



VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

# PROYECTO BÁSICO PARA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA “TORREPALMA ENERGY 1.2”

Generador de 22,579 Mwp.  
Potencia nominal 20,0 Mw.

## “TORREPALMA ENERGY 1.2”

Sevilla, 27 de Septiembre de 2018  
**Salvador Rodríguez Castro. Ingeniero Técnico Industrial**  
Departamento de Ingeniería de Proyectos

Paseo de Cristóbal Colón nº 20 41001 (Sevilla)  
Tel: 955 110 522 - Fax: 955 120 004  
CIF: B-91586776

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado Nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
FECHA: 02/10/2018
VISADO Nº: 5363 / 2018



Puedes verificar el visado en

<http://intranet.copiticadiz.es/cprof/comprueba/visado.do?colegio=1&doc=X01B0P1>



## ÍNDICE GENERAL.

### 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

#### 1.1- ANEXOS A LA MEMORIA.

### 2.- PRESUPUESTO

### 3.- PLANOS.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

 <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
FECHA: 02/10/2018
VISADO N°: 5363 / 2018



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

# 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704	
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
FECHA: 02/10/2018	
VISADO N°: 5363 / 2018	

## INDICE

<b>MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
<b>3. TITULAR.....</b>	<b>8</b>
<b>4. NORMATIVA.....</b>	<b>9</b>
<b>5. LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>12</b>
5.1 Afecciones.....	14
5.2 Accesos.....	15
<b>6. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....</b>	<b>17</b>
6.1 GENERADOR FOTOVOLTAICO.....	18
6.1.1 Características generales.....	19
6.1.2 Modulo fotovoltaico.....	20
6.2 Estructura soporte.....	21
6.2.1 Características generales.....	22
6.2.2 Fijación al terreno.....	26
6.2.3 Separación entre filas.....	27
6.3 INSTALACION ELECTRICA C.C.....	28
6.4 POWER STATIONS .....	33
6.4.1 Inversor.....	34
6.4.2 Transformador.....	39
6.4.3 Celdas de media tensión.....	41
6.4.4 Instalación CA. Cuadros de SSAA.....	43
6.5 INSTALACION CA. RED MT.....	43

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

6.6	RED DE PUESTA A TIERRA.....	44
6.6.1	Puesta a tierra de protección.....	45
6.6.2	Puesta a tierra de servicio.....	47
6.7	OBRA CIVIL.....	48
6.7.1	Movimiento de tierras.....	48
6.7.2	Red de viales interiores.....	49
6.7.3	Drenajes.....	50
6.7.4	Cimentación para las Power Stations.....	51
6.8	VALLADO PERIMETRAL Y SISTEMA DE SEGURIDAD.....	53
6.9	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL.....	55
6.9.1	Estación meteorológica.....	55
6.9.2	Contador.....	57
6.9.3	Inversor.....	58
6.9.4	Sistema de control de planta.....	58
6.10	EDIFICIO DE CONTROL/ ALMACÉN.....	59
<b>7.</b>	<b>ESTUDIO DE PRODUCCION.....</b>	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>PROGRAMA DE EJECUCION.....</b>	<b>60</b>
<b>9.</b>	<b>JUSTIFICACION Y FUNDAMENTOS DE LA ACTUACION.....</b>	<b>61</b>
<b>10.</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>61</b>
<b>11.</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>61</b>

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La preocupación por la degradación medioambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia de las importaciones energéticas y aumentar la seguridad de suministro, son los factores que han contribuido decisivamente a desarrollar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables que pueden aportar mejores soluciones técnicas y económicas al problema del suministro energético. Dentro de este campo, la energía solar fotovoltaica por su grado de desarrollo, sus actuales costes y su carácter limpio e inagotable, está obteniendo un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con el solo necesario para explotar su aplicación.

En noviembre de 2011, el Consejo de Ministros aprobó el Plan de Energías Renovables 2011-2020, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovable. El PER pretendía impulsar las energías renovables y la eficiencia energética imponiendo políticas económicas y medioambientales, así como seguridad en el suministro, para el fomento de las energías renovables. Así mismo, establecía una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo bruto anual de energía para el año 2020.

