE HD 620-10E, de las siguientes características:

Denominación.....	RHZ1 630 mm ² Al 18/30 kV
Sección.....	630 mm ²
Tensión.....	18/30 kV
Naturaleza	Aluminio
Diámetro exterior	53 mm
Peso aproximado.....	3.13 kg/km
Aislamiento.....	Polietileno reticulado XLPE
Cubierta.....	Compuesto termoplástico a base de poliolefina
Temperatura máxima del conductor en servicio permanente.....	90 °C
Intensidad admisible, en servicio permanente, al aire (30 °C).....	920 A
Intensidad admisible, en serv. permanente, enterrado (20 °C)	670 A
Resistencia eléctrica a 20° C.....	0,06 Ω/km
Reactancia eléctrica máxima en c.a. (50 Hz)	0,092 Ω/km

7.5.3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

Se distinguen dos tipos de canalización: directamente enterrada (en tierra) y tubular hormigonada (de cruce).

Características de la Zanja

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en planos y que se muestran a continuación:

Nº DE CIRCUITOS	ZANJA EN TIERRA		ZANJA EN CRUCE CAMINOS	
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)
4	1.5	0,96	1.8	1,20

Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de energía y comunicaciones necesarios. Adicionalmente estas dimensiones podrían variar a futuro.

Se instalarán 1 zanja con 4 circuitos (1 conductor por fase) de los que constan los tramos subterráneos de la línea en proyecto.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena, sobre la que se tenderán los cables para ser recubiertos posteriormente con una capa de arena tamizada. Una vez recubiertos los cables, se colocarán placas de PPC de protección de éstos. La zanja se rellenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación,

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 52

debidamente compactados. A 30 cm de profundidad se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica de Alta Tensión”.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la canalización sobre las que se prevea tráfico rodado, se tenderán los cables en el interior de tubos de HDPE de **250 mm** de diámetro. Estos tubos estarán recubiertos por arena seleccionada y en la parte superior se colocará una capa de hormigón con espesor mínimo de 10cm.

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

Características de las arquetas de ayuda al tendido

En los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable.

Hitos de señalización de la zanja

Los hitos de señalización serán de preferiblemente de hormigón prefabricado u otro material similar e irán situados en los cruces, cada 50 metros y en los cambios de dirección de las zanjas.

7.5.4. ACCESORIOS

Los terminales y empalmes serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los conductores, no debiendo aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

Asimismo, los terminales deberán ser adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los empalmes propuestos son del tipo termo-retráctil. En estos empalmes termo-retráctiles, la unión de la parte conductora se hace mediante un conector a presión con pernos que tienen una cabeza que se autocizalla al alcanzar el par de apriete requerido para garantizar la conexión eléctrica prefijada.

Sobre el conector y los extremos del semiconductor exterior del cable se aplica un tubo termo-retráctil de un material que uniformiza el campo eléctrico.

Se aplican a continuación otros dos tubos termo-retráctiles, el primero de material de aislamiento y el segundo que incorpora aislamiento en el interior y la capa semiconductor externa en el exterior.

Se recubre todo el empalme con una malla de cobre estañado y se da continuidad a la pantalla mediante casquillo de compresión. Finalmente se reconstituye la cubierta exterior mediante la aplicación de un último tubo termoretráctil con adhesivo en su cara interna para garantizar una estanqueidad perfecta.

Los niveles de aislamiento exigidos son los mismos que para los terminales.

7.6. CALCULOS ELÉCTRICOS

En el Capítulo 4 del Anexo IV CÁLCULOS ELÉCTRICOS PLANTA FOTOVOLTAICA se incluyen los cálculos eléctricos justificativos de la Línea de Evacuación Subterránea a 30 kV.

7.7. AFECCIONES A ORGANISMOS

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o por paralelismos con la actual línea de evacuación en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes Separatas.

Nº DE AFECCIÓN	DESIGNACIÓN	Coordenadas UTM ETR89 HUSO 30N		AFECCIÓN	ORGANISMO
		X (m)	Y (m)		
1	Inicio ocupación	266305.29	4385232.715	Vía pecuaria "Vereda de la Cuerda de Berenga"	Secretaría General de Población y Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio de la Junta de Extremadura
	Final Ocupación	268543.368	4381574.779		
2	Inicio Paralelismo	268543.368	4381574.779	Carretera CC-23.3	Diputación provincial de Cáceres
	Final Paralelismo	268669.351	4381518.472		
3	Cruce camino CMT01	266995.028	4384672.855	Cruce camino de Naharoo	Ayuntamiento Torrecillas de Tiesa
4	Cruce camino CMT02	267535.621	4383716.542	Cruce camino de los Tercios	Ayuntamiento Torrecillas de Tiesa
5	Cruce camino CMT03	268223.212	4382743.616	Cruce camino innominado	Ayuntamiento Aldeacentenera
6	Cruce camino CMT04	268221.357	4382552.195	Cruce camino de Aldeacentenera	Ayuntamiento Aldeacentenera
7	Cruce camino CMT05	268630.082	4381536.825	Cruce camino de la Onza	Ayuntamiento Aldeacentenera
8	Cruce camino CMT06	269851.677	4382153.269	Cruce camino de campos de vuelo	Ayuntamiento Aldeacentenera

La ubicación y detalle de estos cruzamientos quedan incluidos en el ANEXO V. SERVICIOS AFECTADOS y en el plano "FV12.Layout línea subterránea de evacuación MT".

8. ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE LAS INSTALACIONES.

Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas. Cuando hay corriente, la magnitud del campo magnético cambiará con el consumo de energía; cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. Los campos magnéticos son más intensos en los puntos cercanos a su origen y su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente. Los materiales comunes, como las paredes de los edificios, no bloquean los campos magnéticos.

Las principales fuentes de campos de FEB (frecuencia extremadamente baja) son la red de suministro eléctrico (transformadores, líneas de alta tensión, etc.), cables de suministro eléctrico, y todos los aparatos eléctricos.

El R.D. 337/2014 de 9 de mayo, recoge el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” (RAT). Este reglamento limita los valores máximos de campos electromagnéticos en las proximidades de instalaciones eléctricas de alta tensión, remitiendo al R.D. 1066/2001.

El R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento sobre condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas”, adopta las medidas de protección sanitaria de la población establecidas por la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE) de 12 de julio, relativa a la exposición del público general a campos electromagnéticos, estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial (50 Hz), el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).

En 2010, el ICNIRP publicó recomendaciones en las cuales se ó el límite de exposición para el público a 200 μ T, pero no está previsto ningún cambio en la legislación estatal.

Existe una diferenciación en las directrices dadas para la exposición ocupacional y las dadas para la exposición del público en general.

En la siguiente tabla se muestra la exposición máxima típica a la que está sometida la población:

Fuente	Exposición máxima típica de la población	
	Campo eléctrico (V/m)	Densidad de flujo magnético (μ T)
Campos naturales	200	70 (campo magnético terrestre)
Red eléctrica (en hogares que no están próximos a líneas de conducción eléctrica)	100	0,2
Red eléctrica (bajo líneas principales de conducción eléctrica)	10 000	20
Trenes y tranvías eléctricos	300	50
Pantallas de televisión y ordenador (en la posición del usuario)	10	0,7

Tabla 17. Exposición típica de la población general.

8.1. CÁLCULO DE CAMPOS MAGNÉTICOS PRODUCIDOS POR LA INSTALACIÓN.

Se establecen unos límites de exposición máximos que se deberán cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente personas producidos por los elementos y equipos instalados en la planta fotovoltaica.

Los elementos o circuitos eléctricos que generarán valores de campo magnético mayores serán los que circule por ellos una mayor intensidad, siendo estos los conductores y embarrados de los diferentes niveles de tensión de la planta. Basándonos en lo anterior nos centramos en 2 puntos principales de la planta:

- Punto 1: punto exterior a un Centro de transformación a una distancia de 1m. (Hay que tener en cuenta que desde el vallado a cualquier CT habrá más de 10m como mínimo, pero se estudia a 1m como distancia standard)
- Punto 2: cualquier punto canalización para la línea de evacuación en 30kV que discurrirá por terrenos exteriores al vallado.

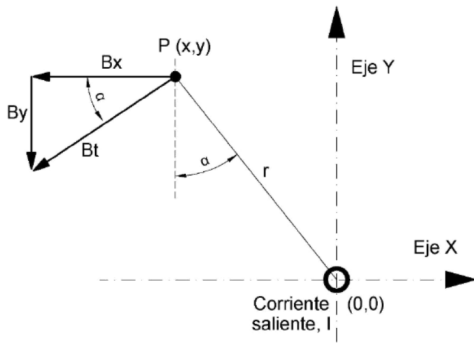
Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r}$$

Donde:

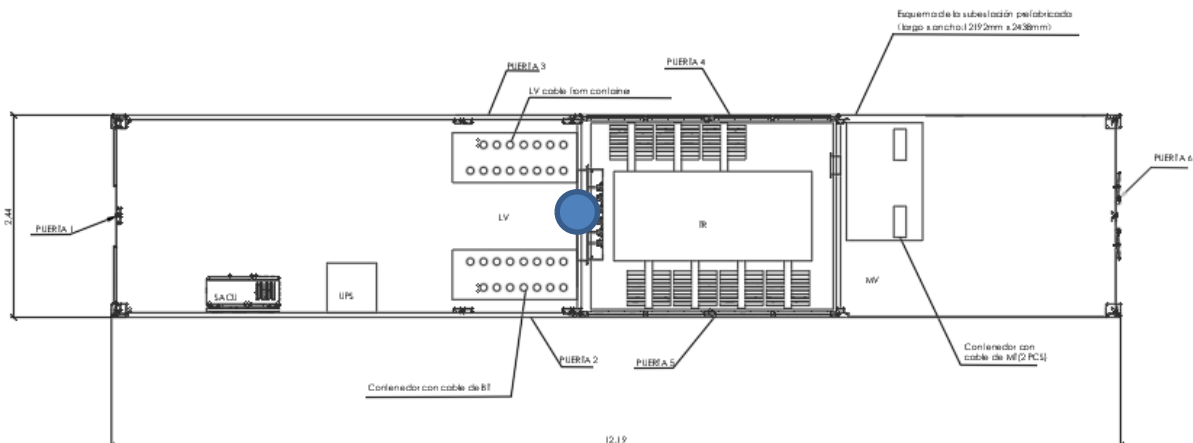
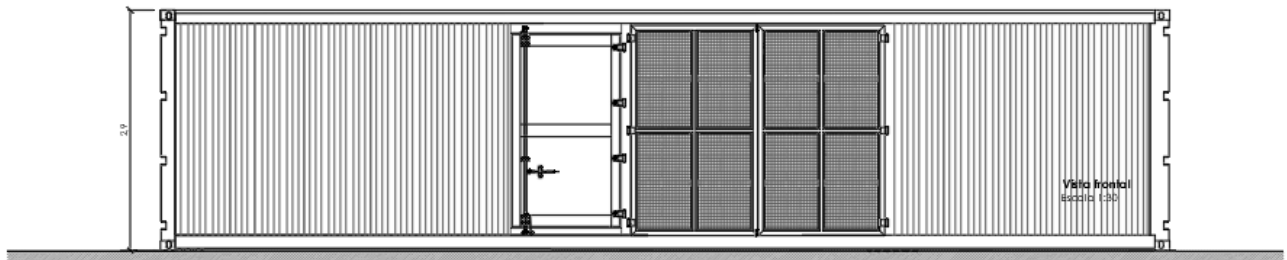
I = corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).

r = distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).



PUNTO 1.

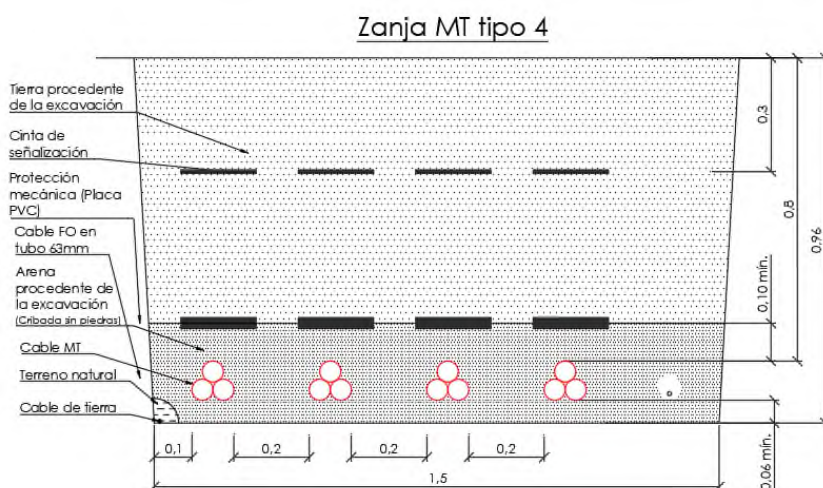
El caso más desfavorable es donde circule una mayor intensidad dentro del Centro de transformación. Este punto sería el cableado desde el cuadro de BT hasta el transformador, situado prácticamente en el centro. Se puede ver señalado en la imagen siguiente



El cuadro de baja tensión tiene un interruptor de 2500A aproximadamente, por lo que para esta intensidad y una distancia de 1m el campo magnético producido sería de $50\mu\text{T}$.

PUNTO 2.

El caso más desfavorable en la línea de evacuación es cuando alguien esté por encima de un tramo de la línea donde la distancia desde el terreno hasta el cableado sea la menor posible. Esta distancia será de 0.8m con 4 circuitos según se señala en la imagen siguiente.



Por cada circuito circulara una intensidad máxima de 256.34A.y una distancia de 0.8m el campo magnético producido sería de $6.41\mu\text{T}$.

Para los 4 circuitos tendríamos $B_{\text{max}}=6.41 \times 4=25.63\mu\text{T}$

Conclusión:

Los dos valores son inferiores a los $100\mu\text{T}$ (para público general) establecidos en el R.D. 1066/2001 y la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 12 de julio de 1.999.

Por tanto, se puede afirmar que los centros de transformación instalados en el proyecto Fotovoltaico cumplen la recomendación europea y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

Además, hay que tener en cuenta que estos cálculos han sido realizados para cables sin ningún apantallamiento y sin tener en cuenta cualquier obstáculo que pudiera disminuir esta exposición.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la instalación, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el RD 1066/2001.

8.2. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Adicionalmente y según se establece en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 57

creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.
- Las entradas y salidas al centro de transformación o subestación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo, preferentemente formando ternas.
- Los transformadores se ubican en recintos cerrados, que limitan la exposición a su influencia simplemente por distancia mínima.
- Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre de la instalación permiten reducir los niveles de exposición al público general, ya que el campo magnético disminuye con la distancia (en relación cuadrática).

9. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

La energía producida por una instalación fotovoltaica es función de tres factores: la irradiación solar recibida sobre el plano de los generadores fotovoltaicos, la potencia pico instalada y el rendimiento de la instalación (PR).

Para estimar los ratios de producción que se darán en el proyecto TORRECILLA, en Cáceres, se utiliza el programa de simulación de instalaciones fotovoltaicas PVSyst. Este software ha sido realizado por la Universidad de Ginebra en Suiza y cuenta con el aval de ser uno de los estándares en la industria fotovoltaica.

El rendimiento de una instalación puede medirse de distintas formas. PVSyst utiliza el método de cálculo del Joint Research Centre, por el cual el rendimiento de una planta se calcula mediante los siguientes parámetros:

(SY) En el Anexo II se incluye el informe de resultados de la simulación de la planta.

La Producción Específica o "Specific Yield" (SY) es el cociente entre la energía de salida de la planta (kWh) inyectada en la red eléctrica en un periodo de tiempo (un día, mes, o un año), y la potencia de pico instalada en la planta (kWp) medida en STC.

Cuando el periodo de tiempo es de un año, la Producción Específica representa las Horas Equivalentes de producción de la instalación a las condiciones estándar (STC).

10. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

En el Anexo III se incluye el programa de ejecución de la planta solar fotovoltaica.

	Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 58

11. PRESUPUESTO

El Presupuesto del Proyecto Ejecución de Planta Solar Fotovoltaica TORRECILLA (Cáceres), asciende a DIECINUEVE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CENTIMOS.
(19.670.356,24 €)

1.1 ANEXOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. LOCALIZACIÓN. PARCELAS AFECTADAS

ANEXO II. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

ANEXO III. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

ANEXO IV. CÁLCULOS ELÉCTRICOS PLANTA FOTOVOLTAICA

ANEXO V. SERVICIOS AFECTADOS

ANEXO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO VII. RELACIÓN DE BINENES Y DERECHOS AFECTADOS. LÍNEA DE EVACUACIÓN

ANEXO VIII. RELACIÓN DE BINENES Y DERECHOS AFECTADOS. PLANTA FOTOVOLTAICA

ANEXO I. LOCALIZACIÓN. PARCELAS AFECTADAS

Se han determinado las parcelas afectadas por la ejecución del proyecto y se han contemplado los siguientes conceptos en cuanto a la disponibilidad de terrenos, ocupaciones y servidumbres:

1.- Terrenos afectados por la planta fotovoltaica.

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
10190A004000110000KJ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
Polígono 4 Parcela 11
ATALAYA DE IGUERAS. TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

USO PRINCIPAL: **Agrario** AÑO CONSTRUCCIÓN: **1975**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000** SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): **160**

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
LG CORTIJO ATALAYA Polígono 4 Parcela 11 002400100TJ68F
ATALAYA DE IGUERAS. TORRECILLAS DE LA TIESA (CÁCERES)

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): **418** SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): **1.615.662** TIPO DE FINCA: **Parcela construida sin división horizontal**

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escala	Planta	Puerta	Superficie m²
AGRARIO		1	00	160

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	E-	Pastos	03	548.841
b	E-	Pastos	02	1.040.912
c	E-	Pastos	01	22.542
d	I-	Improductivo	00	653
e	I-	Improductivo	00	1.199
f	I-	Improductivo	00	1.194

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/25000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

268.000 : Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
 --- Límite de Manzana
 --- Límite de Parcela
 --- Límite de Construcciones
 --- Mobiliario y aceras
 --- Límite zona verde
 --- Hidrografía

Jueves , 13 de Febrero de 2020



**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
 DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
 10190A004000110001LK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
 LG CORTIJO ATALAYA Polígono 4 Parcela 11 002400100TJ68F
 ATALAYA DE IGUERAS. TORRECILLAS DE LA TIESA [CÁCERES]

USO PRINCIPAL
 Residencial

AÑO CONSTRUCCIÓN
 1990

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN
 100,00000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
 258

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN
 LG CORTIJO ATALAYA Polígono 4 Parcela 11 002400100TJ68F
 ATALAYA DE IGUERAS. TORRECILLAS DE LA TIESA [CÁCERES]

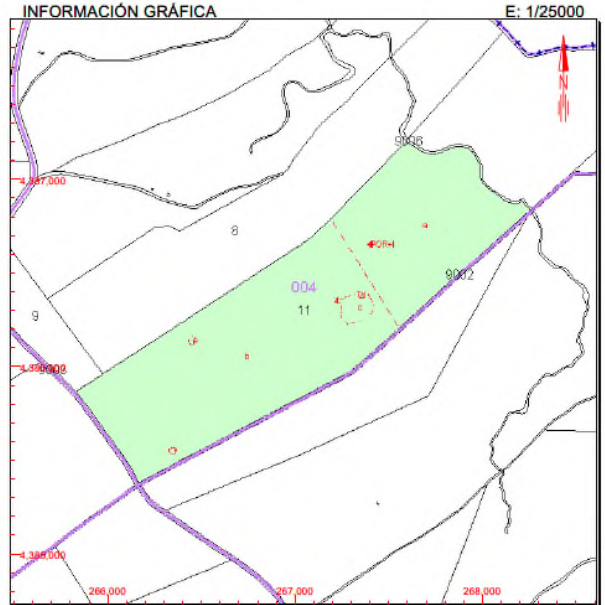
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
 418

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²)
 1.615.662

TIPO DE FINCA
 Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN


Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	1	00	01	96
APARCAMIENTO	1	00	02	42
SOPORT. 50%	1	00	03	8
ALMACEN	1	01	01	112



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

268,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
 - Límite de Manzana
 - Límite de Parcela
 - Límite de Construcciones
 - Mobiliario y aceras
 - Límite zona verde
 - Hidrografía

Jueves , 13 de Febrero de 2020



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
 DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
10190A005000010000KG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN:
Polígono 5 Parcela 1
ATALAYA DE IGUERAS. TORRECILLAS DE LA TIESA [CÁCERES]

USO PRINCIPAL: **Agrario** AÑO CONSTRUCCIÓN: **1975**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000** SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): **734**

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN:
LG CORTIJO ATALAYA Polígono 5 Parcela 1 000800100TJ68D
ATALAYA DE IGUERAS. TORRECILLAS DE LA TIESA [CÁCERES]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): **849** SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): **551.267** TIPO DE FINCA: **Parcela construida sin división horizontal**

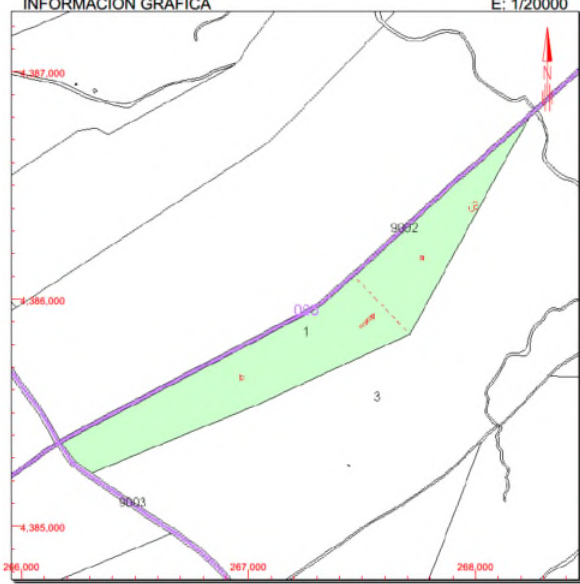
CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1	00	02	734

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	E-	Pastos	03	181.652
b	E-	Pastos	02	367.666
c	I-	Improductivo	00	1.105


INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 13 de Febrero de 2020

- 268,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
 DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
10190A005000010001LH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN:
LG CORTIJO ATALAYA Polígono 5 Parcela 1 000800100TJ68D
ATALAYA DE IGUERAS. 10252 TORRECILLAS DE LA TIESA [CÁCERES]

USO PRINCIPAL: **Residencial** AÑO CONSTRUCCIÓN: **1930**

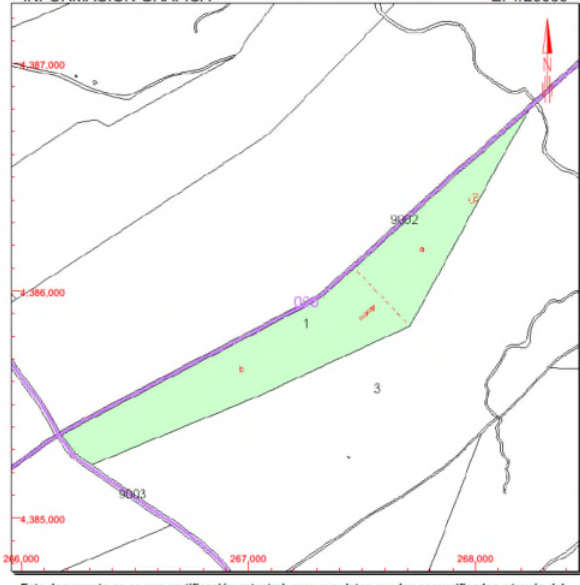
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000** SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): **115**

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN:
LG CORTIJO ATALAYA Polígono 5 Parcela 1 000800100TJ68D
ATALAYA DE IGUERAS. TORRECILLAS DE LA TIESA [CÁCERES]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): **849** SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): **551.267** TIPO DE FINCA: **Parcela construida sin división horizontal**

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 13 de Febrero de 2020

- 268,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

2.- Parcelas afectadas por la Linea de evacuación:



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 10011A00109002000HO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

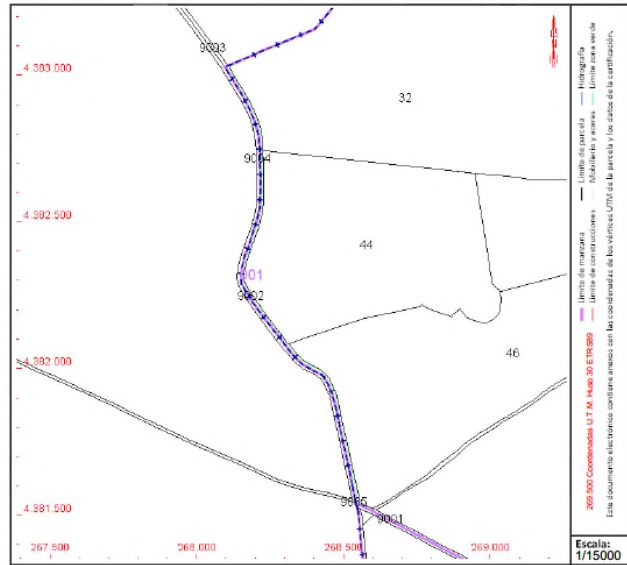
Localización:
 Polígono 1 Parcela 9002
 RIO. ALDEACENTENERA (CÁCERES)

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	HG Hidrografía natural [río,laguna,arroyo.]	00	20.274

PARCELA

Superficie gráfica: 20.275 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 10011A00100046000HX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

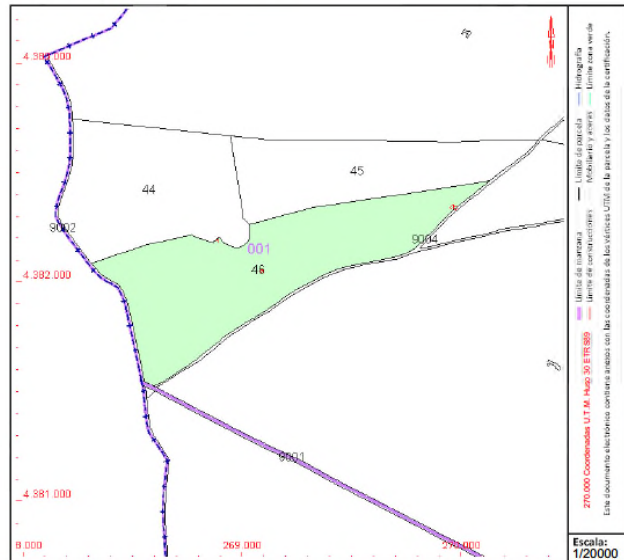
Localización:
 Polígono 1 Parcela 46
 RAMIRA. ALDEACENTENERA (CÁCERES)

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	E- PASTIZAL	01	589.156
b	I- IMPRODUCTIVO	00	211

PARCELA

Superficie gráfica: 589.401 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal





**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
 DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

Referencia catastral: 10011A001090040000HR

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

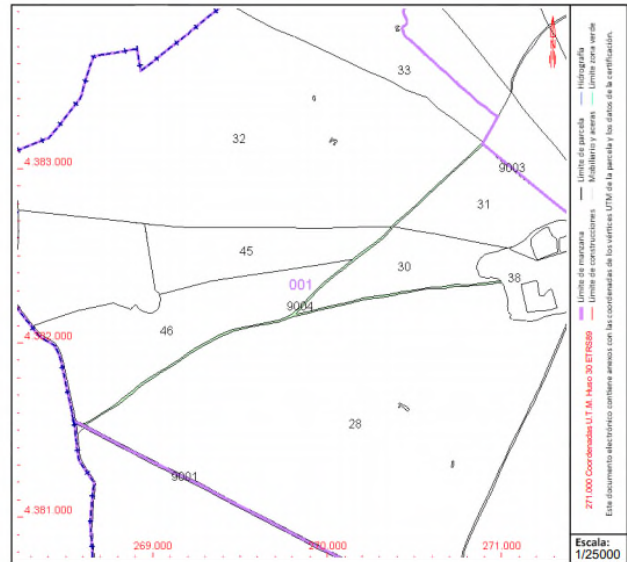
Localización:
 Polígono 1 Parcela 9004
 CAMINO. ALDEACENTENERA [CÁCERES]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	VT Vía de comunicación de dominio público	00	40.273

PARCELA

Superficie gráfica: 40.272 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
 DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

Referencia catastral: 10011A001000280000HY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

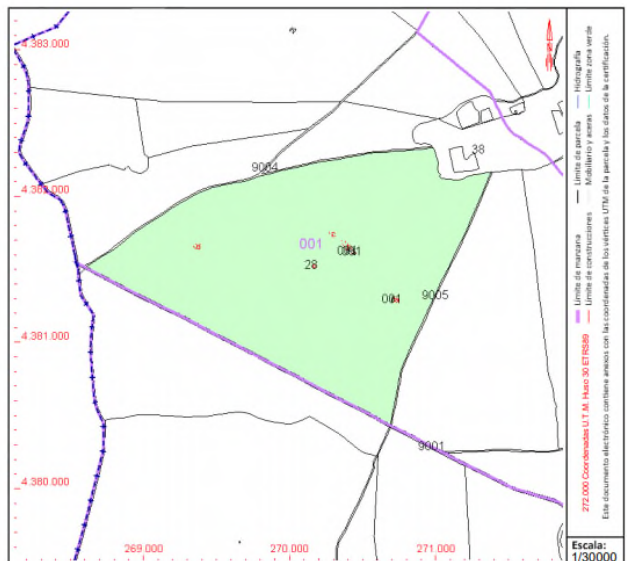
Localización:
 Polígono 1 Parcela 28
 HABAR. ALDEACENTENERA [CÁCERES]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	I- Improductivo	00	670
b	I- Improductivo	00	2.879
c	I- Improductivo	00	710
d	I- Improductivo	00	442
e	E- Pastos	01	2.749.408

PARCELA

Superficie gráfica: 2.752.906 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:





**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
 DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

Referencia catastral: 10011A001000300000HB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

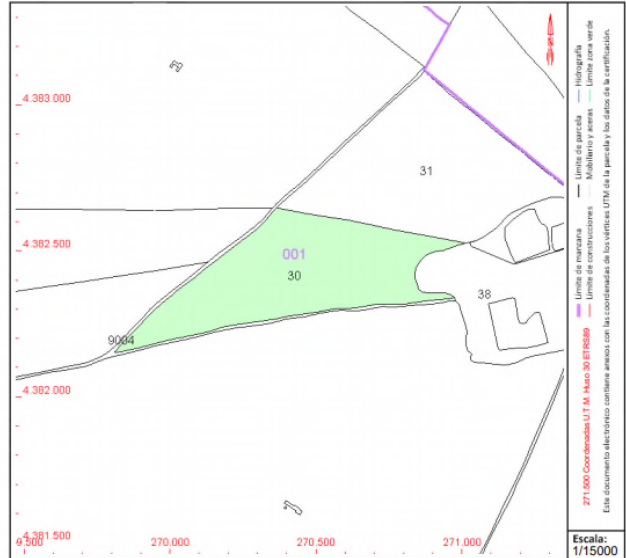
Localización:
 Polígono 1 Parcela 30
 RAMIRA. ALDEACENTENERA (CÁCERES)

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	E- Pastos	02	262.896

PARCELA

Superficie gráfica: 262.896 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
 DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

Referencia catastral: 10011A001000310000HY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

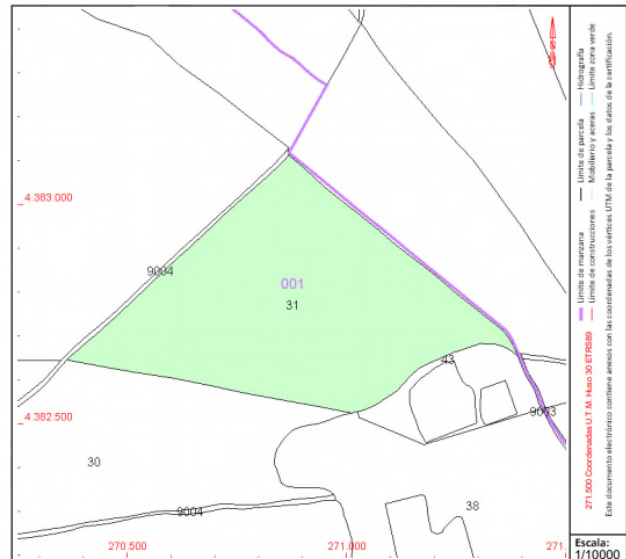
Localización:
 Polígono 1 Parcela 31
 CANTAMPLINA. ALDEACENTENERA (CÁCERES)

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	E- Pastos	02	294.404

PARCELA

Superficie gráfica: 294.404 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



ANEXO II. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

ANEXO III. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

	Anexos a la Memoria PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U.. Página 70
--	---	---

ANEXO IV. CÁLCULOS ELÉCTRICOS PLANTA FOTOVOLTAICA

INDICE

1	DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	72
2	INSTALACIÓN BT-CC	73
	2.1 Método de instalación.....	73
	2.2 CRITERIOS DE CÁLCULO.....	73
	2.3 FÓRMULAS UTILIZADAS	74
3	INSTALACIÓN BT-AC	76
	3.1 MÉTODO DE INSTALACIÓN.....	76
	3.2 CRITERIOS DE CÁLCULO.....	76
	3.3 FÓRMULAS UTILIZADAS	77
4	INSTALACIÓN MT-AC.....	79
	4.1 MÉTODO DE INSTALACIÓN.....	79
	4.2 CRITERIOS DE CÁLCULO.....	79
	4.3 FÓRMULAS UTILIZADAS	80
5	PROTECCIONES	82
	5.1 PROTECCIONES GENERALES	82
	5.2 PROTECCIONES PARTICULARES	82

1 DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Para ajustarse a la configuración de series adecuada para el inversor y otros condicionantes técnicos, la planta fotovoltaica tendrá una potencia total de:

Potencia pico de la Planta en paneles: 49,99 MWp
Potencia nominal de la Planta en POI: 42 MW

La planta se distribuye en 8 centros de transformación.

Los principales elementos se resumen en la siguiente tabla:

CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA SOLAR- 49,9 MWp / 42 MW	
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	Risen o similar
Modelo	RSM 144-6-405M
Potencia Pico Módulos	405 Wp
Módulos / String	28
Nº of Strings	4400
Nº of Módulos	123200
Potencia Pico de Planta	49,9 MWp
Potencia nominal de Planta	42 MW
Ratio DC/AC	1.19
INVERSORES FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUN2000-185KTL-H1
Potencia de inversor	185 kVA
Nº de Inversores	266
Nº de Centros de Transformacion	7 CTs (36 inversores) & 1 CTs (14 inversores)
Total potencia inversores	49.2 MVA
ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	
Fabricante	PVHardware o similar
Modelo	BIFILA 1V
Fija / Seguidor	Multi-Tracker
Configuración mesa	2 x [1Vx56] Vertical
Inclinación	±55°
Azimuth	0°
Pitch [m]	5,125
Módulos / mesa	56
Nº de mesas	2200

2 INSTALACIÓN BT-CC

En este apartado se analizarán los criterios de diseño a considerar para el dimensionamiento de los cables. El procedimiento base se ha tomado de la norma IEC-60364 y del REBT. Para el cálculo se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

Los conductores que se utilizan en la instalación de corriente continua son de tipo solar. Una muestra de cálculo de las diferentes secciones de estos conductores viene reflejada en las tablas de cálculo, para un subcampo tipo (CT), con sus inversores asociados.

La instalación de corriente continua tiene su origen en los paneles solares.

Justificaremos los cálculos de los conductores que transcurren desde los módulos fotovoltaicos (Strings) hasta los inversores:

2.1 Método de instalación.

En primer lugar es necesario determinar el método de instalación que se llevará a cabo para cada uno de los circuitos.

El cable solar de los strings desde los módulos fotovoltaicos hasta los inversores irá instalado al aire primero, protegido del sol por los propios módulos, y convenientemente fijado a los módulos o la estructura del seguidor, y enterrado bajo tubo después, cruzando las filas hasta llegar al inversor.

2.2 Criterios de cálculo.

Intensidad máxima admisible

Este criterio permite realizar un diseño que asegure una capacidad de conducción satisfactoria y el no desgaste del aislamiento bajo los efectos térmicos producidos por la circulación de corriente en condiciones de funcionamiento normal durante largos periodos de tiempo.

A partir de los métodos de instalación y del tipo de conductor (bien sea cobre o aluminio) se obtienen las intensidades máximas admisibles de los conductores.

La capacidad de corriente de los conductores según su sección y método de instalación se muestran en la norma IEC-60364.

Los factores de corrección utilizados cuando las condiciones de la instalación sean distintas a las tenidas en cuenta para la obtención de las intensidades máximas admisibles mostradas en la norma serían:

Agrupamiento de circuitos.

Todos los circuitos se instalarán de acuerdo a la norma IEC-60364 por lo que se necesitan diferentes coeficientes por agrupamiento dependiendo del tipo de instalación a ejecutar (al aire o enterrado en tubo).

En el caso de los cables de string, nos iríamos a agrupaciones de dos strings.

Temperatura según el tipo de instalación.

Se fija una temperatura ambiente de 50°C para la instalación de superficie (cables de strings) y de 25°C para la instalación enterrada en tubo, sino se disponen de datos procedentes del estudio geotécnico del terreno.

Resistividad térmica del terreno.

Se fija una resistividad térmica del terreno de 2 K*m / W, sino se disponen de datos procedentes del estudio geotécnico del terreno.

Caída de tensión máxima admisible

La caída de tensión máxima admisible de estos conductores no puede ser superior al 0,5% (de módulos a inversor). Para limitarla, habrá que poner la sección adecuada de conductor en cada tramo.

2.3 Fórmulas utilizadas

Las características de los conductores a instalar se justificarán mediante los siguientes métodos de cálculo:

Cálculo de intensidad:

$$I = \frac{P}{U}$$

Dónde:

I = Intensidad en (A)

P = Potencia en (W)

U = Tensión de la línea (V)

Cálculo de la caída de tensión:

$$e = \frac{P \times L}{\gamma \times U \times S}$$

Dónde:

e = Caída de tensión (V)

P = Potencia en (W)

L = Longitud del conductor (m)

U = Tensión de línea (V)

S = Sección (mm²)

γ = Conductividad del conductor (1/ Ω *m)

Pérdida de potencia:

$$\Delta P = \frac{L \times I^2}{S \times \gamma}$$

Dónde:

ΔP = Pérdida de potencia en (W)

L = Longitud del conductor (m)

I = Intensidad (A)

S = Sección (mm²)

γ = Conductividad del conductor (1/ Ω *m)

En la siguiente tabla se muestran los cálculos de una agrupación tipo de 16 string. Se calcula el cable solar de los strings desde los módulos fotovoltaicos hasta los inversores. (Las String tipo se nombran de la siguiente forma: S U.V.X.Y.1 hasta la string S U.V.X.Y.16 y Inversores INV U.V.X donde X es el número del inversor (1-36)).

Anexos a la Memoria
PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA

TIPO DE AGRUPACION	Origen	Destino	Potencia (Wp)	Tensión (U)	Long. (m)	Cos phi	Intens.	Intens. Diseño	Método de instalación	TF Ambiente	Conductor			CT-%	ΔP%	
											Naturaleza	Coefficiente	Int. Max. Línea			
TIPO 1	S.U.V.X.Y.1	INV U.V.1	11340	1135	106,38	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,514%	0,515%
	S.U.V.X.Y.2	INV U.V.1	11340	1135	51,61	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,250%	0,250%
	S.U.V.X.Y.3	INV U.V.1	11340	1135	51,57	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,249%	0,250%
	S.U.V.X.Y.4	INV U.V.1	11340	1135	106,70	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,516%	0,517%
	S.U.V.X.Y.5	INV U.V.1	11340	1135	96,81	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,468%	0,469%
	S.U.V.X.Y.6	INV U.V.1	11340	1135	41,36	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,200%	0,200%
	S.U.V.X.Y.7	INV U.V.1	11340	1135	34,32	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,166%	0,166%
	S.U.V.X.Y.8	INV U.V.1	11340	1135	89,13	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,431%	0,432%
	S.U.V.X.Y.9	INV U.V.1	11340	1135	106,38	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,514%	0,515%
	S.U.V.X.Y.10	INV U.V.1	11340	1135	51,61	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,250%	0,250%
	S.U.V.X.Y.11	INV U.V.1	11340	1135	51,57	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,249%	0,250%
	S.U.V.X.Y.12	INV U.V.1	11340	1135	106,38	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,514%	0,515%
	S.U.V.X.Y.13	INV U.V.1	11340	1135	116,63	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,564%	0,565%
	S.U.V.X.Y.14	INV U.V.1	11340	1135	61,86	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,299%	0,300%
	S.U.V.X.Y.15	INV U.V.1	11340	1135	61,82	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,299%	0,299%
	S.U.V.X.Y.16	INV U.V.1	11340	1135	116,63	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,564%	0,565%
TIPO 2	S.U.V.X.Y.1	INV U.V.X	11340	1135	72,07	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,348%	0,349%
	S.U.V.X.Y.2	INV U.V.X	11340	1135	126,88	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,614%	0,614%
	S.U.V.X.Y.3	INV U.V.X	11340	1135	61,82	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,299%	0,299%
	S.U.V.X.Y.4	INV U.V.X	11340	1135	116,63	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,564%	0,565%
	S.U.V.X.Y.5	INV U.V.X	11340	1135	51,57	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,249%	0,250%
	S.U.V.X.Y.6	INV U.V.X	11340	1135	106,38	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,514%	0,515%
	S.U.V.X.Y.7	INV U.V.X	11340	1135	34,32	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,166%	0,166%
	S.U.V.X.Y.8	INV U.V.X	11340	1135	89,13	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,431%	0,432%
	S.U.V.X.Y.9	INV U.V.X	11340	1135	51,57	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,249%	0,250%
	S.U.V.X.Y.10	INV U.V.X	11340	1135	106,38	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,514%	0,515%
	S.U.V.X.Y.11	INV U.V.X	11340	1135	61,82	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,299%	0,299%
	S.U.V.X.Y.12	INV U.V.X	11340	1135	116,63	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,564%	0,565%
	S.U.V.X.Y.13	INV U.V.X	11340	1135	72,10	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,349%	0,349%
	S.U.V.X.Y.14	INV U.V.X	11340	1135	126,91	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,614%	0,614%
	S.U.V.X.Y.15	INV U.V.X	11340	1135	82,36	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,398%	0,399%
	S.U.V.X.Y.16	INV U.V.X	11340	1135	137,16	1	11	13	Unipolar al aire libre	50	Cu XLPE	0,66	55,00	4	0,663%	0,664%

3 INSTALACIÓN BT-AC

En este apartado se analizarán los criterios de diseño a considerar para el dimensionamiento de los cables. El procedimiento base se ha tomado de la norma IEC-60364 y del REBT. Para el cálculo se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

Los conductores que se utilizan en la instalación de Baja Tensión son del tipo RV-K. La instalación de alterna de baja tensión tiene su origen a la salida de los inversores.

La caída de tensión máxima admisible de estos conductores no puede ser superior al 1,5 %.

3.1 Método de instalación.

En primer lugar es necesario determinar el método de instalación que se llevará a cabo para cada uno de los circuitos. En la instalación de referencia irían enterrado, que iría desde el inversor al transformador.

3.2 Criterios de cálculo.

Intensidad máxima admisible

Este criterio permite realizar un diseño que asegure una capacidad de conducción satisfactoria y el no desgaste del aislamiento bajo los efectos térmicos producidos por la circulación de corriente en condiciones de funcionamiento normal durante largos periodos de tiempo.

A partir de los métodos de instalación y del tipo de conductor (bien sea cobre o aluminio) se obtienen las intensidades máximas admisibles de los conductores.

La capacidad de corriente de los conductores según su sección y método de instalación se muestran en la norma IEC-60364.

Los factores de corrección utilizados cuando las condiciones de la instalación sean distintas a las tenidas en cuenta para la obtención de las intensidades máximas admisibles mostradas en la norma serían:

Agrupamiento de circuitos.

Todos los circuitos se instalarán de acuerdo a la norma IEC-60364 por lo que se necesitan diferentes coeficientes por agrupamiento dependiendo del tipo de instalación a ejecutar.

Temperatura según el tipo de instalación.

Se fija una temperatura de 25°C para la instalación directamente enterrada, sino se disponen de datos procedentes del estudio geotécnico del terreno.

Resistividad térmica del terreno.

Se fija una resistividad térmica del terreno de $2 \text{ K}\cdot\text{m} / \text{W}$, sino se disponen de datos procedentes del estudio geotécnico del terreno.

Caída de tensión máxima admisible

La caída de tensión máxima admisible de estos conductores no puede ser superior al 1,5%.

Para limitarla, habrá que poner la sección adecuada de conductor en cada tramo.

3.3 Fórmulas utilizadas

Las características de los conductores a instalar se justificarán mediante los siguientes métodos de cálculo:

Cálculo de intensidad en el sistema trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \text{Cos}\phi}$$

Dónde:

I = Intensidad en (A)

P = Potencia en (W)

U = Tensión de la línea (V)

Cos Ø= Factor de potencia

Caída de tensión en trifásico:

$$e = \frac{P \times L}{\gamma \times U \times S}$$

Dónde:

e = Caída de tensión (V)

P = Potencia en (W)

L = Longitud (m)

U = Tensión de línea (V)

S = Sección (mm²)

γ = Conductividad del conductor

Pérdida de potencia en trifásico:

$$\Delta P = \frac{3 \times L \times I^2}{S \times \gamma}$$

Dónde:

ΔP = Pérdida de potencia en (W)

L = longitud (m)

I = Intensidad (A)

S = Sección (mm²)

γ = Conductividad del conductor

En la siguiente tabla se muestran los cálculos de un subcampo tipo (CT) de 36 inversores. Se han calculado los circuitos que discurren desde los inversores hasta un centro de transformación tipo.

Anexos a la Memoria

PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA

Origen	Destino	Potencia (kW)	Tensión (U)	Long. (m)	Cos phi	Intens.	Intens. Diseño	Método de instalación	Tª Ambiente	Conductor			CT-%	ΔP%
										Naturaleza	Coefficiente	Int. Max. Línea		
INV1	CT	185	800	253,03	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,754%
INV2	CT	185	800	206,71	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,616%
INV3	CT	185	800	224,08	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,668%
INV4	CT	185	800	258,82	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,771%
INV5	CT	185	800	281,98	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,840%
INV6	CT	185	800	300,77	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,896%
INV7	CT	185	800	323,94	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,965%
INV8	CT	185	800	347,09	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	1,034%
INV9	CT	185	800	370,26	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	1,103%
INV10	CT	185	800	393,42	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	1,172%
INV11	CT	185	800	273,15	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,814%
INV12	CT	185	800	249,99	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,738%
INV13	CT	185	800	226,83	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,676%
INV14	CT	185	800	203,67	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,607%
INV15	CT	185	800	180,51	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,538%
INV16	CT	185	800	157,35	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,469%
INV17	CT	185	800	134,19	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,400%
INV18	CT	185	800	111,03	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,331%
INV19	CT	185	800	105,24	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,314%
INV20	CT	185	800	85,08	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,253%
INV21	CT	185	800	108,24	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,323%
INV22	CT	185	800	131,40	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,392%
INV23	CT	185	800	154,56	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,461%
INV24	CT	185	800	179,15	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,534%
INV25	CT	185	800	196,52	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,586%
INV26	CT	185	800	219,68	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,655%
INV27	CT	185	800	254,42	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,758%
INV28	CT	185	800	211,63	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,631%
INV29	CT	185	800	188,46	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,562%
INV30	CT	185	800	165,30	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,493%
INV31	CT	185	800	142,14	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,424%
INV32	CT	185	800	118,98	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,355%
INV33	CT	185	800	95,82	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,285%
INV34	CT	185	800	72,67	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,217%
INV35	CT	185	800	90,03	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,266%
INV36	CT	185	800	124,77	1	134,9	156	Unipolar enterrado	25	AI XLPE	0,48	326,00	300	0,372%

4 INSTALACIÓN MT-AC

En este apartado se analizarán los criterios de diseño a considerar para el dimensionamiento de los cables. El procedimiento base se ha tomado de la norma IEC-60502-2 y del RAT. Para el cálculo se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

Los conductores que se utilizan en la instalación de Media Tensión son del tipo RHZ1 Al. Las diferentes secciones de estos conductores vienen reflejados en las tablas de cálculo adjuntas para todos los circuitos proyectados que finalizan en las semibarras de 30kV de la Subestación elevadora.

La caída de tensión máxima admisible de estos conductores no puede ser superior al 1 %.

4.1 Método de instalación.

En primer lugar es necesario determinar el método de instalación que se llevará a cabo para cada uno de los circuitos.

4.2 Criterios de cálculo.

Intensidad máxima admisible

Este criterio permite realizar un diseño que asegure una capacidad de conducción satisfactoria y el no desgaste del aislamiento bajo los efectos térmicos producidos por la circulación de corriente en condiciones de funcionamiento normal durante largos periodos de tiempo.

A partir de los métodos de instalación y del tipo de conductor (bien sea cobre o aluminio) se obtienen las intensidades máximas admisibles de los conductores.

La capacidad de corriente de los conductores según su sección y método de instalación se muestran en la norma IEC-60502-2.

Los factores de corrección utilizados cuando las condiciones de la instalación sean distintas a las tenidas en cuenta para la obtención de las intensidades máximas admisibles mostradas en la norma serían:

Agrupamiento de circuitos.

Todos los circuitos se instalarán de acuerdo a la norma IEC-60502-2 por lo que se necesitan diferentes coeficientes por agrupamiento dependiendo del tipo de instalación a ejecutar.

Temperatura según el tipo de instalación.

Se fija una temperatura de 25°C para la instalación directamente enterrada, sino se disponen de datos procedentes del estudio geotécnico del terreno.

Resistividad térmica del terreno.

Se fija una resistividad térmica del terreno de $2 \text{ K} \cdot \text{m} / \text{W}$, sino se disponen de datos procedentes del estudio geotécnico del terreno.

Caída de tensión máxima admisible

La caída de tensión máxima admisible de estos conductores no puede ser superior al 1%.

Para limitarla, habrá que poner la sección adecuada de conductor en cada tramo.

4.3 Fórmulas utilizadas

Las características de los conductores a instalar se justificarán mediante los siguientes métodos de cálculo:

Cálculo de intensidad en el sistema trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi}$$

Dónde:

I = Intensidad en (A)

P = Potencia en (W)

U = Tensión de la línea (V)

Cos Ø= Factor de potencia

Caída de tensión en trifásico:

$$e = \sqrt{3} \times L \times I \times \left[(R_L \times \cos\phi) + (X_L \times \sin\phi) \right]$$

Dónde:

e = Caída de tensión (V)

L = Longitud (km)

I = Intensidad en (A)

RL = Resistencia de la línea (Ω/km)

XL = Reactancia de la línea (Ω/km)

Pérdida de potencia en trifásico:

$$\Delta P = \frac{3 \times L \times I^2}{S \times \gamma}$$

Dónde:

ΔP = Pérdida de potencia en (W)

L = longitud (m)

I = Intensidad (A)

S = Sección (mm²)

γ = Conductividad del conductor

Las dimensiones de la instalación eléctrica de Media Tensión y los materiales que se instalan así como la determinación de las protecciones de las personas y bienes, precisan el cálculo de las corrientes de cortocircuito a partir de la potencia de cortocircuito en el punto de interconexión.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de las línea de MT:

Anexos a la Memoria
PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA

Denominación	Origen	Destino	Potencia (KVA)	Tensión (V)	Long (m)	Cos phi	Resist. Línea (Ω /Km)	React. Línea (Ω /Km)	Intens. (A)	Método de instalación	Tª Ambiente	Conductor		CT-%	Δ P%	Int Max. CC
												Naturaleza	Secc.			
LINEA MT-1	CT1	CT2	6660	30000	268.00	0.92	0.206	0.126	196.9	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	150	0.048%	0.044%	25.74
	CT2	SUBESTACION	9990	30000	9035.74	0.92	0.0469	0.097	294.3	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	630	0.833%	0.511%	108.12
LINEA MT-2	CT4	CT5	6660	30000	529.48	0.92	0.206	0.126	196.9	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	150	0.096%	0.088%	25.74
	CT5	SUBESTACION	13320	30000	8217.00	0.92	0.0469	0.097	294.3	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	630	1.010%	0.620%	108.12
LINEA MT-3	CT6	CT7	6660	30000	508.98	0.92	0.206	0.126	196.9	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	150	0.092%	0.084%	25.74
	CT7	SUBESTACION	13320	30000	8709.73	0.92	0.0469	0.097	294.3	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	630	1.071%	0.657%	108.12
LINEA MT-4	CT3	CT8	6660	30000	736.27	0.92	0.206	0.126	143.8	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	150	0.133%	0.122%	25.74
	CT8	SUBESTACION	13320	30000	7984.00	0.92	0.0469	0.097	294.3	Unipolar enterrado	25	Al X LPE	630	0.982%	0.602%	108.12

5 PROTECCIONES

5.1 Protecciones generales

Los inversores cumplen con la normativa española sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. En concreto, cumplen con las funciones de seguridad de las personas y de la instalación mediante el empleo de técnicas equivalentes de aislamiento galvánico de un transformador, de acuerdo con el Real Decreto 1699/2011.