No obstante, las líneas de actuación de los últimos años han sido muy distintas, con una tasa del 15,6% de implantación de energías renovables, que harían que no se cumplieran los objetivos para 2020 marcados por la Directiva Europea. Sim embargo, existen algunos signos que indican un cambio inminente en la política energética del país, y específicamente en lo que a la solar fotovoltaica se refiere:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 4 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	----------------	---

- La aprobación del 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, estableciendo un marco regulatorio que garantice una rentabilidad razonable de los proyectos de esta tecnología, después de varios años de incertidumbre y falta de un marco estable.
- El empuje del autoconsumo, con la creciente petición del espectro parlamentario pidiendo una metodología de peajes y cargos más favorables al desarrollo de estos proyectos.
- La continua bajada de precios de las instalaciones en todo el mundo, que hacen más viable la rentabilidad de este tipo de inversiones sin primas estatales.
- La subastas realizadas y proyectadas en 2017, orientadas a reconducir la situación y poder cumplir con el objetivo de energía de UE en 2020.

En lo que respecta a la regulación comunitaria, a finales del mes de noviembre de 2016 la Comisión Europea publicó, bajo el título genérico de "Energía limpia para todos los europeos", una propuesta de desarrollo legislativo, a la que se ha denominada coloquialmente como "Winter Package", que incluye, en lo que se refiere al sector eléctrico, una propuesta de nueva Directiva comunitaria, que sustituirá a la actualmente en vigor Directiva 2009/72/CE, y de sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El Winter Package se enmarca en el objetivo de la Unión Europea de liderar la transición hacia una energía limpia, para lo que en febrero de 2015 ya se dio el primer paso con la publicación del paquete no legislativo de la "Unión de la Energía", que definió un nuevo marco estratégico para lograr los objetivos comunitarios de política energética en el horizonte 2030 (40% de reducción de emisiones respecto a 1990, 27% de cuota de renovables sobre el consumo final de energía, 27% de ahorro energético respecto a las previsiones de consumo y 15% de capacidad de interconexión entre países miembros.)

De esta forma, el Winter Package, una vez que se apruebe tras un proceso de tramitación que puede prolongarse durante unos dos años, se convertirá en el espaldarazo normativo necesario para conseguir una transición hacia una energía limpia acorde con los principio de la política energética de

efecto propuestas legislativas relativas a la eficiencia energética, las energías renovables, el diseño del mercado de la electricidad, la seguridad del abastecimiento de electricidad y la normas de gobernanza de la Unión de la Energía.

Por otro lado y desde el punto de vista del sector eléctrico español actual, el informe del sistema eléctrico de 2016, publicado por REE pone de manifiesto varios puntos relevantes:

- La demanda en 2016 creció por segundo año consecutivo tras la crisis económica.
- Los programas de intercambio de energía de España con otros países registraron, por primera vez desde el año 2023, un saldo importador.
- La potencia instalada del parque generador de energía eléctrica en España desciende en 2016, tras una larga senda de crecimiento continuado con la única excepción de la leva caída experimentada en 2014. Debido a la baja de varias centrales de carbón.

Los puntos anteriores hacen que resulte conveniente incorporar al sistema eléctrico nueva potencia de generación con energía barata en el mercado, como es el caso de las energías renovables. Esto está en línea con las indicaciones europeas de objetivos de energías renovables más ambiciosos para la siguiente década.

Además, si bien en 2016 el porcentaje de demanda cubierto con energías renovables aumentó respecto a años anteriores debido a la gran participación de la energía hidráulica, 2017 está siendo un año muy seco, con los embalses en niveles muy bajos y esta situación es probable que se repita, lo que hace que resulte necesario incorporar potencia de otras tecnologías renovables.

Todo lo anterior justifica por lo tanto el desarrollo de proyectos como el que es objeto de este documento y que se hace teniendo en cuenta la planificación de la infraestructura de la red de transporte de REE, fundamentalmente para conseguir los objetivos de la Unión Europea, manteniendo en todo momento la calidad del servicio en los índices que REE está consiguiendo en los últimos años, como también se pone de manifiesto en el citado informe del año 2016.