Estas funcionalidades han sido probadas y certificadas según la IEC 62109-2:2011. La corriente continua inyectada a la red de distribución por los inversores es inferior al 0,5% del valor eficaz de la corriente nominal de salida, medida tal como indica la "Nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión". El tiempo de reconexión de los inversores es de al menos 3 minutos conforme la norma IEC 61727:2004 una vez que los parámetros de la red vuelven a estar dentro de los márgenes permitidos. Las funciones de protección para las frecuencias de interconexión máxima y mínima /50.5 Hz y 48 Hz, respectivamente) y de máxima y mínima tensión (fase 1 Un +10%, fase 2 Un+15% y Un-15%, respectivamente) están integradas en los equipos inversores, existiendo imposibilidad de modificar los valores de ajuste de las protecciones por el usuario mediante software.

Los equipos disponen de protección frente a funcionamiento en isla.

Cada una de las estaciones inversoras irá dotada de dos cabinas de línea en 25 kV, con aislamiento en SF6 y protegidas mediante interruptor automático.

Igualmente, y con las mismas características anteriores, se instalará una cabina de protección del transformador de potencia de 3000 kVA.

5.2 Protecciones particulares

Protecciones DC (en inversor)

Se instalará un fusible en cada uno de los polos formados por la agrupación de los strings de 28 módulos en serie. De este modo se consiguen dos objetivos; el primero de ellos es el de impedir que este subgrupo pase a trabajar en ningún momento como carga y soportando corrientes inversas superiores a su propia corriente de cortocircuito. El segundo de ellos es el de permitir la desconexión fácil y rápida de este subgrupo, facilitando las labores del personal de mantenimiento. En este caso, y para manipular los módulos, se extraerán los dos fusibles indicados y se procederá al cortocircuitado de dicho subgrupo, para de este modo trabajar sin ningún riesgo. Estos fusibles estarán tarados a un valor de 13 A y para trabajar en valores de tensión de hasta 1500 V.

Por otro lado, y también en la parte de corriente continua, se instalarán varistores (descargadores de tensión) con una tensión máxima de funcionamiento de 1500 V y con una corriente nominal de descarga de 10 kA.

El propio inversor (SUN2000-185KTL-H1 o similar) por resumir dispone de las siguientes funciones de protección:

- Input DC switch
- Anti-islanding protection
- AC Output overcurrent protection
- DC Input reverse connection protection
- PV string fault detection
- DC surge protection (Type II)
- AC surge protection (Type II)
- DC Insulation resistance detection
- Residue current monitoring (RCMU)
- Overvoltage category (PV II/AC III)

	Anexos a la Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 83

Protecciones AC BT

Las protecciones mencionadas anteriormente se encuentran integradas en las unidades inversoras, por lo que han sido diseñadas por el fabricante. Además se dispondrán de las siguientes protecciones en el cuadro general de baja tensión (CGBT) ubicado en el Centro de Transformación (CT):

- Interruptor seccionador manuales de corte en carga adecuados a la corriente total del bloque de inversores que conectan al embarrado común en BT.

Y en cada uno de los circuitos procedentes de los inversores se instalarán fusibles de alto poder de corte, para protección tanto ante sobrecargas como cortocircuitos, con tensión nominal de 800 Vac.

Protecciones AC MT (en CT)

En cada una de las unidades inversoras irán dotadas de dos cabinas de línea en 30 kV, 400 A, con aislamiento en SF6 y protegidas mediante interruptor automático. Igualmente, y con las mismas características anteriores, se instalará una cabina de protección del transformador de potencia de 3500 kVA.

*Los cálculos justificativos de las diferentes protecciones se incluirán en ingeniería de detalle.

ANEXO V. SERVICIOS AFECTADOS

Las instalaciones afectan a varios servicios, con distintos organismos competentes implicados, como son:

- Confederación Hidrográfica del Tajo: arroyo de Las Atalayas y arroyo del Hocinillo.
- Secretaría General de Población y Desarrollo Rural: Vías Pecuarias
- Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa: Carretera Torrecillas de la Tiesa-Deleitosa.
- Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa: Caminos públicos municipales.
- Ayuntamiento Aldeacentenera: Caminos públicos municipales.
- Diputación Provincial de Cáceres: Carretera Local CC-23.3

Las afecciones concretas se muestran a continuación:

■ CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

La zona ocupada por la planta solar se ve afectada, tal y como se aprecia en la Imagen 1, por diversos cauces. El recinto está bordeado en el Oeste por la Vereda de la Cuerda de Berenga, en el Este está flanqueado por el río Almonte y cruzan las parcelas dos arroyos: Las Atalayas y el Hocinillo.

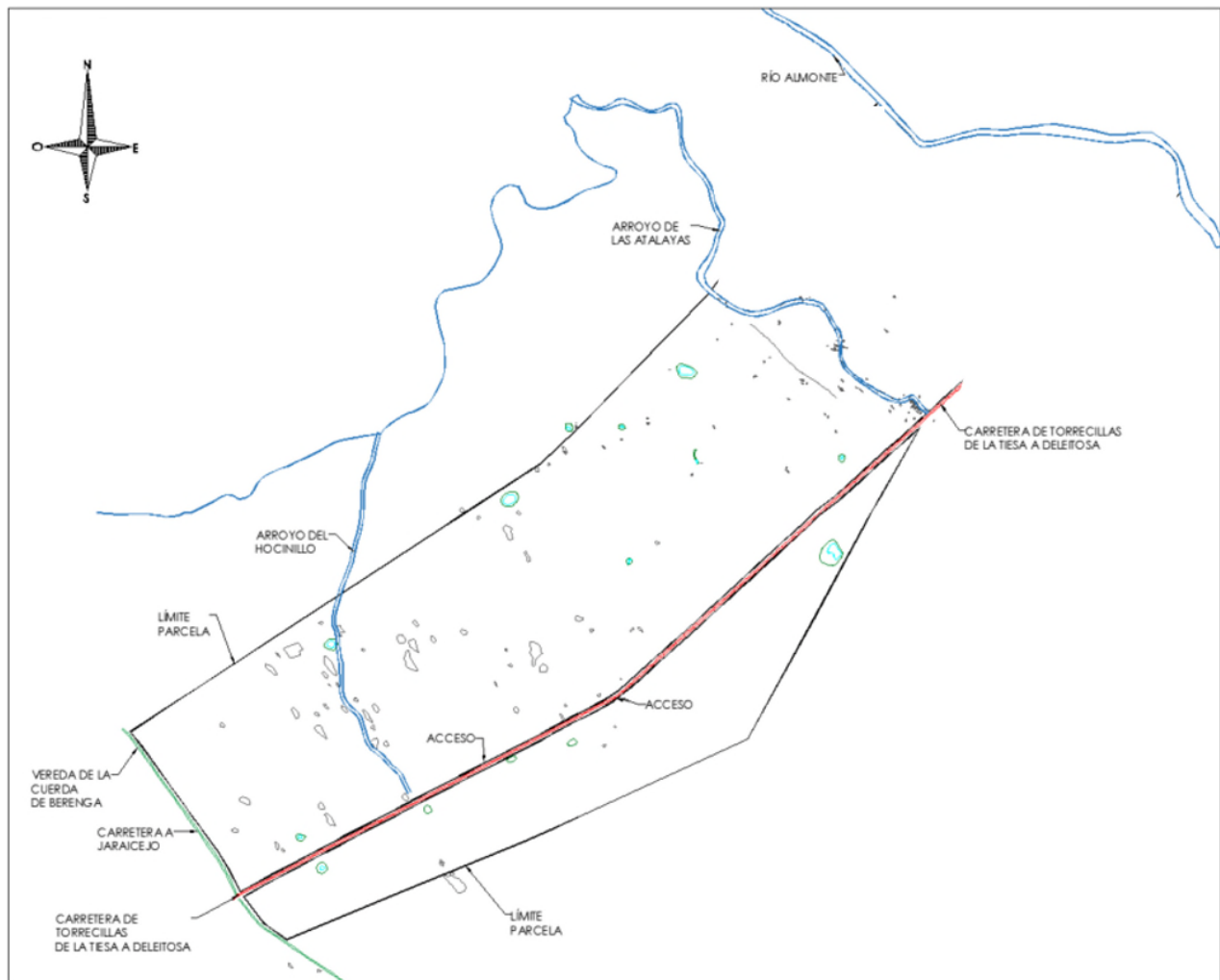


Imagen 1. Localización afecciones de la Planta Solar Fotovoltaica

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril se denomina:

Zona de policía: la constituida por una franja lateral de cien metros de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en la que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen. Su tamaño se puede ampliar hasta recoger la zona de flujo preferente, la cual es la zona constituida por la unión de la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

Zona de servidumbre: la franja situada lindante con el cauce, dentro de la zona de policía, con ancho de cinco metros, que se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento.

La superficie afectada por la inundación producida por un caudal asociado a un periodo de retorno de 10 años corresponde con la Máxima Crecida Ordinaria, que es la que delimita el *Dominio Público Hidráulico*, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:

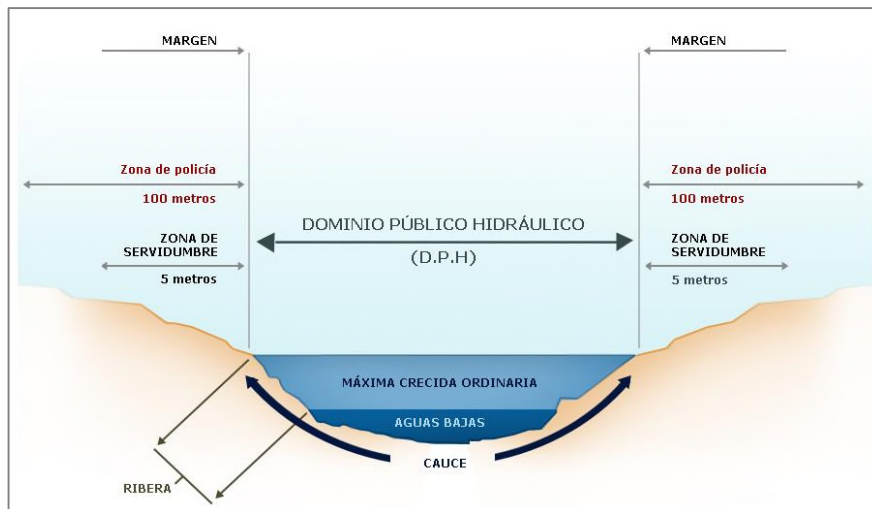


Imagen 2. Delimitación de las distintas zonas de protección

En la descripción de las masas de agua pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Tajo que podrían verse afectadas por la instalación en proyecto y de las medidas que se tomarán para evitar dichas posibles afecciones, se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

- **Disponibilidad de recursos hídricos**

Para la limpieza de las instalaciones, así como para el mantenimiento de las placas solares se contratará una empresa autorizada que se encargará de realizar esas labores y que contará con las autorizaciones pertinentes que se presentarán debidamente en este organismo cuando se formalice la contratación.

▪ **Afección al dominio público hidráulico, zonas de servidumbre y policía de cauces públicos**

Como se puede apreciar en las siguientes imágenes, el recinto de la planta solar fotovoltaica se encuentra afectado por la Zona de Dominio Público Hidráulico de diferentes arroyos, entre ellos el Arroyo Hocinillo y el Arroyo Las Atalayas, este último no afecta a la zonas de implantación de trackers ni módulos.

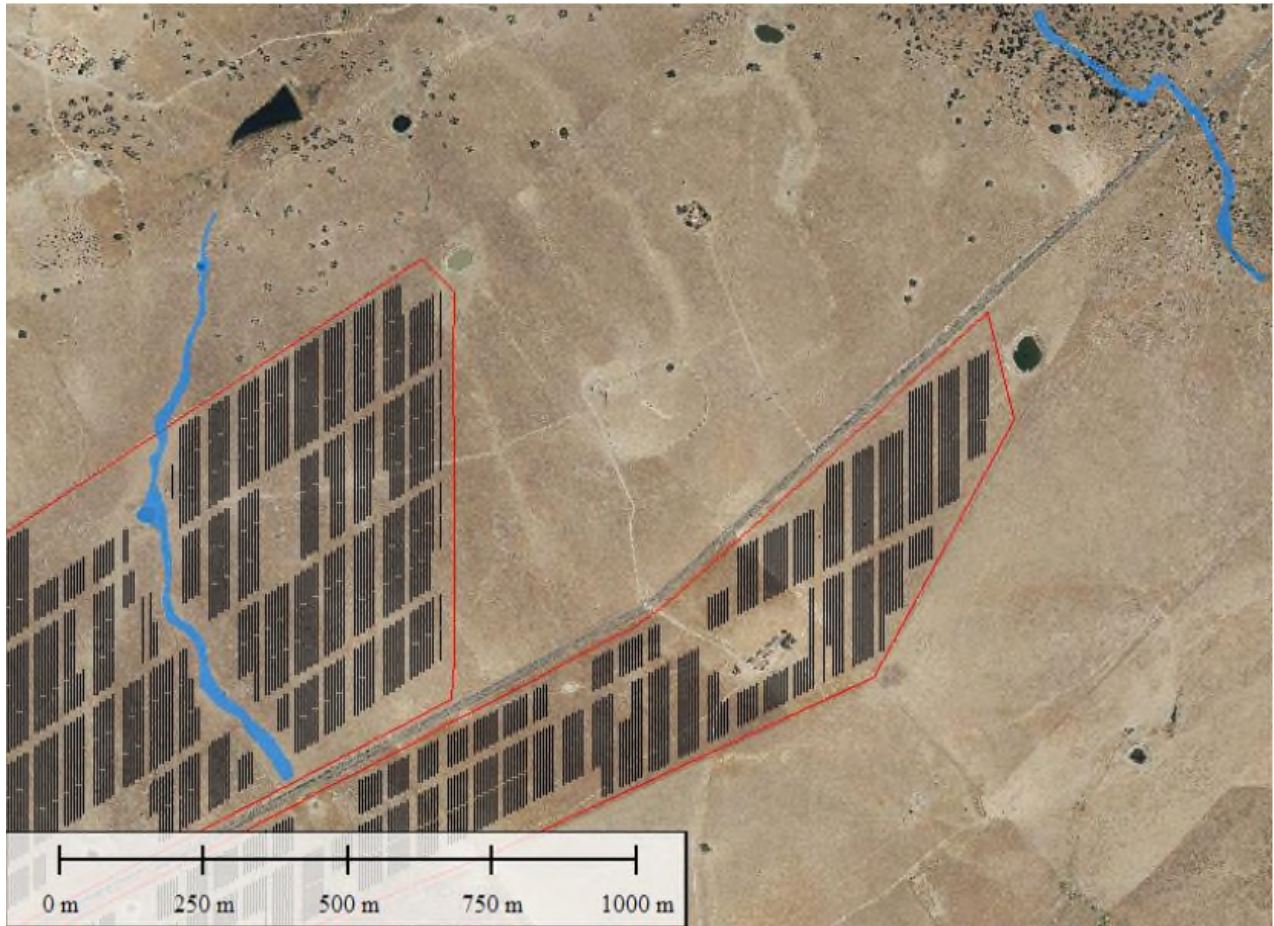


Imagen 3. Zona de Dominio Público Hidráulico.

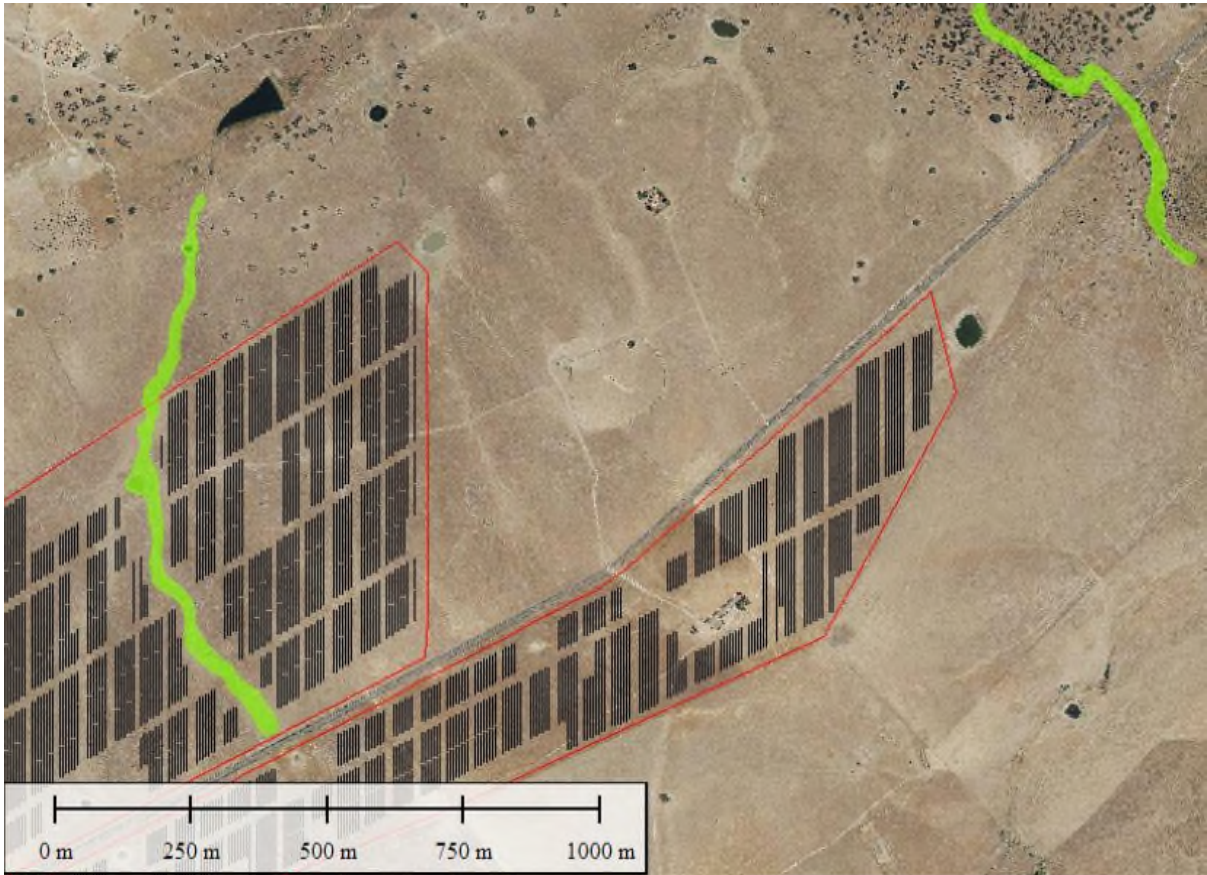


Imagen 3a. Zona de Servidumbre.

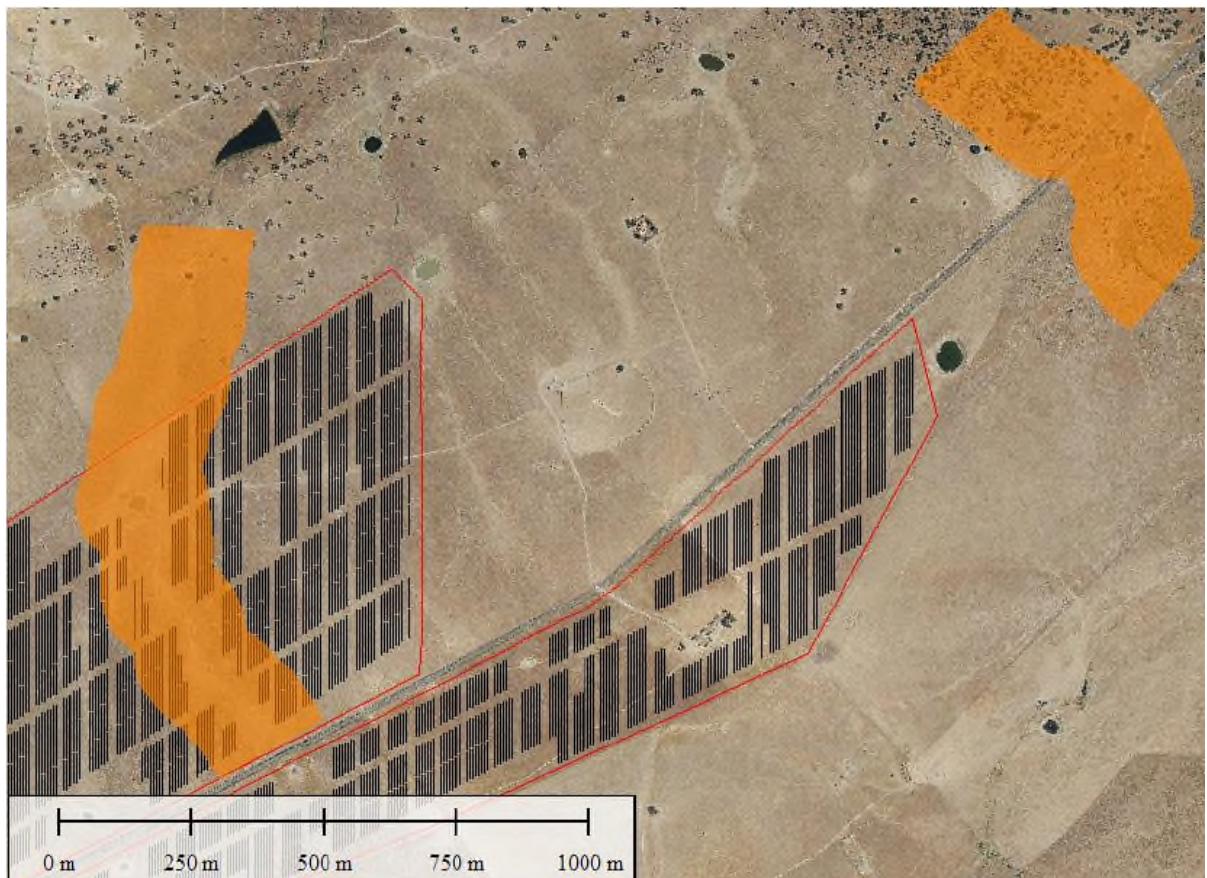


Imagen 3b. Zona de Policía.

- Cruzamiento de vallado

La mínima distancia horizontal a los cauces desde el vallado que delimita el perímetro de la planta, en las condiciones de máxima crecida ordinaria, cumplirá las distancias fijadas por la reglamentación vigente.

Cuando un cerramiento tenga que atravesar un cauce, se realizará instalando únicamente el cerramiento superior de alambres simples, de manera que se permita el normal discurrir de las aguas.

En el plano “FV03. Layout general. Vallado y accesos” del proyecto de ejecución se reflejan los puntos donde previsiblemente se realizará este tipo de cruzamiento. Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de los cruzamientos son las siguientes:

UTM ETR89 HUSO 30N		
Coordenadas Cruzamientos Arroyos-Vallado		
Nombre	X (m)	Y (m)
Arroyo CV01	266469.375	4386276.187

En la siguiente representación esquemática de dicha estructura y observar los componentes fundamentales de la misma (postes metálicos anclados a tierra cuya cimentación estará enterrada en el terreno sin sobresalir a este, con la caja del cauce libre, instalando el cerramiento superior de alambres simples y paralelos, y si fuese necesario, hasta la conta de la lámina de agua deberá estar formado por chapas basculantes o dispositivos análogos para el paso de fauna, con puertas en ambas márgenes en la zona de servidumbre).

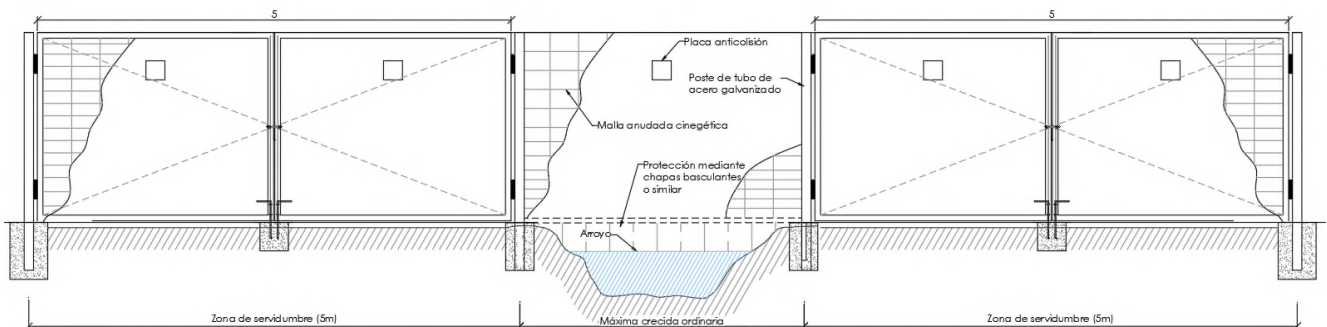


Imagen 4. Detalle de vallado en zona de cruce con los cauces

- Cruzamiento de líneas eléctricas y caminos

Deberán respetarse las zonas de servidumbre de dichas masas de agua y realizarse pasos subterráneos para las líneas eléctricas de la planta.

En el Plano “FV05. Layout general. Canalizaciones MT”, se reflejan los puntos de cruce de las líneas de MT subterráneas, que interconectan los distintos Centros de Transformación por los que se evacúa la energía producida por la planta, con los arroyos.

Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de los cruzamientos son las siguientes:

UTM ETR89 HUSO 30N		
Coordenadas Cruzamientos Arroyos-Lineas MT		
Nombre	X (m)	Y (m)
CMT01	266473.719	4386081.497
CMT02	266610.982	4385781.51

Los cruces se realizarán como figura en las siguientes imagenes:

1.- Cruce tipo 1: cruce de linea de MT bajo arroyo y camino. (Caso desniveles en cauces mayores a 0,5m)

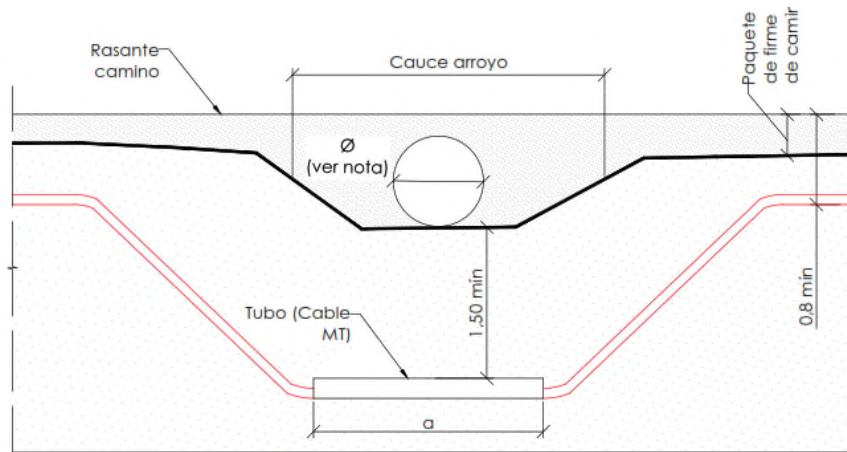


Imagen 5. Sección de paso enterrado de cables en cruce con Arroyo y camino. Cruce tipo 1

Nota: El diámetro del tubo se diseñará respetando la sección hidráulica actual del arroyo.

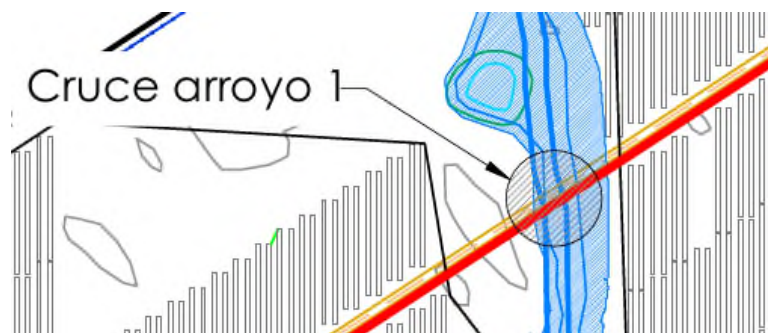


Imagen 6. Planta de Cruce tipo 1.

2.- Cruce tipo 2: cruce de línea de MT bajo arroyo. (solución con independencia del desnivel): a priori no se realiza ningún cruce de este tipo según proyecto.



Imagen 7. Sección de paso enterrado de cables en cruce con Arroyo. Cruce tipo 2

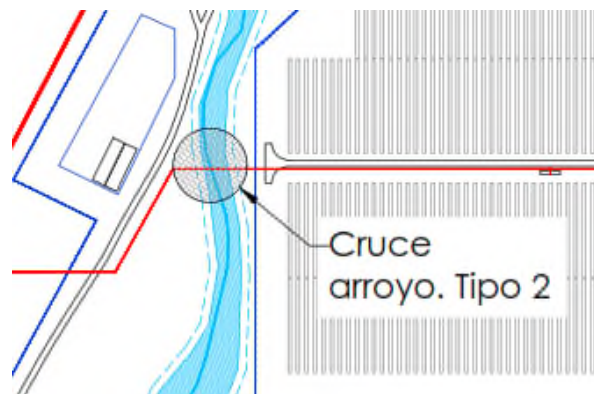
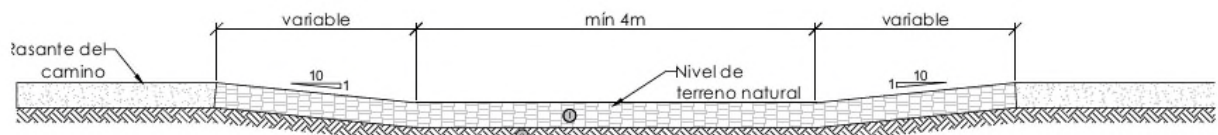
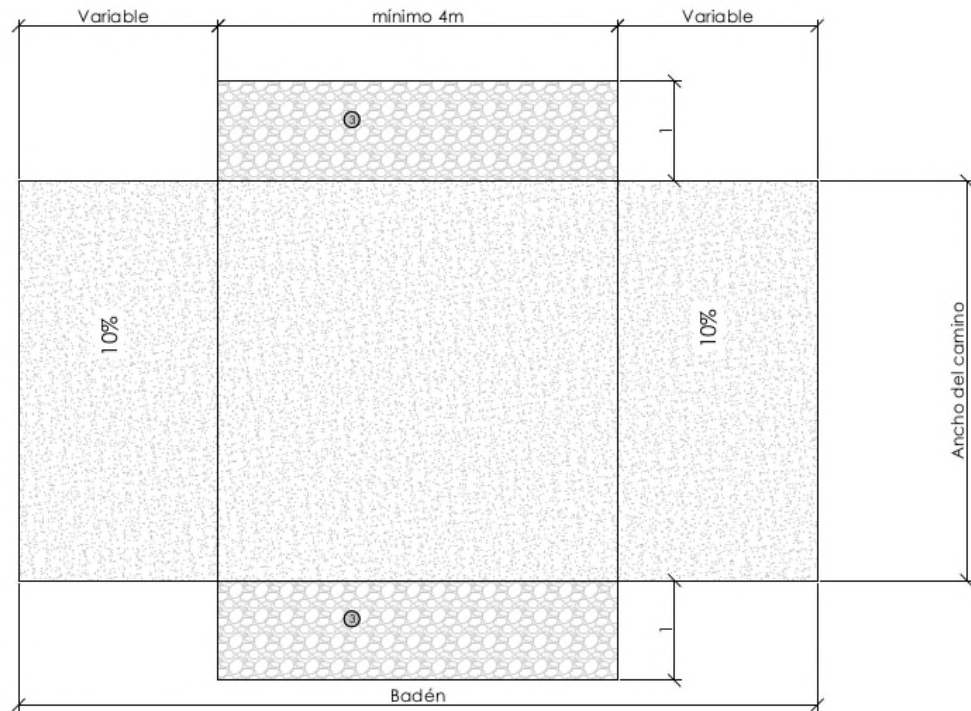


Imagen 8. Planta de Cruce tipo 2

En lo que respecta a los cruces de arroyos con caminos internos proyectados en la planta se plantean dos soluciones constructivas en función a la sección del cauce de dichos arroyos que se estudiarán en detalle en fase de construcción con el estudio de topografía existente

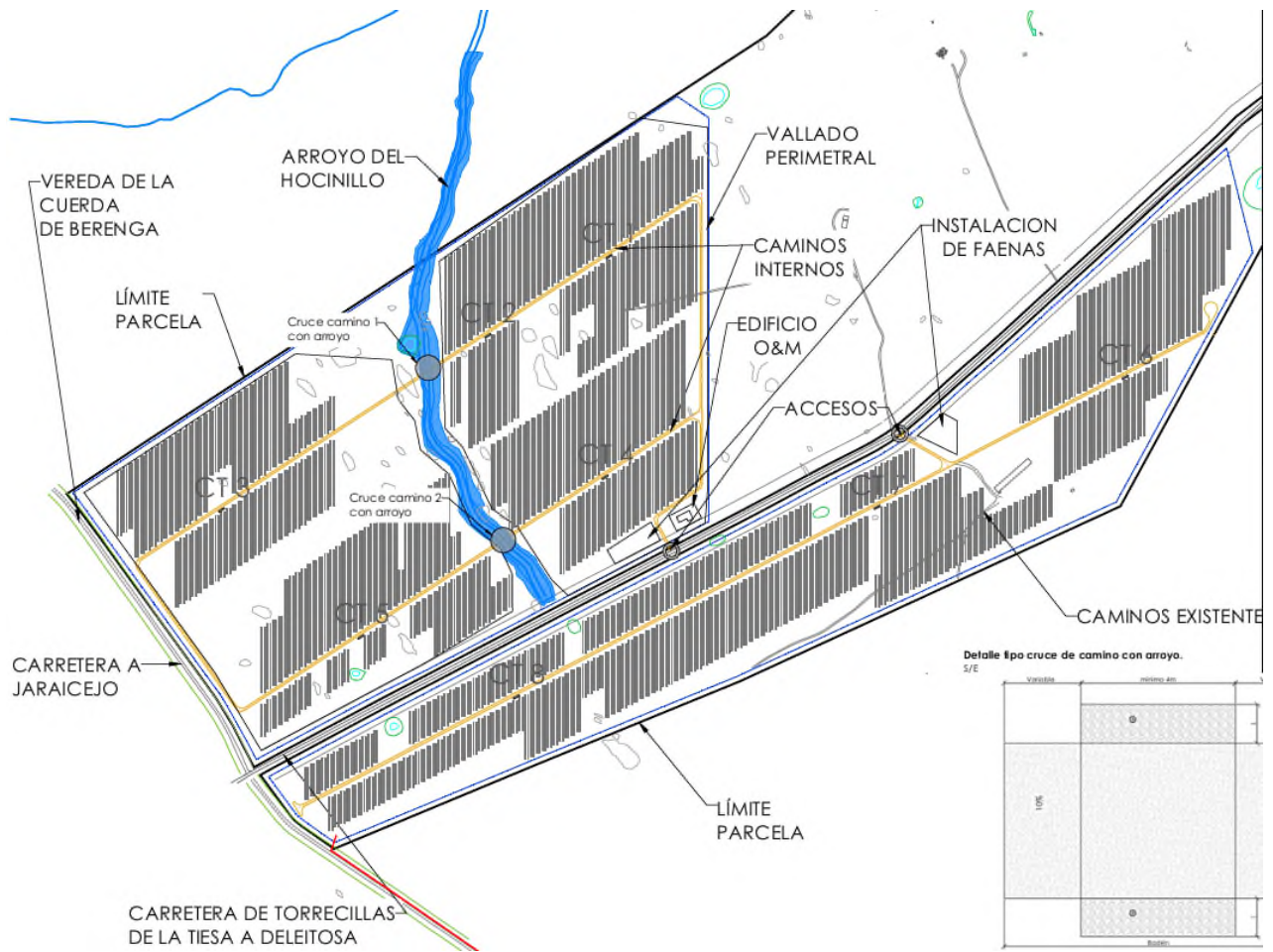
Para cauces con desniveles de terreno menores de 0,5m se plantea una solución de badén (paso inundado) como se muestra en la siguiente imagen



- ① 15cms Hormigón-25MPa; incluye parrilla de Ø10@15 ambas dirección
- ② Terreno natural compactado
- ③ Encachado de piedras 20-25cms

En lo que respecta las obras de drenaje transversales (ODT) serán necesarias para dar continuidad longitudinal al cauce en la ejecución de los caminos que recorren la planta y cruzan los arroyos. Estas se dimensionarán para los caudales correspondientes al periodo de retorno estipulado por el Organismo de la Cuenca y solicitando la autorización por la presente solicitud.

De igual forma, no están previstas obras sobre el DPH, exceptuando las zanjas que se realizarán como figura en las imágenes anteriores y en el plano FV05. Por otra parte, se emplazarán instalaciones en zona de policía tal y como se aprecia en el plano FV02, si bien, todas ellas quedarán fuera de los límites de la Zona de Servidumbre y la Zona de Flujo Preferente representados en el plano "Áreas inundables" presentado como anexo.



Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de los cruzamientos son las siguientes:

UTM ETR89 HUSO 30N		
Coordenadas Cruzamientos Arroyos-Caminos		
Nombre	X (m)	Y (m)
CC01	266478.175	4386092.52
CC02	266611.61	4385785.521

- Evacuación de aguas pluviales

En cuanto al trasvase de aguas pluviales, se realizará si fuese necesario, un sistema de evacuación de aguas que evacúe todas las pluviales hacia los drenajes naturales de las fincas. El sistema de drenaje debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua al terreno. El drenaje de las aguas de escorrentía superficial será canalizado mediante una red de cunetas longitudinales en los viales de la instalación fotovoltaica. Estas cunetas captarán las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de fábrica de paso de pluviales bajo los caminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela. Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes.

En ningún caso se trasvasarán aguas pluviales a una cuenca distinta a la aportadora. Así mismo, se respetarán los

actuales puntos de desagüe a los cauces, es decir, no se trasladarán ni se crearán otros distintos que puedan provocar perjuicio a terceros aguas abajo.

No se construirán obras sobre el DPH que impidan o dificulten la continuidad longitudinal de los cauces, así como obras de protección (sobreelevaciones del terreno, muros...) frente a avenidas.

Para todas las actuaciones descritas se solicitará la autorización expresa por parte del organismo de Cuenca.

▪ **Afección por flujo preferente y zonas inundables**

En el Real Decreto 849/1986, se especifica lo siguiente con respecto a las actividades en la zona de policía:

Para realizar cualquier tipo de construcción en zona de policía de cauces, se exigirá la autorización previa al organismo de cuenca, a menos que el correspondiente Plan de Ordenación Urbana, otras figuras de ordenamiento urbanístico o planes de obras de la Administración, hubieran sido informados por el organismo de cuenca y hubieran recogido las oportunas previsiones formuladas al efecto. En todos los casos, los proyectos derivados del desarrollo del planeamiento deberán ser comunicados al organismo de cuenca para que se analicen las posibles afecciones al dominio público hidráulico y a lo dispuesto en el artículo 9, 9 bis, 9 ter, 9 quáter, 14 y 14 bis del citado Real Decreto.

El procedimiento de actuación administrativa aparece definido en los artículos 240 a 242 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Resulta necesario, en ciertos casos, definir con claridad los límites del dominio público hidráulico y sus zonas asociadas, con objeto no sólo de proteger dicho dominio sino también de poder evitar o disminuir riesgos potenciales en áreas contiguas de propiedad privada.

En lo que respecta al presente apartado de "afección por flujo preferente y zonas inundables", atendiendo a las limitaciones de usos aplicables a nivel estatal definidas en los artículos 9 bis, 9 ter, 9 quáter y 14 bis del Reglamento de Dominio Público Hidráulico para las instalaciones objeto del proyecto no resulta limitante las avenidas de T100 y T500, debiéndose respetar exclusivamente, para la tipología de actuación proyectada, los límites establecidos por la Zona de Servidumbre y Zona de Flujo Preferente (aspecto que se cumple estrictamente tal y como queda reflejado en el Estudio Hidrológico-Hidráulico de los cauces situados en el entorno del futuro Parque Solar Fotovoltaico "TORRECILLA", T.M. de Torrecilla de la Tiesa (Cáceres)).

Adicionalmente, señalar que la ubicación de las placas en la zona inundable de T100 o T500 en ningún caso puede derivar en una afección a terceros, puesto que éstas se sitúan sobre apoyos puntuales con amplios vanos que no suponen ningún obstáculo al flujo del agua.

Asimismo, en el hipotético y poco probable caso de que las instalaciones situadas dentro de zona inundable (placas fotovoltaicas) fuesen arrastradas por las avenidas, éstas no supondrían ninguna carga contaminante para el flujo, al haberse tomado la precaución de situar los transformadores (único elemento potencialmente contaminante) fuera de las zonas inundables de T100 y T500.

En las áreas afectadas por la Zona de flujo preferente y en las Zonas de Servidumbre no se ocuparán con placas fotovoltaicas ni instalación alguna. Asimismo, no se realizarán acopios de material ni se almacenarán residuos que puedan ser arrastrados o que puedan degradar el DPH.

▪ **Saneamiento y depuración**

En la fase de explotación no se prevén vertidos de agua residuales, mientras que en la fase de construcción se instalarán baños químicos portátiles que serán gestionados por un gestor autorizado.

Para el resto de residuos y/o vertidos se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ubicarán en una zona donde las aguas superficiales no vayan a ser afectadas. Se realizarán las labores de mantenimiento y lavado de la maquinaria en áreas

	Anexos a la Memoria PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U.. Página 95
--	---	---

específicas acondicionadas a tal efecto.

- Se protegerán los cauces de la llegada de sedimentos con el agua de escorrentía mediante la instalación de barreras de sedimentos.
- Todas las instalaciones de almacenamiento y distribución de sustancias susceptibles de contaminar el medio hídrico, como los depósitos de combustibles, deberán ir selladas y ser estancas, para evitar su filtración y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- Los aceites usados y residuos peligrosos que pueda generar la maquinaria de la obra y los transformadores, se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados para su evacuación y tratamiento por gestor autorizado, al igual que los lodos procedentes de la balsa de sedimentación o el material de absorción de los derrames de aceites y combustibles.
- En fase de explotación, las instalaciones requieren agua para la limpieza de paneles, que no contendrán productos químicos de ningún tipo.
- En fase de explotación no se prevén vertidos de ningún tipo.

▪ **Justificación de la no vulnerabilidad Afección y no alteración del flujo de avenida por la instalación.**

Tras analizar el estudio de inundabilidad de la zona para un periodo de retorno de 5 y 500 años y la delimitación de la zona de Flujo preferente (PR 100).

Tal y como se ha justificado en el estudio de inundabilidad, la instalación queda fuera de la zona de flujo preferente.

- Por otra parte, las estructuras de placas fotovoltaicas no deben considerarse como una actividad vulnerable frente a las avenidas, ni tampoco suponen una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. Esto se justifica por:
 - Carecen de cimentación que sobresalga del terreno (son hincadas directamente al suelo)
 - Las hincas (pilares de la estructura) son perfiles de acero conformado en frío o laminado calidad S-275 o S-355, con un tratamiento superficial de las superficies de la estructura a base de galvanizado en caliente por inmersión.
 - La altura mínima sobre el terreno de la estructura portante es de 0.5 m de forma que existe un margen para que fluya el agua libremente debajo de ellas. En las zonas donde sea necesario esta zona puede ampliarse.

Por tanto, permiten el flujo del agua por debajo de las estructuras, sin alterarlo.

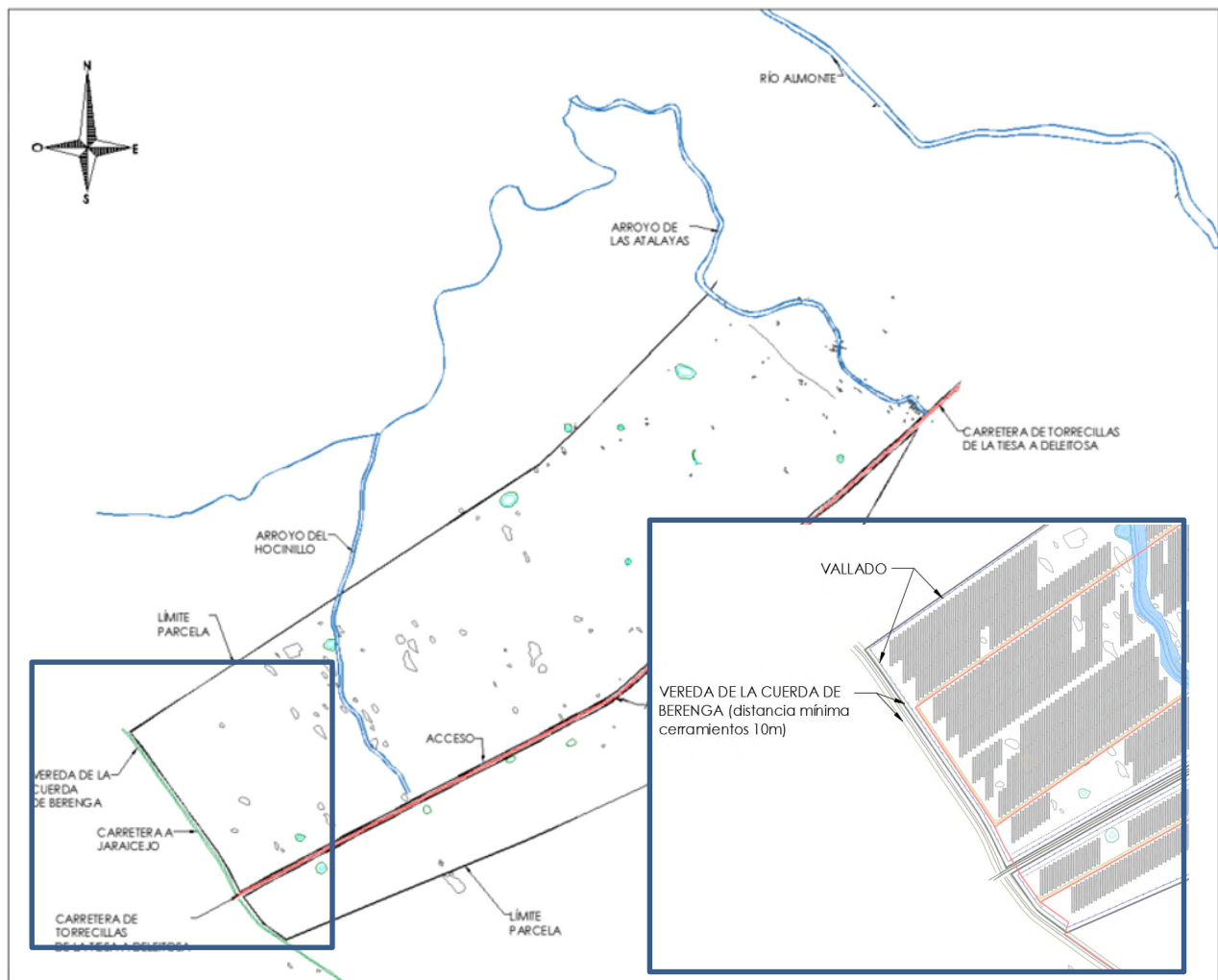
▪ SECRETARÍA GENERAL DE POBLACIÓN Y DESARROLLO RURAL: VIAS PECUARIAS

La localización de la planta fotovoltaica se sitúa colindante por las siguientes vías pecuarias dependientes de la Secretaría General de Población y Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio de la Junta de Extremadura.

- Vereda de la Cuerda de Berenga

Para la instalación de módulos y trackers, no se ocupará parte alguna de las vías pecuarias, ni de sus cunetas con herramientas, materiales, ni escombros.

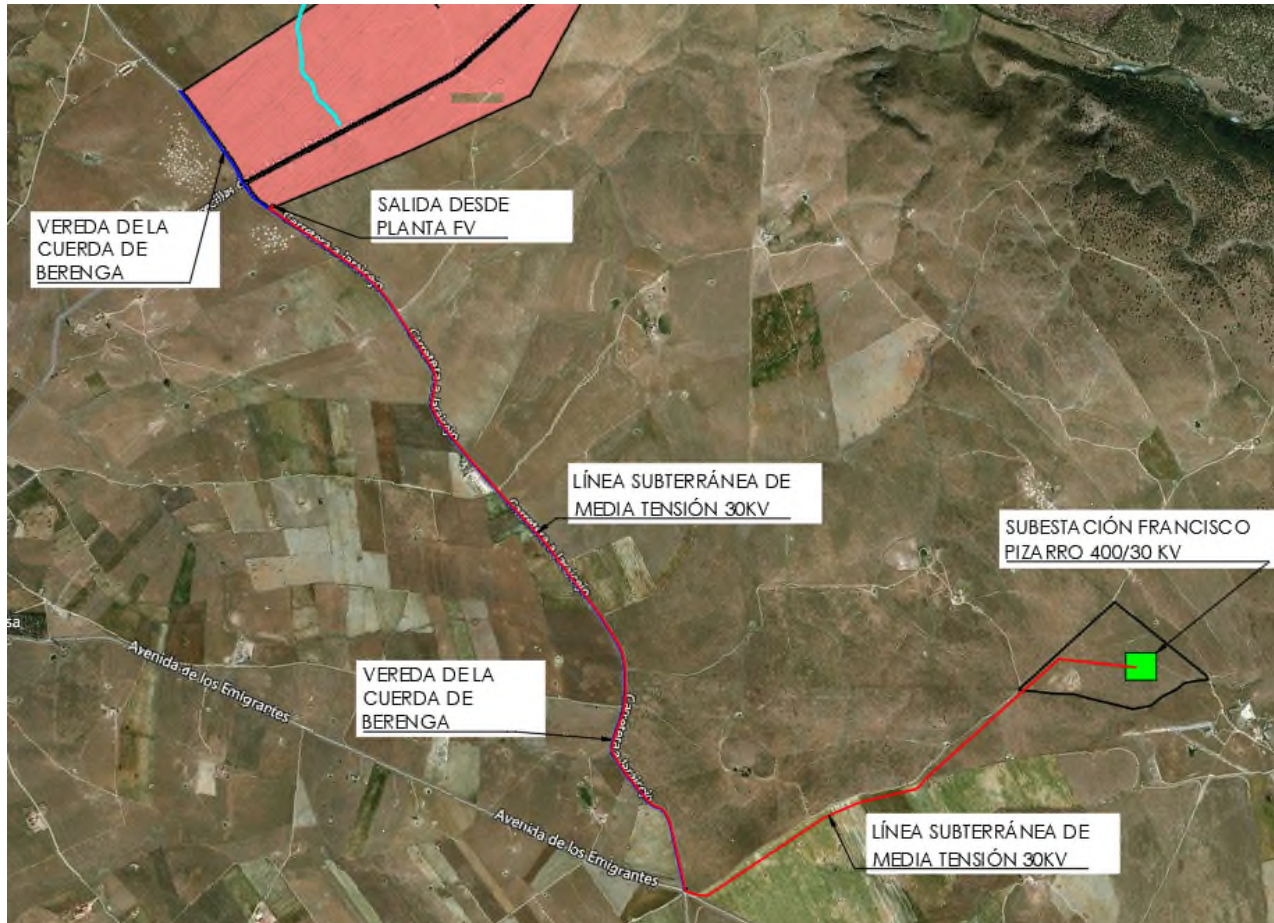
El vallado se mantendrá a más de 10m desde el margen exterior de la Vereda como se muestra en la siguiente imagen:



No se realizarán accesos a la planta desde las vías pecuarias.

En cuanto a la construcción de la línea de Evacuación subterránea desde la planta Fotovoltaica Torrecilla hasta la Subestación Francisco Pizarro 400/30kV, se requiere que discorra paralela por la servidumbre de "VEREDA DE LA CUERDA DE BERENGA". Tendrá una longitud de 7,5km aproximadamente y al tratarse de una instalación soterrada, no se producirá ninguna reducción de la anchura útil del tramo de la vía pecuaria afectada.

A continuación en la imagen se puede observar a modo croquis la vía pecuaria (en color azul), que corresponde a la "VEREDA DE LA CUERDA DE BERENGA", y la línea de media tensión 30 KV (en color rojo) que discurre en paralelo por la servidumbre de la vía pecuaria desde la planta FV hasta la llegada a Carretera CC-23.3, donde la Línea gira y se dirige hasta la Subestación Francisco Pizarro.



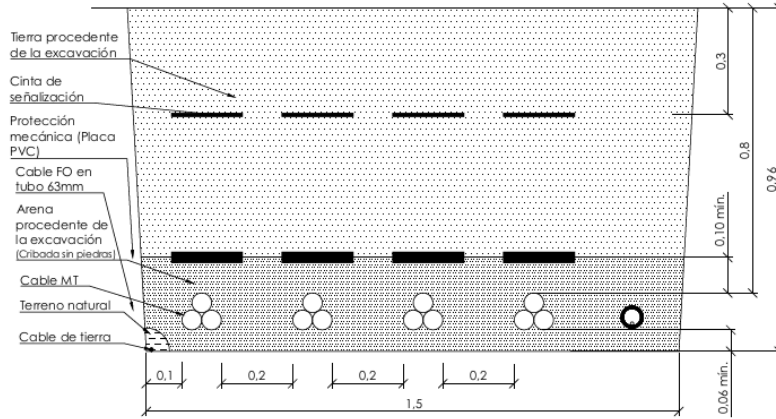
El trazado exacto de línea puede observarse de forma general en el plano FV12. Línea de evacuación y de forma detallada en los planos FV12.01 al FV12.11

La línea se ejecutará mediante zanja, con 4 circuitos, cuyo conductor será de aluminio con una sección de 630 mm² con aislamiento 18/30 kV, cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma IEC 60502-2.