Tentusol es una compañía de referencia y gran expertise a nivel mundial en el sector de las energías renovables no convencionales, que apuesta con firmeza por la energía solar fotovoltaica, trabajando en compañía de otras empresas en proyectos de I+D+i que garanticen la viabilidad de esta tecnología sin ayudas públicas.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto básico denominado instalación fotovoltaica "TORREPALMA ENERGY 1.2", tiene como objeto la descripción de una planta de generación eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica, de una potencia instalada de 22,57 MWp y su conexión con la subestación de interconexión a través de una línea de MT de 30 kv.

La planta está dividida en 12 inversores de 1.667 KWn, unificados en 3 estaciones de media tensión, con salida en 30 kV. Cada estación instalada contiene 4 inversores de 1.667 KW, sumando una potencia nominal por estación de 6.668 KWn, y un total de 20 MW.

En cada uno de los subcampos se instalara un centro de transformación de 6.670 Kva de potencia nominal, el cual estará conectado a la línea de media tensión de 30 kV que discurrirá por el interior del campo hasta la subestación de interconexión que evacuará la energía producida, mediante una infraestructura común de media tensión gestionada por la misma empresa y que también se describe en el presente proyecto básico.

En este proyecto se definen las instalaciones de generación, centros de transformación y línea de evacuación hasta la subestación de interconexión, desde la subestación de interconexión hasta el punto de conexión concedido por Endesa constituye la infraestructura de evacuación la cual es objeto de otro proyecto.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 7 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	----------------	---

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 energías 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 Administrativa de la instalación.

### 3. TITULAR

El titular de esta instalación es el siguiente:

Nombre	C.I.F.	Potencia (kW)
TORREPALMA ENERGY 1, S.L.	B-90341504	20.000

Siendo la sociedad matriz que gestiona todo el proyecto la siguiente:

- Nombre: TENTUSOL
- CIF: B-91.586.776
- Domicilio: Paseo de Cristóbal Colón nº20
- Localidad: Sevilla. CP. 41.001
- Telefono: 955110522
- Fax: 955120004
- e-mail: [jesusarias@tentusol.com](mailto:jesusarias@tentusol.com)

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

## 4. 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 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 en instalaciones eléctricas de alta tensión, y su 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 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2016, 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 CNELEC, las normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- Normas particulares y condiciones técnicas de seguridad de Endesa.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

### 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.
- Orden de 26 de marzo de 2007, de la Junta de Andalucía por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.

### 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 1267/1997, 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 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

### 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/EU 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 ambientales.
- Ley 7/2007 de la Junta de Andalucía, de Gestión integrada de la calidad Ambiental y sus modificaciones posteriores.

### Municipales.

- Plan General de Ordenación Urbanística del Término Municipal de Sevilla

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

## 5. LOCALIZACIÓN

El Huerto Solar Fotovoltaico, objeto de este proyecto, se implantará en el término municipal de Sevilla.

La planta solar fotovoltaica se localiza al noreste del núcleo urbano de Sevilla, en un entorno agrícola de escaso relieve, y en distintas parcelas, que se relacionan en el Anexo 1, con sus respectivas referencias catastrales.

La ubicación exacta del emplazamiento se resume a continuación:

Huerto Solar	Polígono	Parcela	Coordenadas UTM
TORREPALMA ENERGY 1.2	19	2, 5 y 41	X= 247091 Y= 4142578 Huso 29

La localización del emplazamiento se puede observar en la siguiente imagen obtenida con Google Earth:

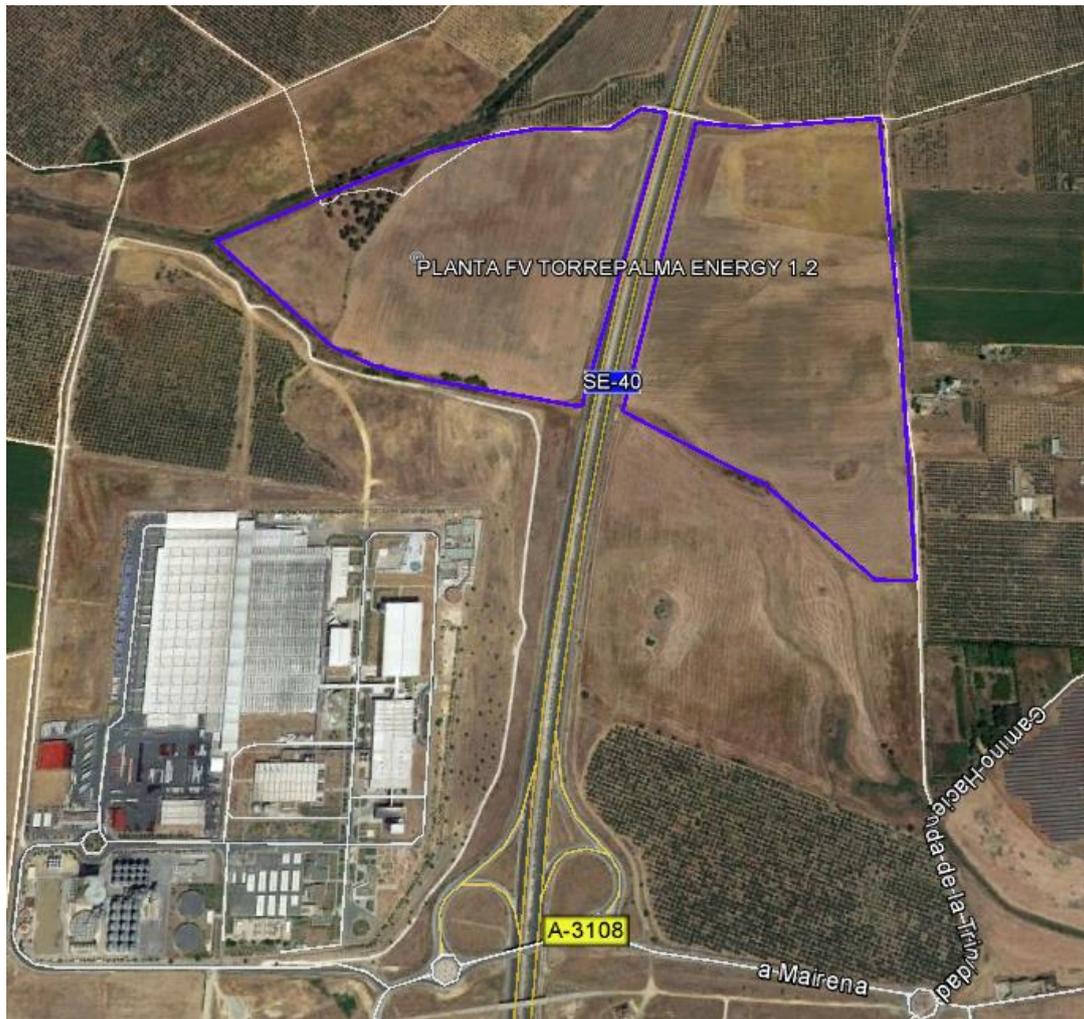


Imagen 1. Localización de la planta.

Al emplazamiento se puede acceder de forma sencilla por la carretera autonómica SE-40

La superficie requerida para la implantación de la planta fotovoltaica es de **43,51 Ha.**

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

### 5.1 Afecciones.

La parcela 41 esta cruzada de norte a sur por una línea de alta tensión de 132 KV propiedad de Endesa que tiene su final en la subestación de Alcores, también esta cruzada de norte sur en su parte Este por una línea de 15-20 Kv propiedad de Endesa. y en su parte central por la carretera SE-40.