La zanja se ubicará fuera del camino existente, situándose entre éste y el límite de la vereda.

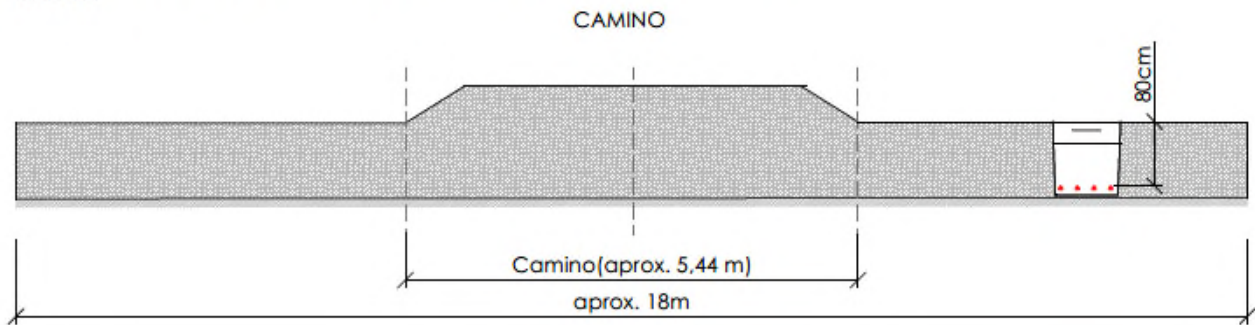
Zanja tipo línea MT 4 circuitos

Escala 1:15



Sección transversal de "VEREDA DE LA CUERDA DE BERENGA" con zanja.

Escala 1:50



▪ **AYUNTAMIENTO DE TORRECILLA DE LA TIESA: CARRETERA VECINAL DESDE TORRECILLAS DE LA TIESA A DELEITOSA.**

Como se ha comentado el acceso a la planta FV se realiza a través de la carretera Torrecillas de la Tiesa-Deleitosa que además discurre separando la planta en dos.

La carretera de Torrecillas de la Tiesa-Deleitosa es una carretera o camino vecinal dependiente del Ayuntamiento de Torrecillas de la Tiesa y del Ayuntamiento de Deleitosa.

El tramo afectado por la planta FV está ubicado enteramente en el término municipal de Torrecilla de la Tiesa.

En el tramo que discurre junto a la FV, la carretera tiene una plataforma aproximadamente de 6 metros de ancho, con dos carriles de 3 metros sin arcenes.

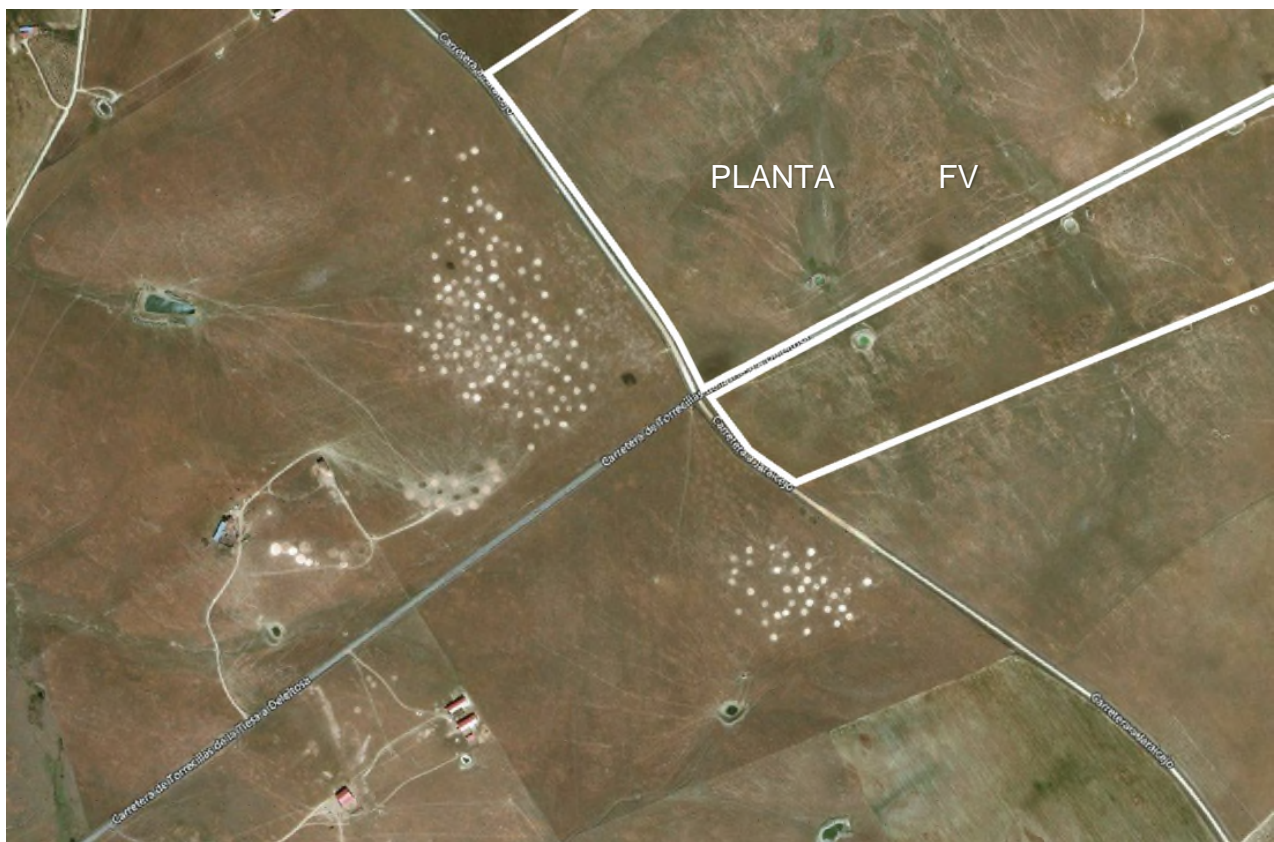
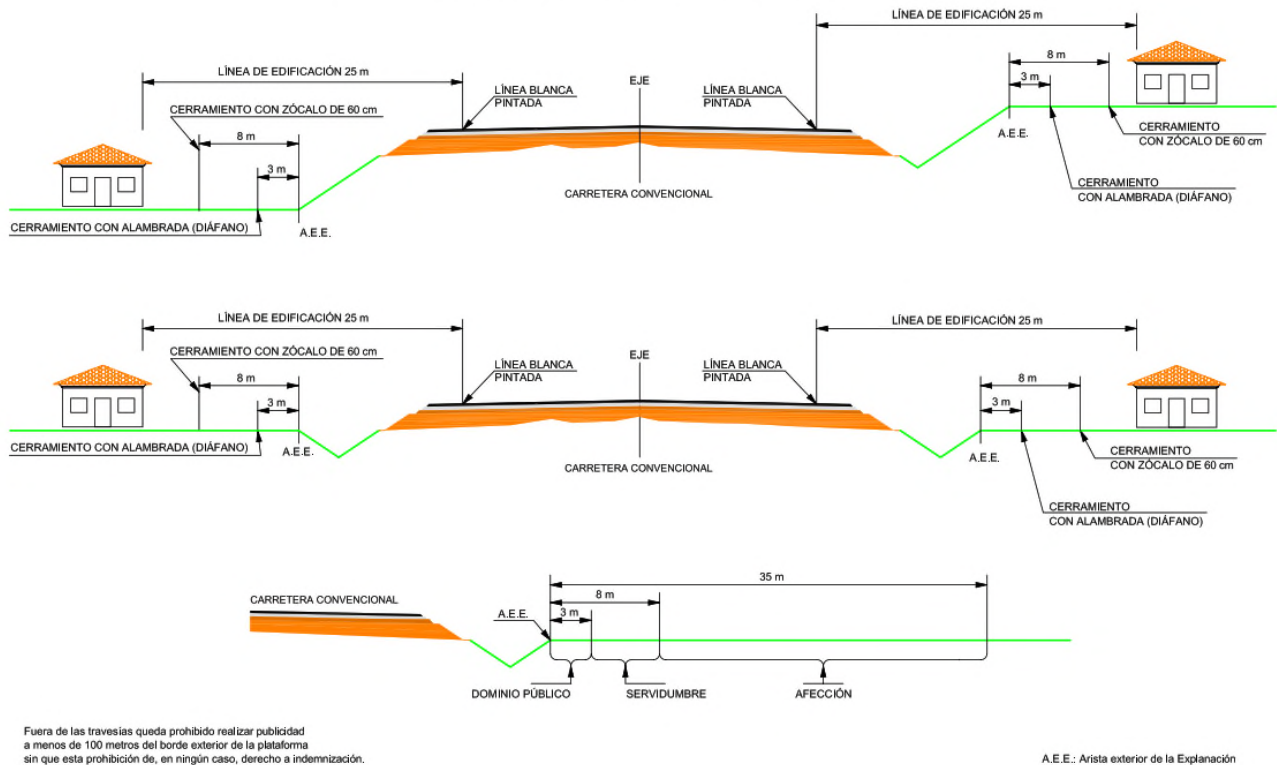


Imagen 1. Paso de carretera Torrecillas de la Tiesa-Deleitosa de la Planta Solar Fotovoltaica

En cuanto a la zona de servidumbre, según la Ley 7/1995, de 27 de Abril, de Carreteras de Extremadura, por tratarse de una carretera convencional, se establece unas distancias mínimas, tal y como se indica en la siguiente imagen:

ESQUEMAS DE LAS DISTANCIAS A GUARDAR EN LAS
CARRETERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE
EXTREMADURA (CARRETERAS CONVENCIONALES)

(Ley 7/1995, de 27 de Abril, de Carreteras de Extremadura. Capítulo IV)



Fuera de las travesías queda prohibido realizar publicidad a menos de 100 metros del borde exterior de la plataforma sin que esta prohibición de, en ningún caso, derecho a indemnización.

A.E.E.: Arista exterior de la Explanación

Imagen 2. Fuente Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura

Según el artículo 24 de dicha Ley:

1. La zona de servidumbre de la carretera consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitados interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de veinticinco metros, en autopistas, autovías y vías rápidas de ocho metros en el resto de carreteras clasificadas como básicas, intercomarcales y locales y de seis metros en las carreteras clasificadas como vecinales, medidas en horizontal desde las citadas aristas.
2. En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa autorización, en cualquier caso, de la Administración titular de la carretera, sin perjuicio de otras competencias concurrentes y lo establecido en el capítulo V de esta Ley.

Según el artículo 25:

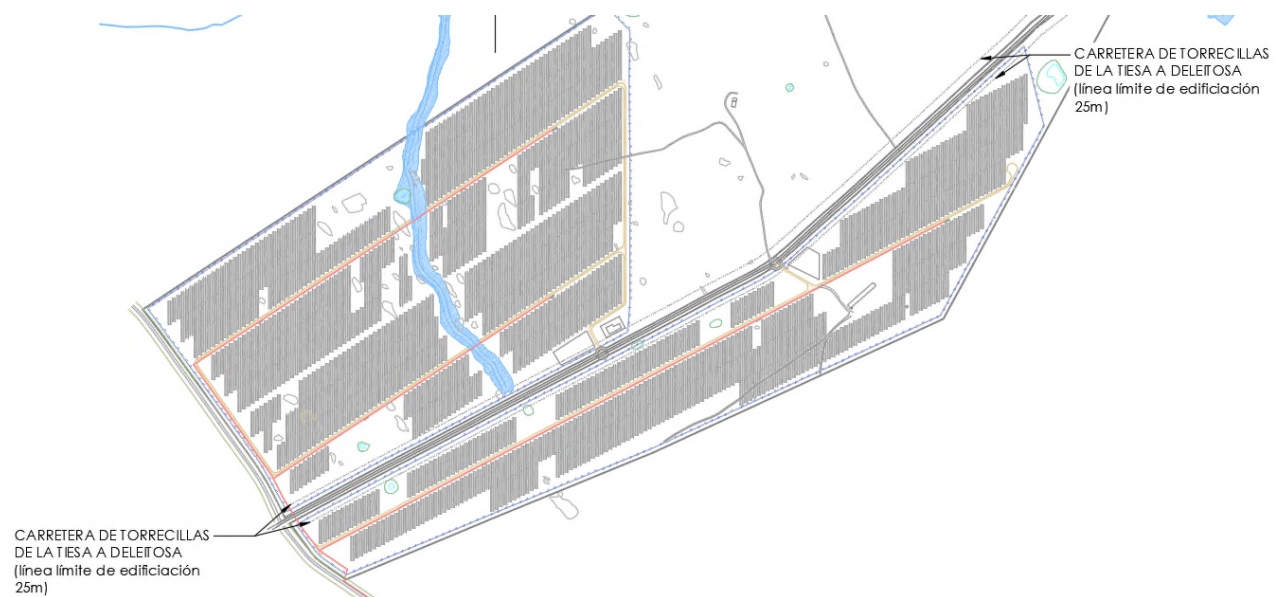
1. La zona de afección de la carretera consiste en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitada interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de cien metros en autopistas, autovías y vías rápidas, de treinta y cinco metros en el resto de carreteras clasificadas como básicas, intercomarcales y locales, y de veinte metros en las carreteras clasificadas como vecinales, medidas desde las citadas aristas.
2. La realización en la zona de afección de obras e instalaciones fijas o provisionales, cambiar el uso o destino de las mismas, el vertido de residuos, plantar o talar árboles, requerirá la autorización de la Administración titular de la carretera sin perjuicio de otras competencias concurrentes y lo establecido en el capítulo V de esta Ley.

Según el artículo 26:

1. A ambos lados de la carretera se establece la *línea límite de edificación*, desde la cual hasta la carretera queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que resultaren imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes.

La línea límite de edificación se sitúa a cincuenta metros en autopistas, autovías y vías rápidas y variantes de población, de veinticinco metros en el resto de las carreteras clasificadas como básicas, intercomarcales y locales, y de quince metros en las carreteras clasificadas como vecinales, medidas horizontalmente desde la arista exterior de la calzada más próxima.

En el caso de la Planta Fotovoltaica de TORRECILLA, el borde exterior de las placas fotovoltaicas más cercano a la mencionada carretera se proyecta a más de veinticinco metros de distancia, pese a que al ser clasificada como Vecinal la distancia mínima sería de quince metros.



En general, durante la ejecución de las obras no se ocupará parte alguna de la carretera, de sus arcenes o cunetas con herramientas, materiales, ni escombros.

Se realizará, si fuera necesario, un sistema de evacuación de aguas que dirija todas las aguas hacia los drenajes naturales de las fincas, por lo que en ningún caso el cambio de vertido de las aguas de escorrentía se realizarán en las cunetas existentes en la actual carretera, ni se verterán en cauces y arroyos que incrementen el caudal actual que aportan a las obras de fábrica existentes en la carretera.

En general, las obras a realizar no impedirán el libre discurrir de las aguas ni las servidumbres de paso consiguientes, teniendo que dejar para ello las entradas o arcenes necesarios.

▪ Tránsito de vehículos

- Durante la fase de ejecución del proyecto habrá un incremento del tránsito de vehículos por los accesos que aparecen en la imagen anterior, que será debidamente comunicado al Propietario para proceder como nos indiquen en lo que respecta a normas de Seguridad Vial y a reparaciones que fueren necesarias por los perjuicios provocados sobre el firme de la carretera a transitar:
- El principal tránsito de vehículos corresponderá a la descarga de suministros que llegarán a la planta mediante contenedores, que serán transportados en portacontenedores de la siguiente forma:
- Módulos: 208 Contenedores de 40 pies (1 única entrada y salida)

- Estructura: 124 Contenedores de 40 pies (1 única entrada y salida)
- Inversor: 14 Contenedores de 40 pies (1 única entrada y salida)
- MT: 10 Contenedores de 40 pies (1 única entrada y salida)
- Cable: 10 Contenedores de 40 pies (1 única entrada y salida)
- Otros: 30 Contenedores de 40 pies (1 única entrada y salida)
- Obra civil: 10 camiones bañera durante 4 meses de obra con un nivel promedio de 10 entradas y salidas diarias.

El 100% de éste tránsito se efectuará a través de la carretera Torrecilla de la Tiesa-Deleitosa.

Durante la fase de explotación el tránsito será prácticamente insignificante, pues el mantenimiento de la planta se realizará por los viales del interior de las parcelas de la planta. Únicamente se accederá por la Torrecilla de la Tiesa-Deleitosa puntualmente con vehículos ligeros o por actuaciones esporádicas.

▪ **Actuaciones necesarias en la carretera**

Será necesario 2 accesos a la planta desde la Carretera Torrecilla de la Tiesa-Deleitosa.

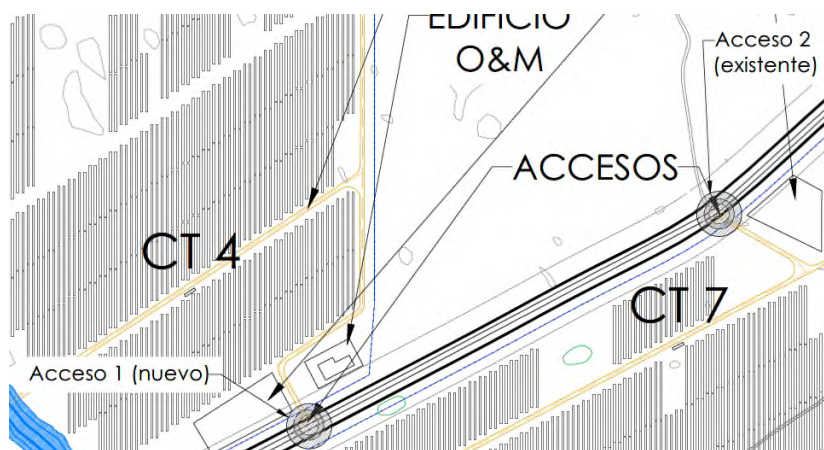
Acceso 1: Será necesario realizar un nuevo entronque hacia el norte desde la carretera.

Acceso 2: Será necesario acondicionar el entronque existente hacia el sur desde la carretera, para el acceso a construcción existente denominado Atalaya de Higueras.

Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) previstas de los accesos son las siguientes:

UTM ETR89 HUSO 30N		
Coordenadas Accesos-Caminos		
Nombre	X (m)	Y (m)
AC01	266904.391	4385758.77
AC02	267311.832	4385968.004

Nota: estas coordenadas podrían variar levemente una vez definido el sitio exacto.



Se instalarán los dispositivos de seguridad para protección en obras, que indiquen a los usuarios de la carretera la forma correcta y segura de transitar por ella, en el tramo afectado por la obra en proceso.

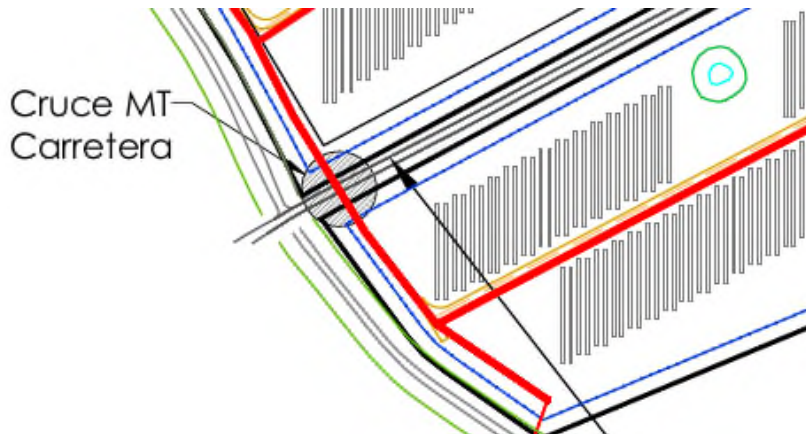
Se efectuarán los trabajos necesarios para la conservación y mantenimiento de las obras construidas.

Por otro lado, será necesario realizar un cruce subterráneos en la carretera, para el paso de las líneas eléctricas de MT que interconectan los Centros de Transformación que evacuan la energía producida por la planta.

Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) previstas para el cruce de la línea de MT con la carretera son las siguientes

UTM ETR89 HUSO 30N		
Coordenadas Cruzamientos Carretera-Lineas MT		
Nombre	X (m)	Y (m)
Carretera	266189.762	4385384.707

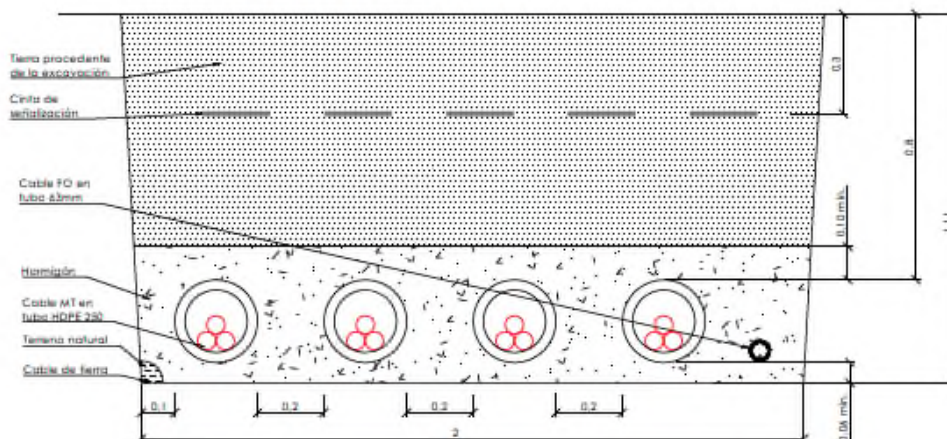
En el Plano de Canalizaciones de MT (5º de los Planos), se refleja el punto de cruce.



Dicho cruce subterráneo se hará a cielo abierto. Se efectuará por medio de una zanja y los cables se alojarán en tubos de PVC, tanto de la línea de MT, como de la fibra óptica. Sobre los tubos se verterá una capa de hormigón hasta superar mínimo 10 cm sobre estos.

Se muestra a continuación la sección tipo del cruce:

Zanja tipo cruce MT con Carretera

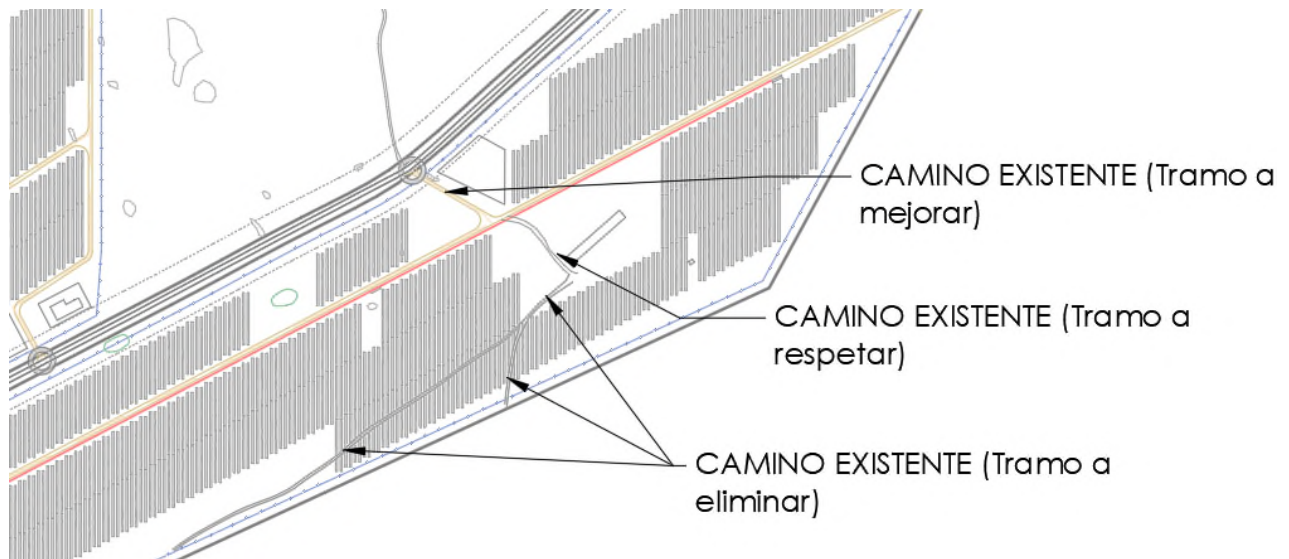


▪ **AYUNTAMIENTO TORRECILLAS DE LA TIESA: CAMINOS MUNICIPALES**

Uno de los accesos a la planta se realiza por un camino existente, desde la carretera de Torrecillas de la Tiesa a Deleitosa. Se requiere la utilización de este camino para entrada de vehículos a la planta.

En el camino existente se realizarán diferentes actuaciones:

- 1er tramo: se mejorará para garantizar un buen acceso a toda la planta.
- 2º tramo: se respetará para dar acceso a construcción existente.
- 3er tramo: se eliminará para poder instalar trackers y módulos.

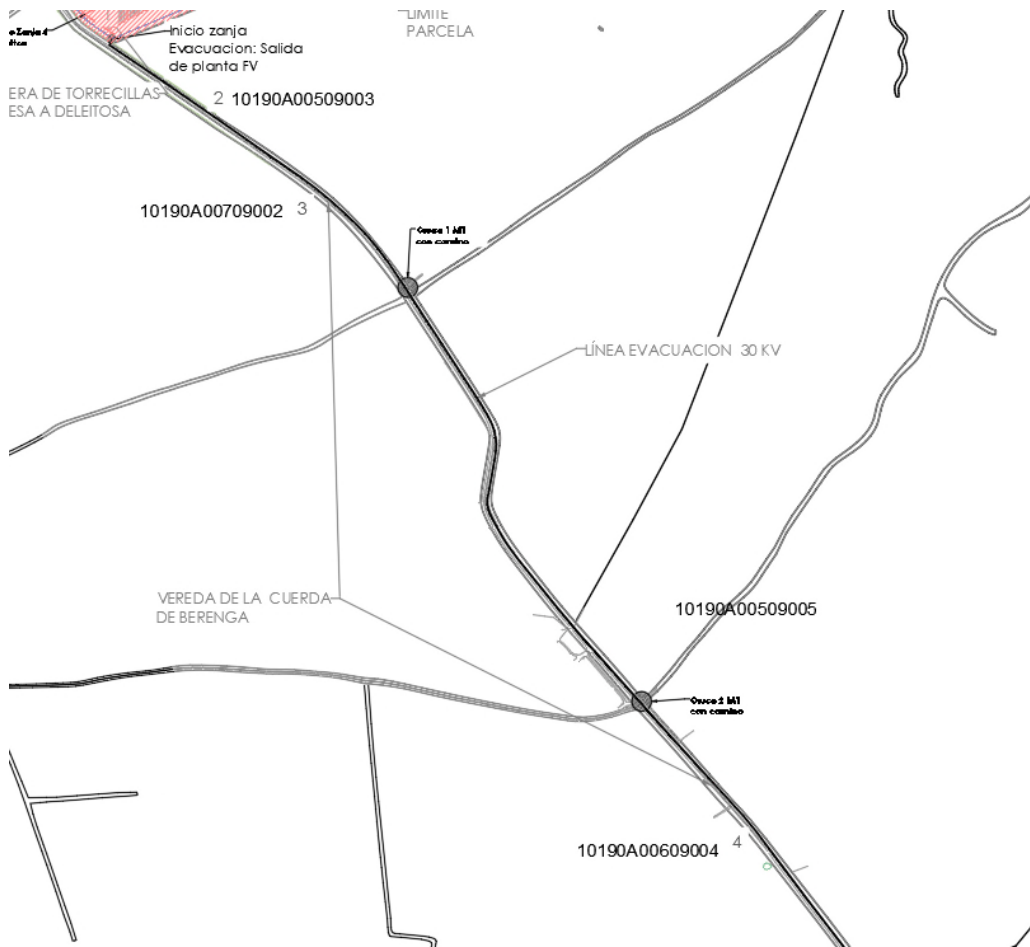


Adicionalmente fuera de la planta fotovoltaica la línea de evacuación de 30kV deberá cruzar varios caminos situados en el término de municipal de Torrecillas de la Tiesa hasta su llegada a la Subestación Francisco Pizarro.

En el Plano de Canalizaciones de MT (5º de los Planos), se reflejan estos puntos de cruce.

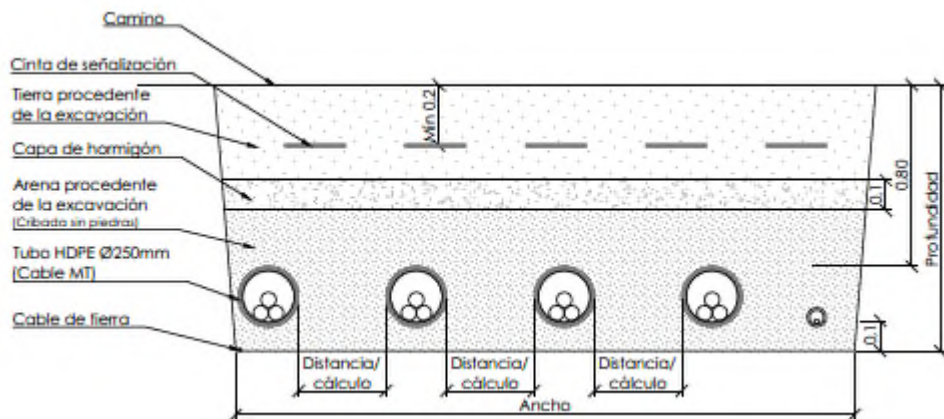
Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de los cruzamientos son las siguientes:

UTM ETR89 HUSO 30N				
Coordenadas Cruzamientos Caminos-Líneas MT				
Nombre	X (m)	Y (m)	Denominación	Término municipal
Camino CMT01	266995.028	4384672.855	Camino de Naharoo	Torrecillas de la Tiesa
Camino CMT02	267535.621	4383716.542	Camino de los Tercios	Torrecillas de la Tiesa



Dichos cruces subterráneos se harán a cielo abierto. Se efectuará por medio de una zanja y los cables se alojarán en tubos de PVC, tanto de la línea de MT, como de la fibra óptica. Sobre la parte superior de los tubos de verterá una capa de hormigón a una profundidad mínima de 50 cm.

Se muestra a continuación la sección tipo del cruce:



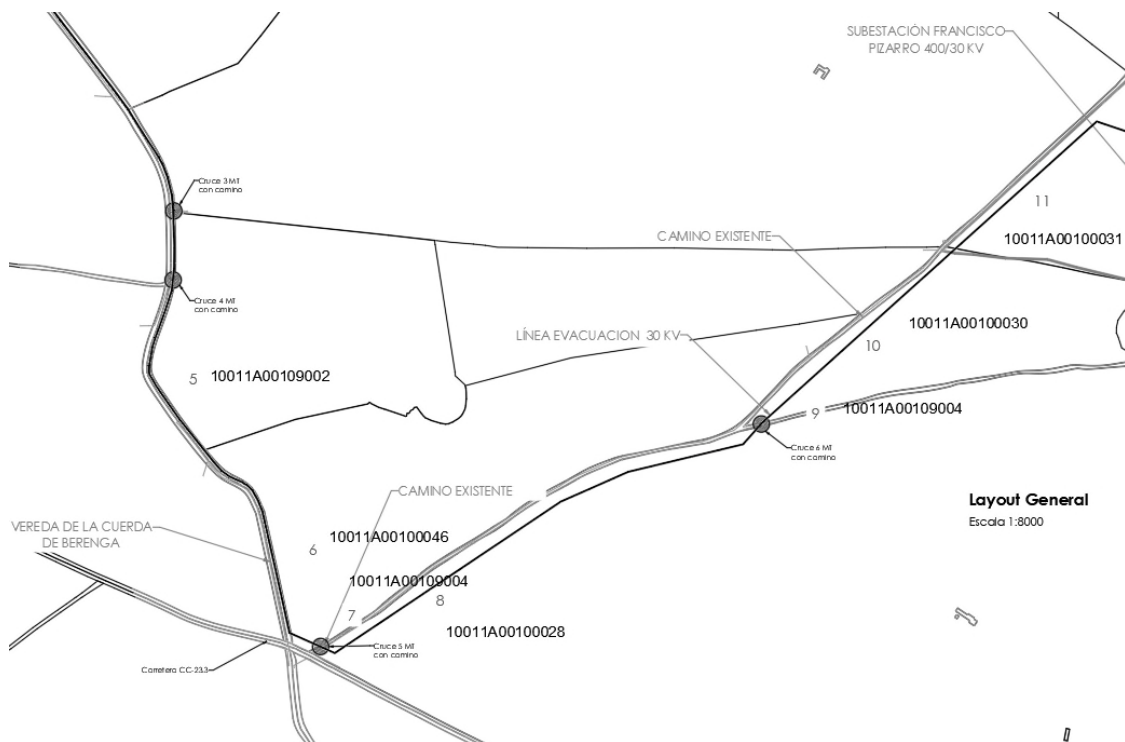
▪ **AYUNTAMIENTO ALDEACENTENERA: CAMINOS MUNICIPALES**

Para la construcción de la línea de evacuación de 30kV desde la planta fotovoltaica Torrecilla hasta la Subestación Francisco Pizarro, discurrirá por el término municipal de Aldeacentenera y deberá cruzar varios caminos situados en este mismo término.

En el Plano de Línea de Evacuación (nº12 de los Planos), se refleja el trazado y se indica los puntos de cruce con los caminos.

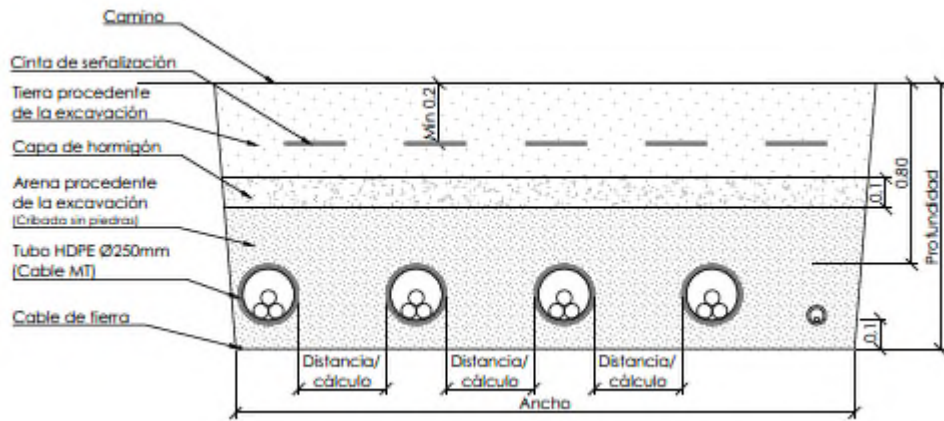
Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de los cruzamientos son las siguientes:

UTM ETR89 HUSO 30N				
Coordenadas Cruzamientos Caminos-Líneas MT				
Nombre	X (m)	Y (m)	Denominación	Término municipal
Camino CMT03	268223.212	4382743.616	Camino innominado	Aldeacentenera
Camino CMT04	268221.357	4382552.195	Camino de Aldeacentenera	Aldeacentenera
Camino CMT05	268630.082	4381536.825	Camino de la Onza	Aldeacentenera
Camino CMT06	269851.677	4382153.269	Camino a Campos de Vuelo	Aldeacentenera



Dichos cruces subterráneos se harán a cielo abierto. Se efectuará por medio de una zanja y los cables se alojarán en tubos de PVC, tanto de la línea de MT, como de la fibra óptica. Sobre la parte superior de los tubos de verterá una capa de hormigón a una profundidad mínima de 50 cm.

Se muestra a continuación la sección tipo del cruce:



▪ **DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CÁCERES: CARRETERA LOCAL CC-23.3 DESDE TORRECILLAS DE LA TIESA A ALDEACENTENERA.**

La línea de evacuación eléctrica subterránea de 30kV, discurrirá próxima a la carretera CC-23.3 que va desde Torrecillas de la Tiesa a Aldeacentenera. Este tramo de línea discurrirá unos 138m paralela a la Carretera.

Es una carretera local dependiente de la Diputación Provincial de Cáceres.

El tramo afectado por el paralelismo a la línea esta ubicado enteramente en el término municipal de Aldeacentenera aproximadamente en el km 4.

En el tramo que discurre junto a la línea, la carretera tiene una plataforma aproximadamente de 6 metros de ancho, con dos carriles de 3 metros con arcenes de reducidas dimensiones.

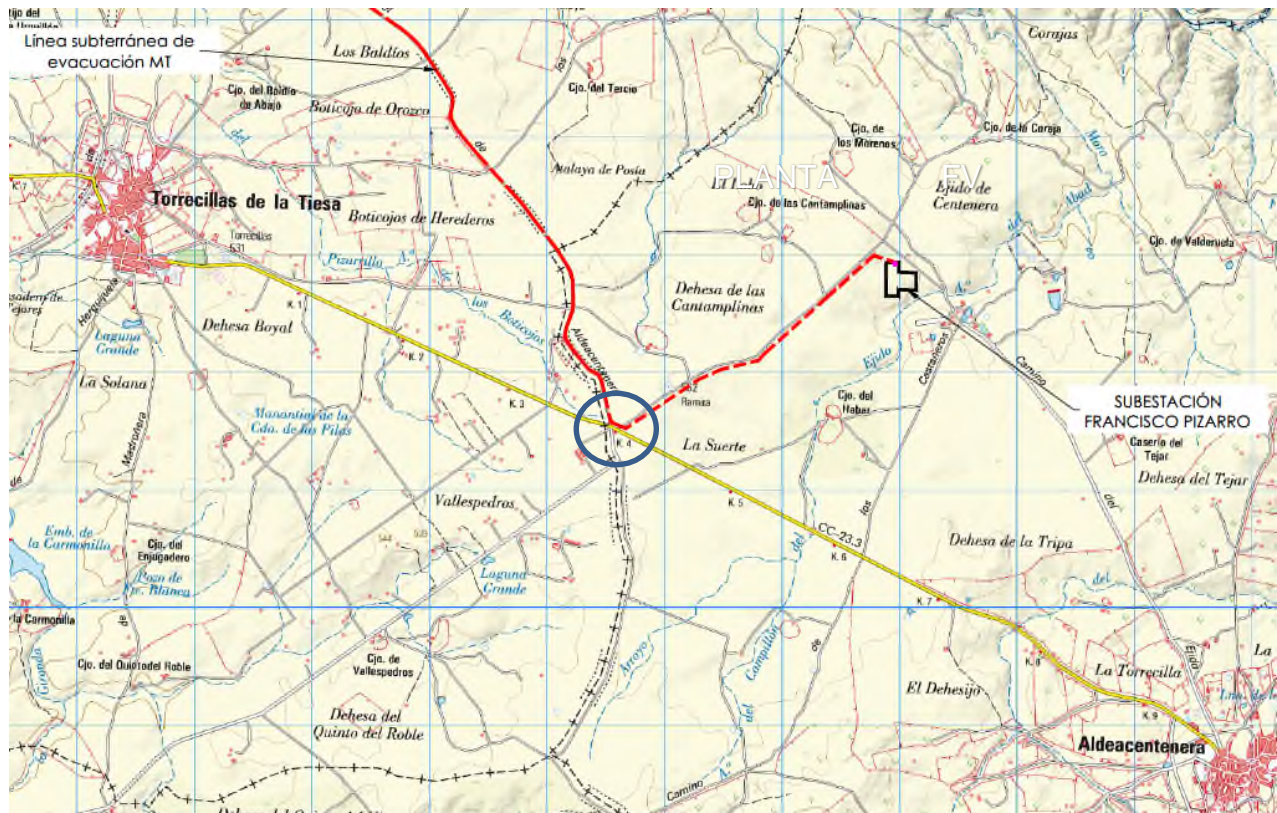
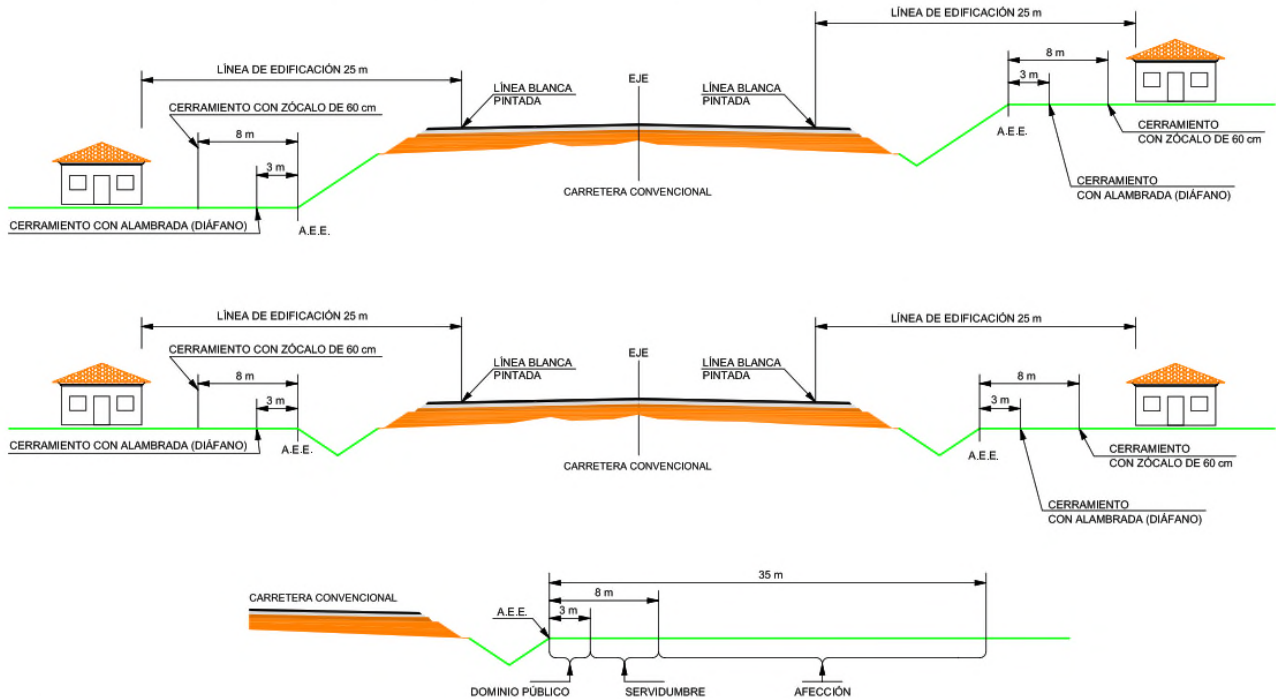


Imagen 1. Tramo de carretera CC-23.3 afectado de Torrecillas de la Tiesa- Aldeacentenera

En cuanto a la zona de servidumbre, según la Ley 7/1995, de 27 de Abril, de Carreteras de Extremadura, por tratarse de una carretera convencional, se establece unas distancias mínimas, tal y como se indica en la siguiente imagen:

**ESQUEMAS DE LAS DISTANCIAS A GUARDAR EN LAS
 CARRETERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE
 EXTREMADURA (CARRETERAS CONVENCIONALES)**

(Ley 7/1995, de 27 de Abril, de Carreteras de Extremadura. Capítulo IV)



Fuera de las travesías queda prohibido realizar publicidad a menos de 100 metros del borde exterior de la plataforma sin que esta prohibición de, en ningún caso, derecho a indemnización.

A.E.E.: Arista exterior de la Explanación

Imagen 2. Fuente Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura

Según el artículo 24 de dicha Ley:

1. *La zona de servidumbre* de la carretera consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitados interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de veinticinco metros, en autopistas, autovías y vías rápidas de ocho metros en el resto de carreteras clasificadas como básicas, intercomarcales y locales y de seis metros en las carreteras clasificadas como vecinales, medidas en horizontal desde las citadas aristas.
2. En *la zona de servidumbre* no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa autorización, en cualquier caso, de la Administración titular de la carretera, sin perjuicio de otras competencias concurrentes y lo establecido en el capítulo V de esta Ley.

Según el artículo 25:

1. *La zona de afección* de la carretera consiste en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitada interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de cien metros en autopistas, autovías y vías rápidas, de treinta y cinco metros en el resto de carreteras clasificadas como básicas, intercomarcales y locales, y de veinte metros en las carreteras clasificadas como vecinales, medidas desde las citadas aristas.
2. La realización en la zona de afección de obras e instalaciones fijas o provisionales, cambiar el uso o destino de las mismas, el vertido de residuos, plantar o talar árboles, requerirá la autorización de la Administración titular de la carretera sin perjuicio de otras competencias concurrentes y lo establecido en el capítulo V de esta Ley.

Según el artículo 26:

1. A ambos lados de la carretera se establece la *línea límite de edificación*, desde la cual hasta la carretera queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que resultaren imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes.

La línea límite de edificación se sitúa a cincuenta metros en autopistas, autovías y vías rápidas y variantes de población, de veinticinco metros en el resto de las carreteras clasificadas como básicas, intercomarcales y locales, y de quince metros en las carreteras clasificadas como vecinales, medidas horizontalmente desde la arista exterior de la calzada más próxima.

En el caso de la línea subterránea 30kV de evacuación, el borde exterior de la ocupación permanente de la zanja proyectada más cercano a la mencionada carretera se proyecta a más de veinticinco metros de distancia.



En general, durante la ejecución de las obras no se ocupará parte alguna de la carretera, de sus arcenes o cunetas con herramientas, materiales, ni escombros.

Se realizará, si fuera necesario, un sistema de evacuación de aguas que dirija todas las aguas hacia los drenajes naturales de las fincas, por lo que en ningún caso el cambio de vertido de las aguas de escorrentía se realizará en las cunetas existentes en la actual carretera, ni se verterán en cauces y arroyos que incrementen el caudal actual que aportan a las obras de fábrica existentes en la carretera.

En general, las obras a realizar no impedirán el libre discurrir de las aguas ni las servidumbres de paso consiguientes, teniendo que dejar para ello las entradas o arcenes necesarios.

▪ Tránsito de vehículos

- Durante la fase de ejecución del proyecto no habrá un incremento del tránsito de vehículos por la carretera afectada, ya que esta carretera no será de acceso al parque Fotovoltaico. Puntualmente para la construcción de los tramos de línea subterránea de 30kV próximos a la Carretera CC-23.3 puede haber un pequeño aumento de vehículos o maquinaria para acceder a los sitios de construcción.

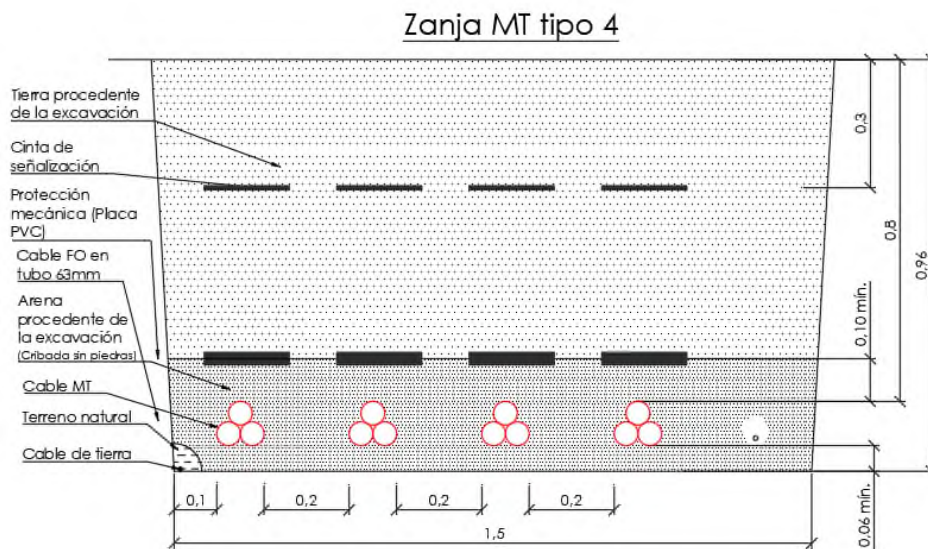
Durante la fase de explotación el tránsito por esta carretera será prácticamente insignificante, pues el mantenimiento de la planta se realizará por los viales del interior de las parcelas de la planta.

▪ **Actuaciones necesarias en la carretera**

No se realizará ninguna actuación propiamente sobre la carretera, dejándose una franja de 25m mínimo desde la línea blanca exterior hasta la zona de ocupación permanente de la zanja, tal y como se indica en el punto anterior.

El trazado exacto de la línea puede verse en el plano FV12. Línea de evacuación y específicamente en el plano FV12.07 donde discurre paralelo a la carretera CC-23.3

A continuación, se muestra a continuación la sección tipo de la zanja a ejecutar paralela a la carretera CC-23.3:



ANEXO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS

	Anexos a la Memoria PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U.. Página 113
--	---	--

- **Gestion de Residuos en Planta Fotovoltaica**

La Planta Solar Fotovoltaica es una instalación autónoma para la generación de energía, no resulta equiparable al resto de industrias, en relación con la generación de residuos.

Fase de construcción.

Con relación a los residuos generados durante la fase de construcción de la Planta Solar Fotovoltaica y la línea eléctrica de evacuación, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos.

Durante la fase de obras, acondicionamiento de terrenos y colocación de estructuras y cableados podrá generarse una pequeña cantidad de residuos propios de esta fase. Estos residuos serán almacenados correctamente, evitando mezclas de distintos tipos de residuos y serán retirados por gestor autorizado, que asegurará su correcta reutilización o eliminación controlada.

Una vez terminada la obra se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando las instalaciones temporales, restos de máquinas y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento (gestores autorizados) de modo que se asegure su correcta reutilización.

Los residuos peligrosos generados en la fase de construcción serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra.

Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones in-situ.

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

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

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

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

Fase de funcionamiento.

Tan sólo puede generarse, y de manera poco probable y eventual, aceite empleado en los transformadores por sus características dieléctricas y refrigerantes. Para evitar su derrame, el transformador estará confinado en una cuba estanca para en caso en que se produzca vertido accidental, el mismo sea retenido y posteriormente gestionado como residuo (retirado por gestores que los destinen a operaciones de valorización) y no como vertido.

El aceite mineral dieléctrico está almacenado en los centros de transformación. Si bien dichos centros contienen una gran cantidad de aceite, este no suele cambiarse con gran frecuencia y su vida útil es similar a la de la instalación fotovoltaica, máxime cuando los transformadores sólo funcionarán las horas de sol. El mantenimiento consiste en la realización de pruebas periódicas mediante kits, para obtener una idea del estado del aceite, y sólo cuando éste no es del todo correcto se realiza un análisis en laboratorio. En la mayoría de las ocasiones basta con realizar una purificación de este y rara vez se lleva a cabo la sustitución completa de todo el volumen de aceite.

- **Mediciones y presupuesto para Residuos.**

RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
SUPERFICIE (ha) Planta Solar	116.86
SUPERFICIE (m2) Subestación	0.00
LONGITUD (m) Línea Eléctrica	7,500.00
Densidad Tipo residuos (T/m3)	0.7

Peso Residuos	
Planta Solar (T) [3,8420 T por ha]	448.98
Subestación (T) [0,005305 T por m2]	0.00
Línea Eléctrica (T) [0,002285 T por m]	17.14
Total Residuos (T)	466.11

ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN	T generados
Hormigón total 170101 [10,16%]	47.36
Ladrillos y cerámicos 170102 170103 [1,07%]	4.99
Vidrio170202 [0,37%]	1.72
Restos metálicos 170405 [4,58%]	21.35
Cables 170411 [1,72%]	8.02
Excedentes de excavación 170504 [74,78%]	348.56
Materiales de aislamiento 170604 [4,15%]	19.34
Papel y cartón 200101 [1,15%]	5.36
Madera 200138 [1,11%]	5.17
Plásticos 200139 0,49%	2.28
SUBTOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS	464.16

Restos de pintura [0,07%]	0.33
Envases que han contenido sust. Peligrosas [0,29%]	1.35
Residuos de combustibles líquidos [0,02%]	0.09
Pilas secas de mercurio [0,01%]	0.05
Tierra impregnada con aceite mineral [0,02%]	0.09
Aceites usados [0,01%]	0.05
SUBTOTAL RESIDUOS PELIGROSOS (€)	1.96
TOTAL RESIDUOS (T)	466.11

PRESUPUESTO GESTIÓN	
Hormigón total 170101 [86,13 €/T]	4,078.87
Ladrillos y cerámicos 170102 170103 [86,13 €/T]	429.57
Vidrio170202 [86,13 €/T]	148.54
Restos metálicos 170405 [140,85 €/T]	3,006.87
Cables 170411 [175,98 €/T]	1,410.86
Excedentes de excavación 170504 [0 €/T]	0.00
Materiales de aislamiento 170604 [86,13 €/T]	1,666.07
Papel y cartón 200101 [86,13 €/T]	461.68
Madera 200138 [86,13 €/T]	445.62
Plásticos 200139 [106,13 €/T]	242.40
SUBTOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS (€)	11,890.48

Restos de pintura [270,85 €/T]	88.37
Envases que han contenido sust. Peligrosas [160,85 €/T]	217.43
Residuos de combustibles líquidos [114,85 €/T]	10.71
Pilas secas de mercurio [1520,85 €/T]	70.89
Tierra impregnada con aceite mineral [114,85 €/T]	10.71
Aceites usados [54,85 €/T]	2.56
SUBTOTAL RESIDUOS PELIGROSOS (€)	400.66

PRESUPUESTO TOTAL (€)	12,291.14
------------------------------	------------------

	<p style="text-align: center;">Anexos a la Memoria</p> <p style="text-align: center;">PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA</p>	<p style="text-align: center;">OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Página 116</p>
--	--	---

ANEXO VII. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS. LÍNEA DE EVACUACIÓN

INDICE

- 1 AFECCIONES A PROPIETARIOS**
- 2 AFECCIONES A ORGANISMOS**

	Anexos a la Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 118

1 AFECCIONES A PROPIETARIOS

Las afecciones a propietarios, motivadas por la construcción de la Línea Subterránea 30 kV, objeto del presente proyecto, bien sea por el trazado proyectado o la superficie de ocupación temporal de la zanja pueden consultarse en las tablas adjuntas.

A continuación, se procede a describir los distintos tipos de afecciones que se dan en esta línea:

- Superficie de ocupación permanente: Corresponde al área que no podrá tener un uso diferente al destinado en el proyecto. Comprende el área necesaria para la ubicación de la zanja.
- Superficie de servidumbre permanente de paso: Corresponde al área que debe reservarse como derecho de paso o acceso para construcción, vigilancia, conservación y reparación de las instalaciones de la línea subterránea. Queda definida por la franja de terreno que corresponde con la anchura de la zanja por donde discurrirán los cables más una distancia de seguridad a cada lado de una anchura igual a la mitad de la anchura de la zanja.
- Superficie de ocupación temporal: Se trata del área temporal necesaria para el emplazamiento y circulación de maquinaria y vehículos, así como otras instalaciones auxiliares para la construcción y puesta en marcha de la Línea Subterránea. Con carácter general la ocupación temporal se define como una franja de terreno de una anchura de 2.5 m a cada lado de la ocupación permanente.

LÍNEA SUBTERRÁNEA 30KV. EVACUACIÓN PSF TORRECILLA										
Relación de bienes y derechos afectados de línea subterránea de evacuación										
Nº Orden	Titular	Término Municipal	Datos Catastrales				Afección			Uso
			Nº Polígono	Nº Parcela	Referencia Catastral	Ocupación permanente por Zanjas		Ocup. Temporal		
						Longitud (m)	Superficie (m2)			
1	Privado	Torrecilla de la Tiesa	005	00001	10190A00500001	10.38	27.07	42.33	Via pecuaria	
2	Público	Torrecilla de la Tiesa	005	09003	10190A00509003	2835.57	8319.00	8462.64	Via pecuaria	
3	Público	Torrecilla de la Tiesa	007	09002	10190A00709002	96.80	352.81	922.61	Via pecuaria	
4	Público	Torrecilla de la Tiesa	006	09004	10190A00609004		125.00	955.54	Via pecuaria	
5	Público	Aldeacentenara	001	09002	10011A00109002	1638.13	4914.38	5577.17	Via pecuaria	
6	Privado	Aldeacentenara	001	00046	10011A00100046	87.09	261.28	304.82	Agrícola	
7	Público	Aldeacentenara	001	09004	10011A00109004	10.05	30.16	35.18	Camino	
8	Privado	Aldeacentenara	001	00028	10011A00100028	1385.32	4155.97	4848.63	Agrícola	
9	Público	Aldeacentenara	001	09004	10011A00109004	17.12	45.10	67.51	Camino	
10	Privado	Aldeacentenara	001	00030	10011A00100030	719.76	2159.09	2518.05	Agrícola	
11	Privado	Aldeacentenara	001	00030	10011A00100031	732.43	2197.28	2563.49	Agrícola	
Total						7532.66	22587.12	26297.98		

2 AFECCIONES A ORGANISMOS

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o por paralelismos con la actual línea de evacuación en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes Separatas.

LÍNEA SUBTERRÁNEA 30KV. EVACUACIÓN PSF TORRECILLA					
Afecciones a Organismos / Entidades					
Nº DE AFECCIÓN	DESIGNACIÓN	Coordenadas UTM ETR89 HUSO 30N		AFECCIÓN	ORGANISMO
		X (m)	Y (m)		
1	Inicio ocupación	266305.29	4385232.715	Vía pecuaria "Vereda de la Cuerda de Berenga"	Secretaría General de Población y Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio de la Junta de Extremadura
	Final Ocupación	268543.368	4381574.779		
2	Inicio Paralelismo	268543.368	4381574.779	Carretera CC-23.3	Diputación provincial de Cáceres
	Final Paralelismo	268669.351	4381518.472		
3	Cruce camino CMT01	266995.028	4384672.855	Cruce camino de Naharoo	Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa
4	Cruce camino CMT02	267535.621	4383716.542	Cruce camino de los Tercios	Ayuntamiento Torrecillas de Tiesa
5	Cruce camino CMT03	268223.212	4382743.616	Cruce camino innominado	Ayuntamiento Aldeacentenera
6	Cruce camino CMT04	268221.357	4382552.195	Cruce camino de Aldeacentenera	Ayuntamiento Aldeacentenera
7	Cruce camino CMT05	268630.082	4381536.825	Cruce camino de la Onza	Ayuntamiento Aldeacentenera
8	Cruce camino CMT06	269851.677	4382153.269	Cruce camino de campos de vuelo	Ayuntamiento Aldeacentenera

La ubicación y detalle de estos cruzamientos quedan incluidos en el ANEXO V. SERVICIOS AFECTADOS y en el plano "FV012.Layout línea subterránea de evacuación MT".

	Anexos a la Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 121

ANEXO VIII. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS. PLANTA FOTOVOLTAICA

INDICE

- 1 AFECCIONES A PROPIETARIOS**
- 2 AFECCIONES A ORGANISMOS**

	Anexos a la Memoria	OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..
	PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA	Página 123

1 AFECCIONES A PROPIETARIOS

Las afecciones a propietarios, motivadas por la construcción de la Planta Fotovoltaica, objeto del presente proyecto, por la ocupación de los trackers, módulos, edificios, caminos, vallado y zanjas, pueden consultarse en la tabla adjunta.

Anexos a la Memoria
PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLA

OLIVUM PV FARM 01,S.L.U..

Página 124

Nº Parcela según	Titular	Datos de la finca			Afección								Uso			
		Término Municipal	Nº Polígono	Nº Parcela	Ref. Catastral	Seguidores Proyección Horizontal	CTs	Viales perimetrales	Subestación	Edificio de Control	Caminos interiores (dentro vallado)	Espacio Libre Interior Campo FV (Vallado)		Caminos acceso (exterior a vallado)	Total	
						Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)	Sup. (m2)
1	Privado	Torrecillas de la Tiesa	004	00011	10190A00400011	150555.02	150			350	24760	527349.2868	90	703254.307	703254.307	Agrario
2	Privado	Torrecillas de la Tiesa	005	00001	10190A00500001	104622.98	90				16020	358663.137	96	479492.117	479492.117	Agrario
														Totales (m2)	1182746.42	

2 AFECCIONES A ORGANISMOS

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruces, accesos o por paralelismos con la planta Fotovoltaica y líneas de MT dentro de la planta, que cumplen lo que al respecto se establece en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes Separatas.

Nº DE AFECCIÓN	DESIGNACIÓN	Coordenadas UTM ETR89 HUSO 30N		AFECCIÓN	ORGANISMO
		X (m)	Y (m)		
1	Cruce Arroyo con Línea de MT, CMT01	266473.719	4386081.497	Cruce Arroyo del Hocinillo con Línea de MT	Confederación Hidrográfica del Tajo
2	Cruce Arroyo con Línea de MT, CMT02	266610.982	4385781.51	Cruce Arroyo del Hocinillo con Línea de MT	Confederación Hidrográfica del Tajo
3	Cruce Arroyo con vallado, CV01	266469.375	4386276.187	Cruce Arroyo del Hocinillo con vallado	Confederación Hidrográfica del Tajo
4	Accesos a la planta desde Carretera AC01	266904.391	4385758.77	Acceso a la planta Fotovoltaica desde Carretera Vecinal Torrecilla de la Tiesa a Deleitosa	Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa
5	Accesos a la planta desde Carretera AC02	267311.832	4385968.004	Acceso a la planta Fotovoltaica desde Carretera Vecinal Torrecilla de la Tiesa a Deleitosa	Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa
6	Cruce Carretera con Líneas de MT	266189.762	4385384.707	Acceso a la planta Fotovoltaica desde Carretera Vecinal Torrecilla de la Tiesa a Deleitosa	Ayuntamiento Torrecillas de la Tiesa
7	Inicio tramo afectado	265844.956	4385869.766	Paralelismo a Vía pecuaria "Vereda de la Cuerda de Berenga"	Secretaría General de Población y Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio de la Junta de Extremadura
	Final tramo afectado	266311.817	4385246.959		

La ubicación y detalle de estas afecciones quedan incluidos en el ANEXO V. SERVICIOS AFECTADOS y en los planos correspondientes:

- FV01. Layout general.Situación y emplazamiento.
- FV02. Layout general.Implantación y configuración.
- FV03. Layout general.Vallado y accesos.
- FV04. Layout general.Caminos
- FV05. Layout General.Canalizaciones MT

**DOCUMENTO 2. MEDICIONES Y
PRESUPUESTO**

De acuerdo con el desarrollo de este Proyecto, las mediciones y el presupuesto previsto para la instalación de la Planta Fotovoltaica TORRECILLA, es el que se detalla a continuación:

1 MEDICIONES

ITEM	MEDICIÓN	UD	CANTIDAD
1	CABLEADO SOLAR		
1,01	Cable Solar 1x4mm ² Cu H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	m	447196
1,02	Cable Solar 1x6mm ² Cu H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	m	0
1,03	Conector Multicontac, Amphenol o similar (pareja M-H)	ud	4666
1,04	Punteras terminales 4 - 6mm ² Cu	ud	9332
1,05	Bridas plástico	ud	132532
2	CABLEADO BAJA TENSIÓN POTENCIA		
2,01	Cable 1x95mm ² Al XZ1/RV 0,6/1kV (1,8kV DC)	m	0
2,02	Cable 1x150mm ² Al XZ1/RV 0,6/1kV (1,8kV DC)	m	0
2,03	Cable 1x240mm ² Al XZ1/RV 0,6/1kV (1,8kV DC)	m	103472
2,04	Cable 1x300mm ² Al XZ1/RV 0,6/1kV (1,8kV DC)	m	0
2,05	Terminal bimetálico 95 - 185mm ²	ud	0
2,06	Terminal bimetálico 240 - 400mm ²	ud	1216
3	CABLEADO MEDIA TENSIÓN		
3,01	Cable 1x150mm ² Al RHZ1 18/30kV	m	4700
3,02	Cable 1x240mm ² Al RHZ1 18/30kV	m	0
3,03	Cable 1x300mm ² Al RHZ1 18/30kV	m	0
3,04	Cable 1x400mm ² Al RHZ1 18/30kV	m	0
3,05	Cable 1x500mm ² Al RHZ1 18/30kV	m	0
3,06	Cable 1x630mm ² Al RHZ1 18/30kV	m	107775
3,07	Botella Terminal 150 - 300mm ²	ud	30
3,08	Botella Terminal 400 - 630mm ²	ud	30
3,09	Empalme 150 - 300mm ²	ud	6
3,10	Empalme 400 - 630mm ²	ud	108
5	CABLEADO COMUNICACIONES		
5,01	Fibra óptica monomodo 24hilos	m	52601
5,02	Fusiones - empalme de fibra óptica	ud	20
5,03	Reflectomería fibra óptica	ud	20
5,04	Cuadro de empalme fibra óptica	ud	10
6	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		
6,01	Cable Tierra cobre desnudo 50mm ²	m	37494
6,02	Cable Tierra aislado 1x35mm ² Cu RV-K 0,6/1kV	m	2466
6,03	Pica Tierra 2m cubierta Cu	ud	48
6,04	Derivación "T" con soldadura aluminotérmica	ud	2444
6,05	Grapa de derivación de tierra	ud	7110
6,06	Bolsa sales electrolíticas mejora tierra	ud	0
7	TUBOS Y ARQUETAS		
7,01	Tubo canalización subterránea D-160mm Zanja BT	m	720
7,02	Tubo canalización subterránea D-63mm Zanja BT	m	22518

ITEM	MEDICIÓN	UD	CANTIDAD
7,03	Tubo superficial tipo zapa D-32mm BT	m	7470
7,04	Tubo canalización subterránea D-250mm Zanja MT	m	158
7,05	Tubo canalización subterránea D-63mm Zanja CCTV	m	17685
7,06	Arqueta con tapadera 680x680x680mm BT	ud	48
7,07	Arqueta con tapadera 1440x900x1150mm MT	ud	56
7,08	Arqueta con tapadera 400x400x750mm CCTV	ud	211
8	OBRA CIVIL: Preparación del terreno		
8,01	Limpieza del terreno	Ha	118
8,02	MDT Desmonte	m3	92653
8,03	MDT Terraplén	m3	54745
9	OBRA CIVIL: Vallado		
9,01	Vallado	m	8020
9,02	Puertas (Vehículos + Peatonal)	ud	2
10	OBRA CIVIL: Caminos		
10,01	Camino de acceso	m	24
10,02	Caminos interiores	m	5122
10,03	Acceso a carretera	ud	2
11	OBRA CIVIL: Drenajes		
11,01	Drenajes en tierra - Cunetas	m	13142
11,02	Drenajes en hormigón - Badenes y ODTs	ud	16
12	OBRA CIVIL: Zanjas		
12,01	Apertura y cierre zanjas de baja tensión	m	13640
12,02	Zanja de BT hormigonada	m	96
12,03	Apertura y cierre zanjas de media tensión	m	24995
12,04	Zanja de MT hormigonada	m	53
12,05	Zanja perimetral para CCTV	m	8421
13	OBRA CIVIL: Cimentación de las Estructuras/Trackers		
13,01	Hincado poste	ud	17600
14	OBRA CIVIL: Cimentaciones de las CU		
14,01	Cimentación de las CU	ud	8
15	OBRA CIVIL: Edificios		
15,01	Edificio de Operación, Mantenimiento y Almacén	m2	240

2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	PARTIDAS BOP	VENTA (€)	€/Wp
STAFF PROYECTO	SERVICIOS STAFF	304,453.73 EUR	0.0061 EUR/Wp
INGENIERÍA Y PERMISOS	ESTUDIOS	78,603.51 EUR	0.0016 EUR/Wp
	INGENIERÍA	21,722.44 EUR	0.0004 EUR/Wp
CAMPAMENTO / FAENAS	INSTALACIONES	352,410.59 EUR	0.0071 EUR/Wp
OBRA CIVIL	PREPARACIÓN DEL TERRENO	323,147.07 EUR	0.0065 EUR/Wp
	INFRAESTRUCTURAS CIVILES	292,532.59 EUR	0.0059 EUR/Wp
INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	CANALIZACIONES	546,479.15 EUR	0.0110 EUR/Wp
	CABLEADO	1,169,309.79 EUR	0.0234 EUR/Wp
	RED DE TIERRAS	121,551.72 EUR	0.0024 EUR/Wp
PANELES	INSTALACIÓN	177,953.63 EUR	0.0036 EUR/Wp
ESTRUCTURA	HINCADO	723,855.05 EUR	0.0145 EUR/Wp
INVERSOR-TRANSFORMADOR	INSTALACIÓN	86,330.45 EUR	0.0017 EUR/Wp
	CIMENTACIONES	28,307.41 EUR	0.0006 EUR/Wp
SISTEMA DE SEGURIDAD	SISTEMA	81,620.98 EUR	0.0016 EUR/Wp
	INFRAESTRUCTURA	31,838.44 EUR	0.0006 EUR/Wp
EDIFICIOS	EDIFICIO DE CONTROL	44,302.39 EUR	0.0009 EUR/Wp
	ALMACÉN	12,306.22 EUR	0.0002 EUR/Wp
SCADA	SISTEMA	67,521.81 EUR	0.0014 EUR/Wp
	ESTACIÓN METEREOLÓGICA	99,588.40 EUR	0.0020 EUR/Wp
REPUESTOS	REPUESTOS	70,378.50 EUR	0.0014 EUR/Wp
OTROS GASTOS	CONTROL CALIDAD Y HSEQ	379,078.58 EUR	0.0076 EUR/Wp
	SEGUROS Y FINANCIEROS	916,667.22 EUR	0.0184 EUR/Wp
TOTAL BOP	BOP	5,929,959.68 EUR	0.1188 EUR/Wp

	EQUIPOS PRINCIPALES	VENTA (€)	€/Wp
MÓDULOS SOLARES FV	SUMINISTRO	8,009,875.26 EUR	0.1605 EUR/Wp
SEGUIDORES SOLARES FV	SUMINISTRO	3,506,174.66 EUR	0.0703 EUR/Wp
INVERSORES SOLARES FV	SUMINISTRO	2,247,630.44 EUR	0.0450 EUR/Wp
TOTAL EQUIPOS PRINCIPALES	EQUIPOS PRINCIPALES	13,763,680.36 EUR	0.2758 EUR/Wp

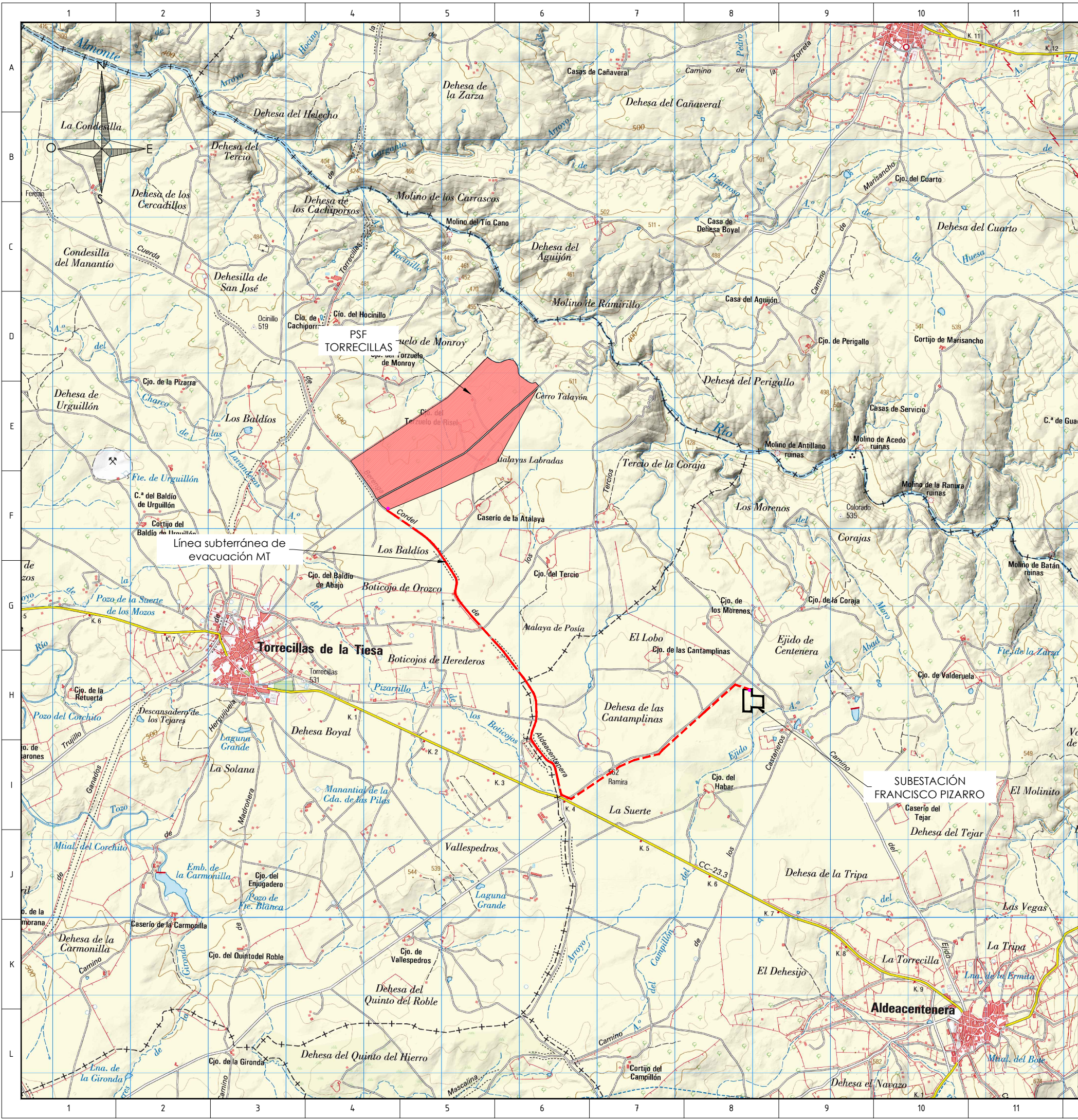
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	BOP + EQUIPOS PRINC.	19,693,640.04 EUR	0.3947 EUR/Wp
---	-----------------------------	--------------------------	----------------------

DOCUMENTO 3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

La presente memoria técnica define los puntos necesarios para iniciar un nuevo expediente de CALIFICACIÓN RÚSTICA según (Ley 11/2018), siendo este documento un anexo del Documento Ambiental presentado.

Badajoz, Noviembre de 2020
Por la Consultora EXTREPRONATUR
El Autor de la memoria técnica

Fdo.: D. Francisco Rangel Durán
Arquitecto
Nº Colegiado 674.737



PAÍS: ESPAÑA
 PROVINCIA: CACERES
 C.C.AA.: EXTREMADURA
 ZONA UTM: 30S NORTE (ETRS89)

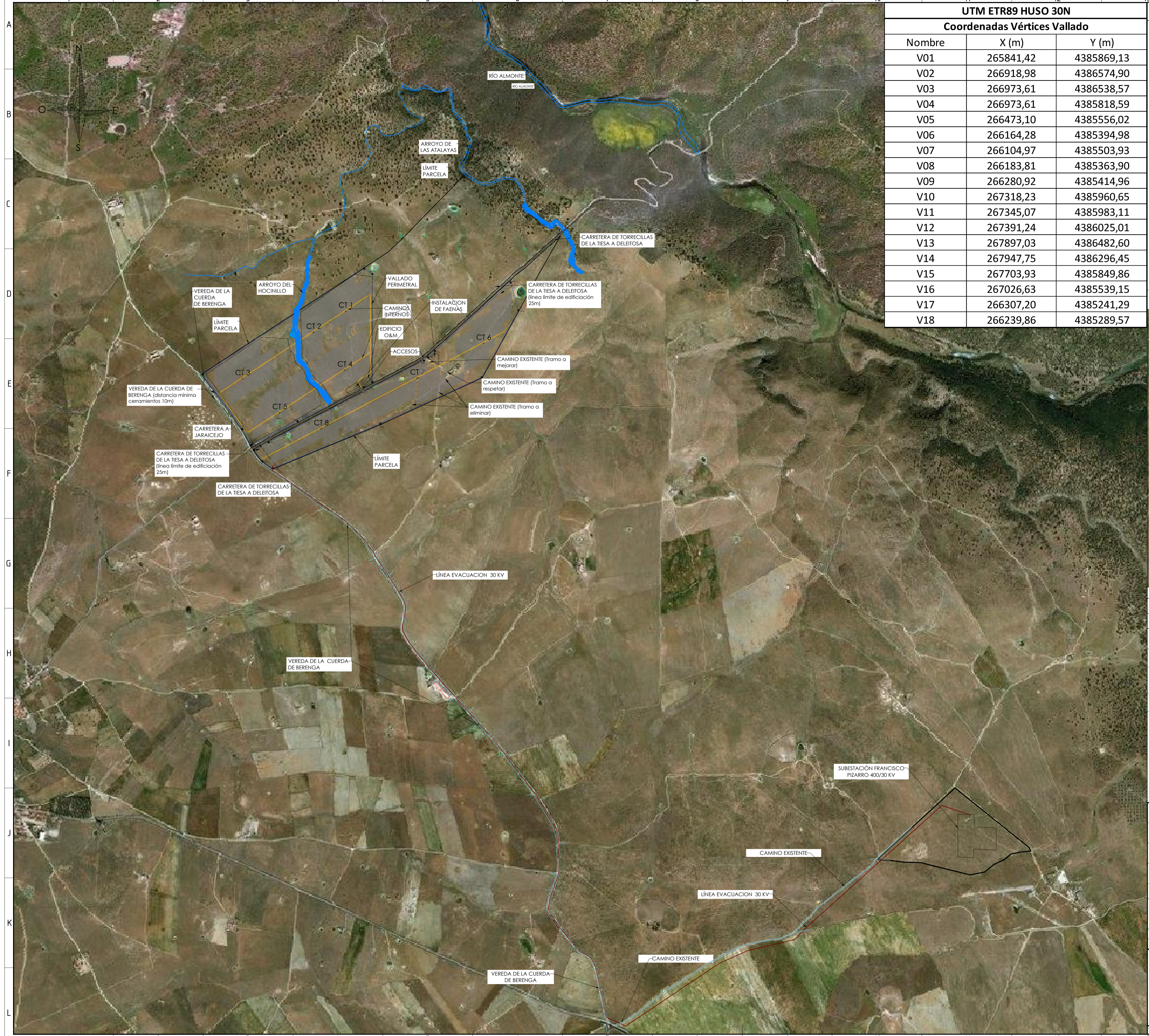
Notas:

- ### Leyenda
- Trazado de línea subterránea de evacuación de la planta fotovoltaica.
 - Punto inicial y final del trazado.

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO

PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLAS						
FECHA	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	HOJA/SHEET
SEPT-2020	J.M.R.S.			ISO A3	1:50000	1 de /014

OLIVUM PV FARM 01 S.L.U	TÍTULO / TITLE
	SITUACIÓN



UTM ETR89 HUSO 30N

Coordenadas Vértices Vallado

Nombre	X (m)	Y (m)
V01	265841,42	4385869,13
V02	266918,98	4386574,90
V03	266973,61	4386538,57
V04	266973,61	4385818,59
V05	266473,10	4385556,02
V06	266164,28	4385394,98
V07	266104,97	4385503,93
V08	266183,81	4385363,90
V09	266280,92	4385414,96
V10	267318,23	4385960,65
V11	267345,07	4385983,11
V12	267391,24	4386025,01
V13	267897,03	4386482,60
V14	267947,75	4386296,45
V15	267703,93	4385849,86
V16	267026,63	4385539,15
V17	266307,20	4385241,29
V18	266239,86	4385289,57

Localización Geográfica

ESPAÑA

LOCALIZACIÓN PROYECTO

PAÍS: ESPAÑA
MUNICIPIO: TORRECILLAS DE LA TIESA
PROVINCIA: CÁCERES
C.C.AA.: EXTREMADURA
ZONA UTM: 30S NORTE (ETRS89)

Situación Escala 1:25000



	Ref catastral	Pol	Parcela	Ha. totales	Ha. Sup. Útil
①	10190A004000110000KJ	04	11	161,57	98,82
②	10190A005000010000KG	05	01	55,13	

Notas:

Leyenda

	Vallado Perimetral		Caminos existentes
	Vallado existente		Cauces arroyos (límite DPH)
	Parcela catastral		Envolvente limitante cauces (DPH, ZS, ZFP y calados T500+0.50)
	Caminos internos		Cabina de Transformación CT
	Tracker 2x[1x56] Vertical		
	Línea MT 30kV		

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO
REVISION	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	VALIDATED

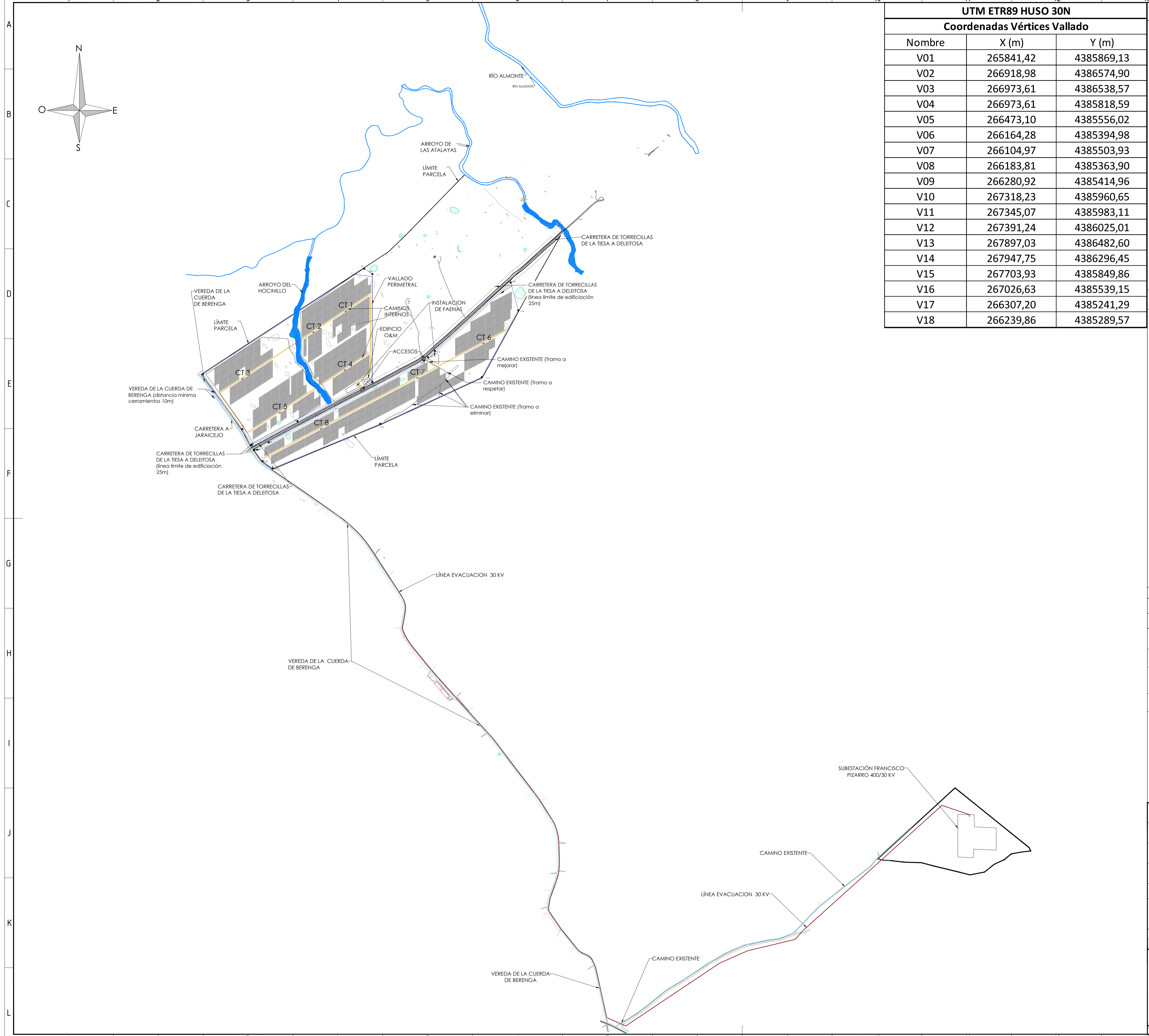
PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLAS

FECHA	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	Hojas/SHEET
DATE	PREPARED	CHECKED	VALIDATED	ISO A1	1:12000	1 de / of 14
SEPT-2020	J.M.R.S.					

OLIVUM PV FARM 01 S.L.

TÍTULO/TITLE

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO



UTM ETR89 HUSO 30N

Coordenadas Vértices Vallado

Nombre	X (m)	Y (m)
V01	265841,42	4385869,13
V02	266918,98	4386574,90
V03	266973,61	4386538,57
V04	266973,61	4385818,59
V05	266473,10	4385556,02
V06	266164,28	4385394,98
V07	266104,97	4385503,93
V08	266183,81	4385363,90
V09	266280,92	4385414,96
V10	267318,23	4385960,65
V11	267345,07	4385983,11
V12	267391,24	4386025,01
V13	267897,03	4386482,60
V14	267947,75	4386296,45
V15	267703,93	4385849,86
V16	267026,63	4385539,15
V17	266307,20	4385241,29
V18	266239,86	4385289,57

Localización Geográfica

ESPAÑA

LOCALIZACIÓN PROYECTO

PAÍS: ESPAÑA
MUNICIPIO: TORRECILLAS DE LA TIESA
PROVINCIA: CÁCERES
C.C.AA.: EXTREMADURA
ZONA UTM: 30S NORTE (ETRS89)

Situación Escala 1:25000

	Ref catastral	Pol	Parcela	Ha. totales	Ha. Sup. Útil
①	10190A004000110000KJ	04	11	161,57	98,82
②	10190A005000010000KG	05	01	55,13	

Notas:

Leyenda

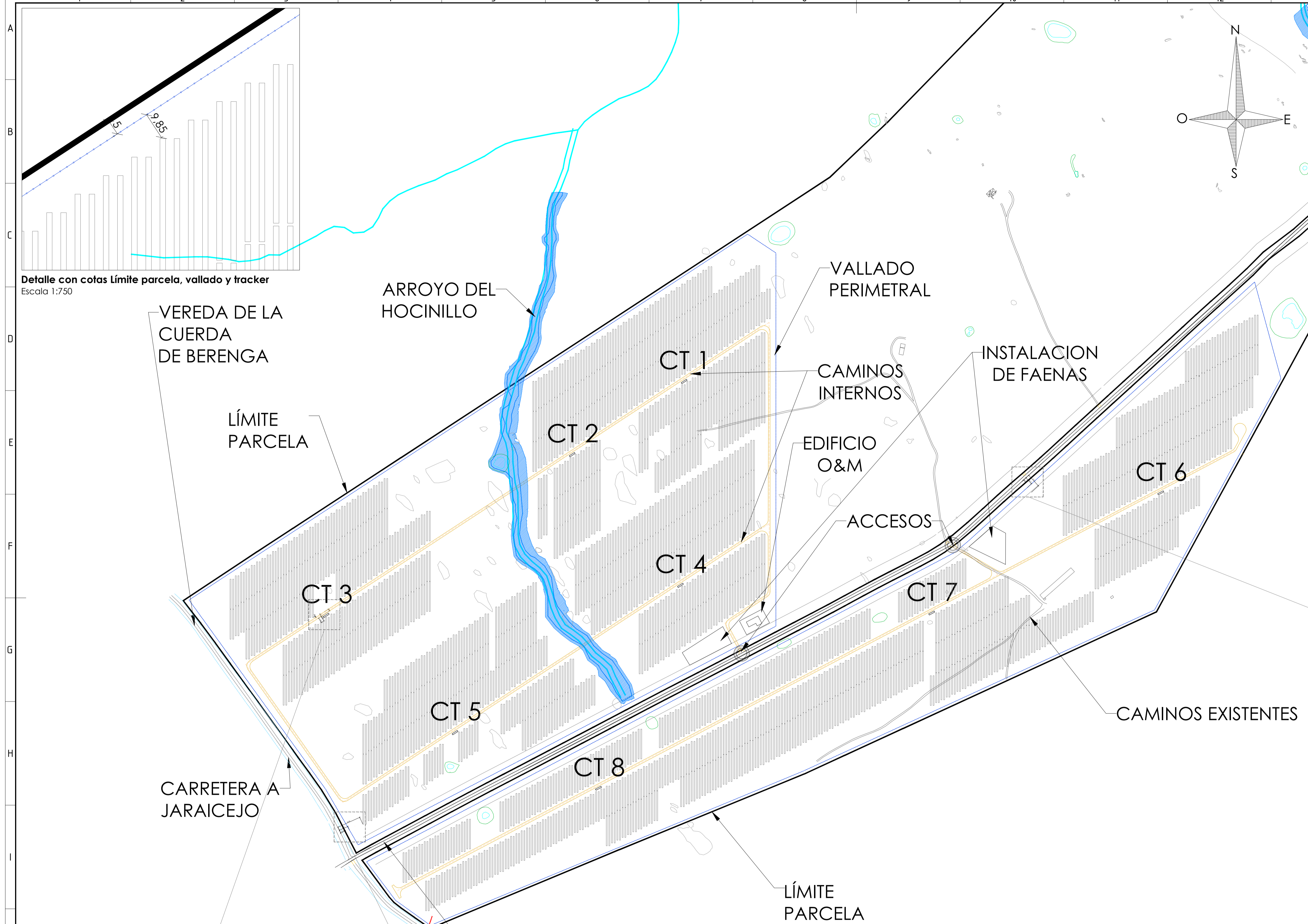
	Vallado Perimetral		Caminos existentes
	Vallado existente		Cauces arroyos (límite DPH)
	Parcela catastral		Envolvente limitante cauces (DPH, ZS, ZFP y calados T500+0.50)
	Caminos internos		Cabina de Transformación CT
	Tracker 2x[1x56] Vertical		
	Línea MT 30kV		

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO
REVISION	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	VALIDATED

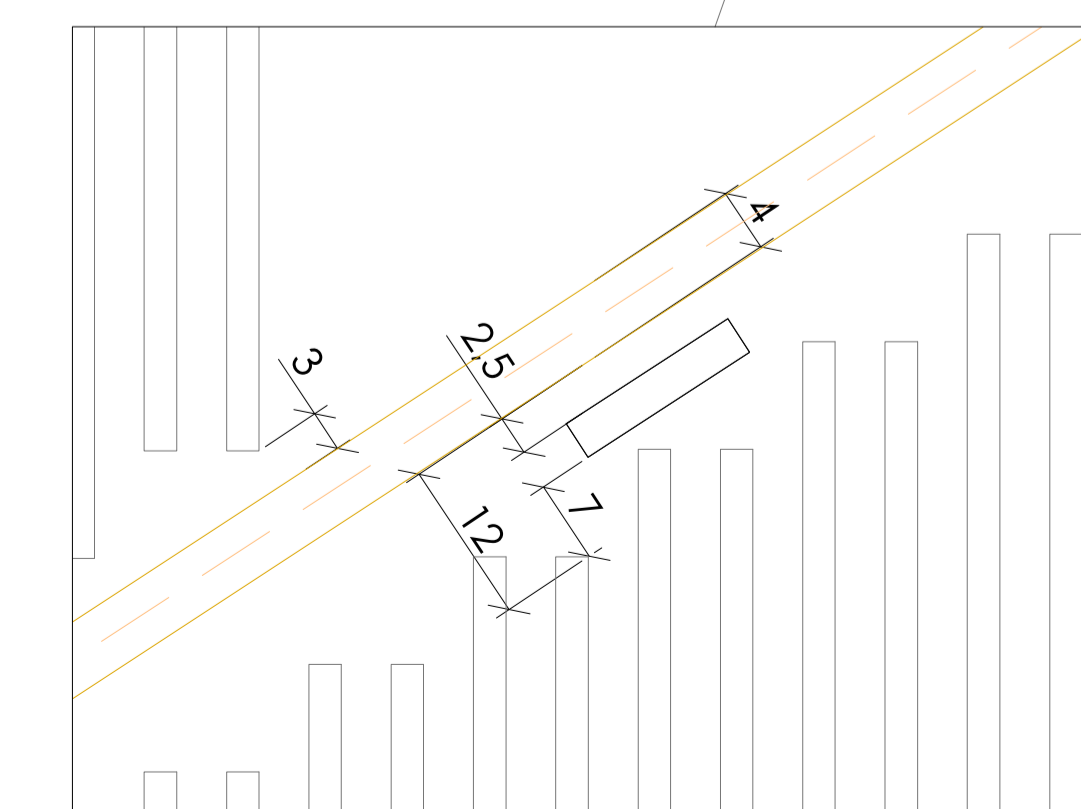
PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLAS

FECHA	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	Hojas/SHEET
DATE	PREPARED	CHECKED	VALIDATED	ISO A1	1:12000	1 de / of 14
SEPT-2020	J.M.R.S.					

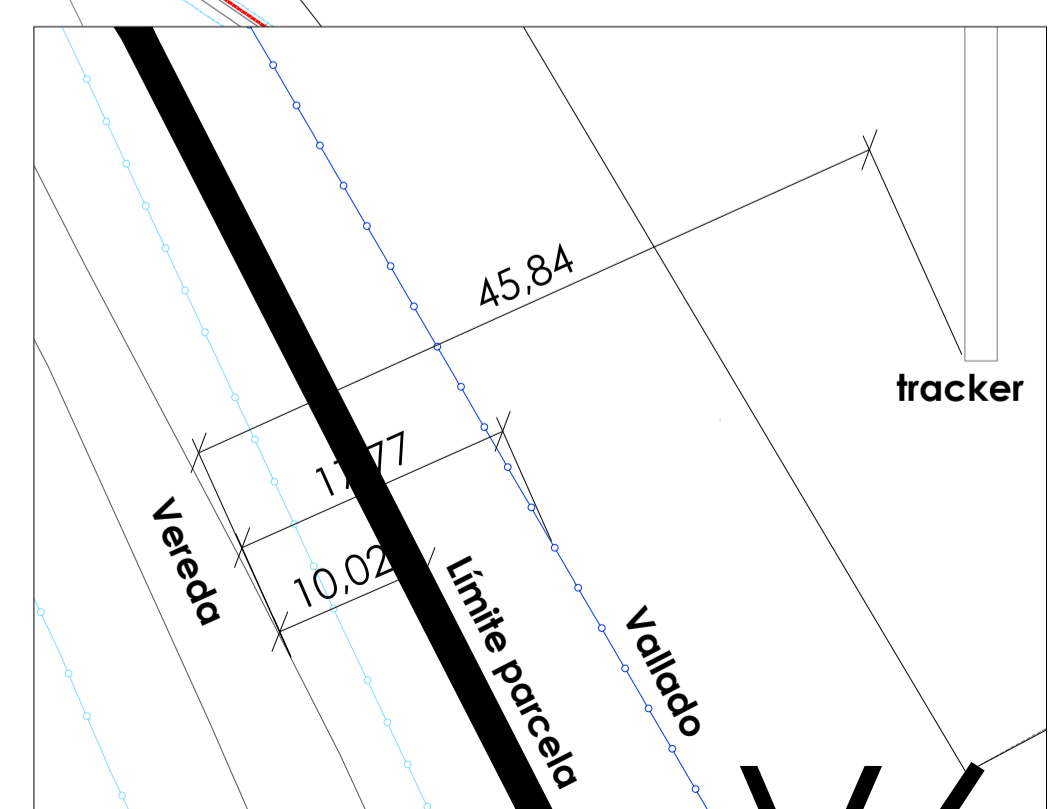
OLIVUM PV FARM 01 S.L.	TÍTULO/TITLE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
------------------------	---



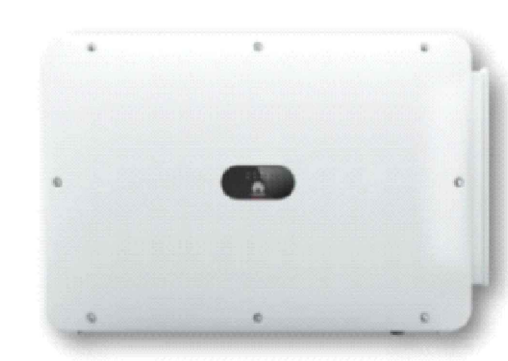
Detalle con cotas Límite parcela, vallado y tracker
Escala 1:750



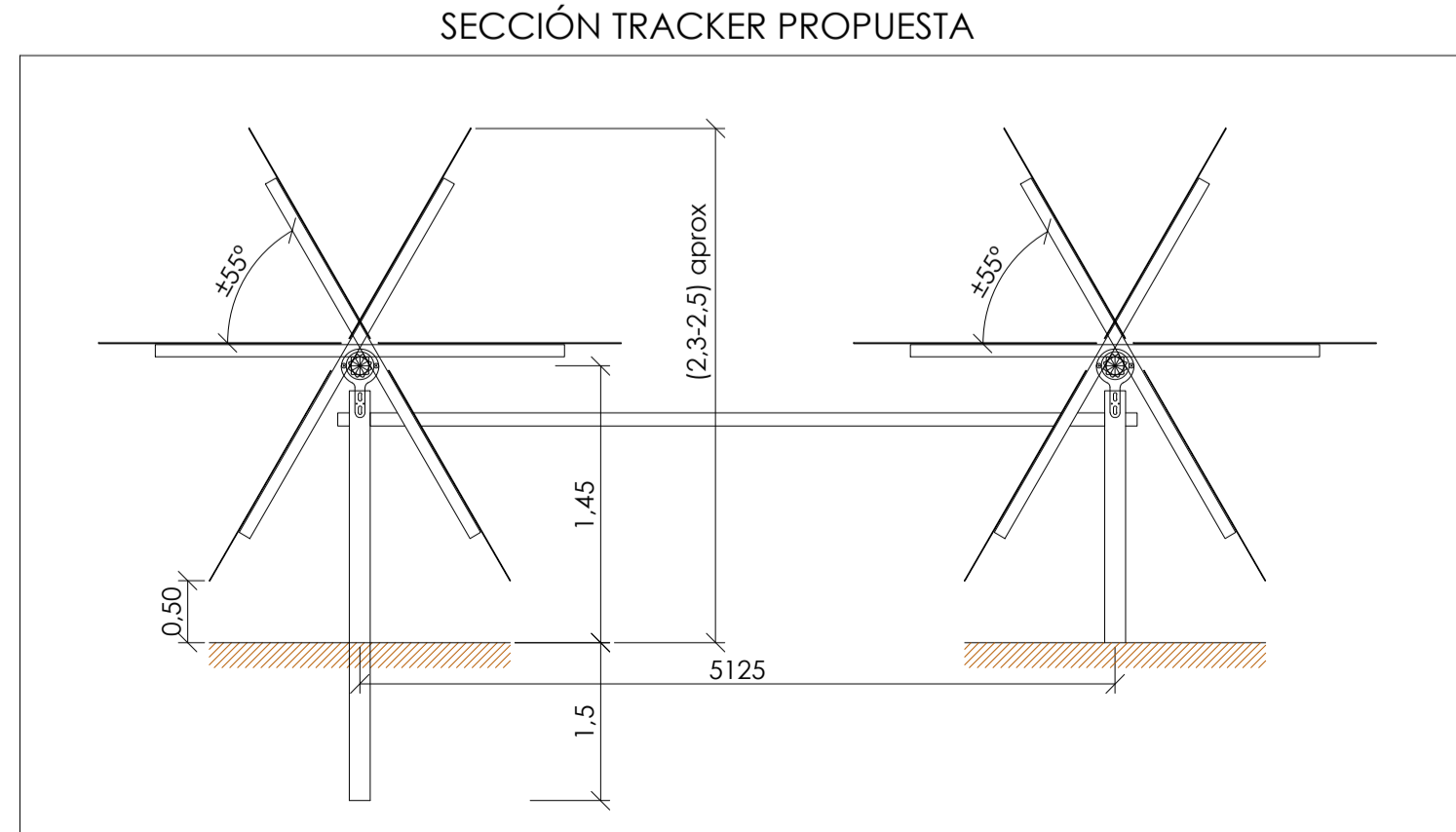
Detalle con cotas en Centro Transformación
Escala 1:750



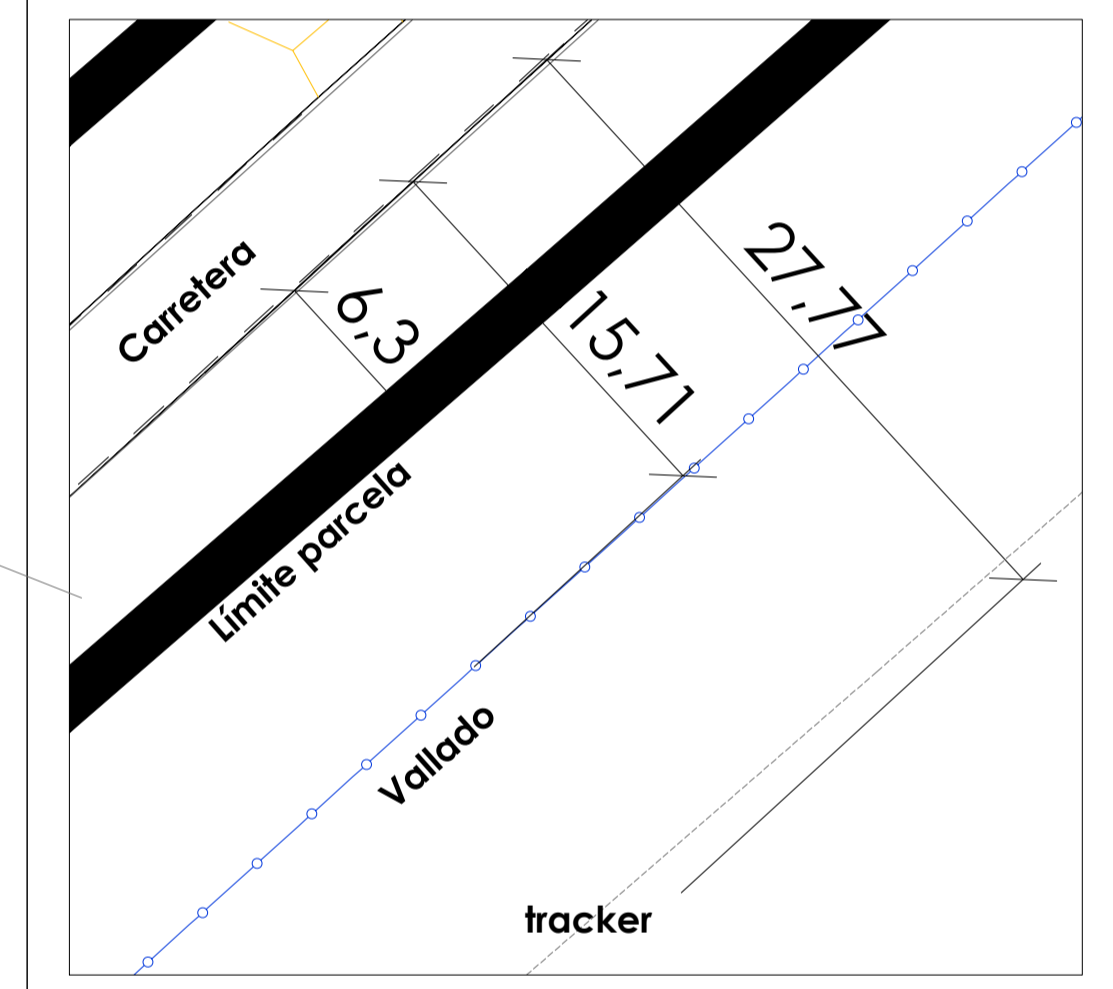
Detalle con cotas Vereda de la Cuerda de Verenga
Escala 1:750



INVERSOR PROPUESTO
SUN2000-185KTL-H1
Dimensiones (WxHxD):
1,035x700x365 mm



CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA SOLAR 49.9 MWp / 42 MWn	
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	Risen o similar
Modelo	RSM 144-6-405M
Potencia Pico Módulos	405 Wp
Módulos / String	28
Nº of Strings	4400
Nº of Módulos	123200
Potencia Pico de Planta	49,9 MWp
Potencia nominal de Planta	42,0 MW
Ratio DC / AC	1,19
INVERSORES FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUN2000-185KTL-H1
Potencia de inversor	185 kVA
Nº de Inversores	266
Nº de Centros de transformación	7 CUs (36 inversores) & 1 CUs (14 inversores)
Total Potencia de Inversor	49,2 MVA
ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	
Fabricante	PVHardware
Modelo	BIFILA 1V
Fija / Seguidor	Multi-Tracker
Configuración mesa	2 x 1Vx56 Landscape
Inclinación	±55°
Azimuth	0°
Pitch [m]	5,125
Módulos / mesa	56
Nº de mesas	2200



Detalle con cotas Carretera Torrecilla de la Tiesa - Deleitosa
Escala 1:750

Notas:

Leyenda	
	Vallado Perimetral
	Vallado existente
	Parcela catastral
	Caminos internos
	Tracker 2x(1x56) Vertical
	Línea MT 30kV
	Caminos existentes
	Cauces arroyos (límite DPH)
	Envolvente limitante cauces (DPH, ZS, ZFP y calados 1500+0.50)
	Cabina de Transformación CT

REVISION	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO

PLANTA FOTOVOLTAICA TORRECILLAS

FECHA	PREPARADO	CONTROLADO	VALIDADO	FORMATO/FORMAT	ESCALA/SCALE	Hojas/SHEET
AGO-2020	J.M.R.S.			ISO A1	1:4000	2 de / of 14

OLIVUM PV FARM 01 S.L.	TÍTULO / TITLE LAYOUT IMPLANTACIÓN
------------------------	---------------------------------------