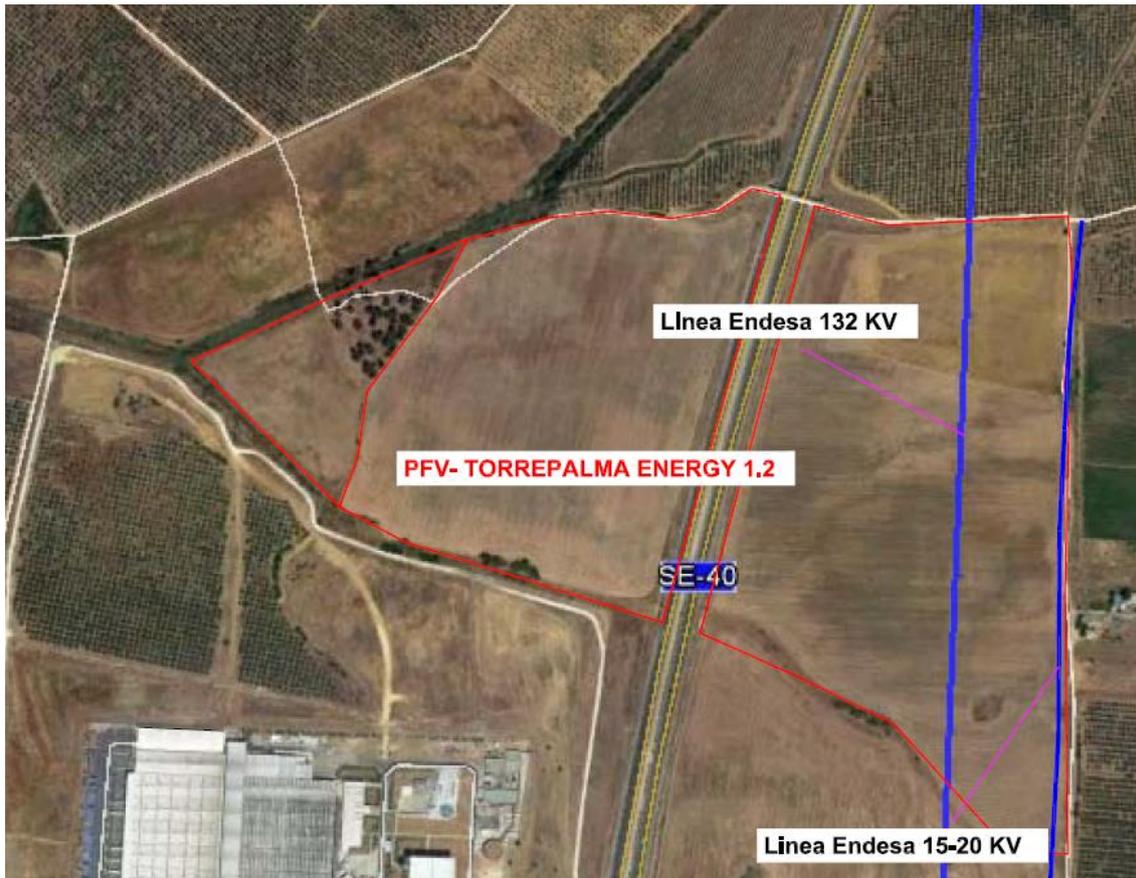


Imagen 2. Localización y afecciones de la planta.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

Los servicios afectados por la planta se enumeran a continuación y se relacionan junto con los organismos competentes implicados en el Anexo 2:

- Carretera SE-40
- líneas Eléctricas de Alta y media tensión.

## 5.2 Accesos.

La parcela se divide en dos recintos independientes, delimitados por la Carretera SE-40.



Imagen 3. Localización y accesos de la planta.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

Los accesos a dichos recintos se localizaran desde;

- Carretera SE-40
- Carretera A-3108
- Camino hacienda de la trinidad
- Vereda de escalera
- Camino de los eucaliptos.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 16 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N.º: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

## 6. 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.
- Power station.
- Instalación eléctrica CA. Red MT.
- Puesta a tierra.
- Obra civil.
- Vallado y sistema de seguridad.
- Monitorización y control.
- Edificio de control. Almacén.

La planta fotovoltaica, de 20 MW de potencia (22,5 Mwp), se divide en 3 bloques modulares de 7,5 MWp iguales, que se corresponden con 3 estaciones de potencia (Power Stations), con cuatro inversores cada una que se conectar a un mismo transformador de 6.756 KVA. La red de media tensión recoge la energía generada interconectando dichos transformadores mediante las correspondientes celdas de MT.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 17 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

La ocupación de la planta se refleja en la siguiente tabla:

Superficie total de la planta	43,51 ha
Superficie total ocupada por módulos	13,69 ha

Tabla 1. Características generales de la instalación.

La vida útil de la planta se considera 25 años.

## 6.1 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 tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

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

### 6.1.1 Características generales.

El generador fotovoltaico estará formado por 70.560 módulos fotovoltaicos de silicio policristalino capaces de entregar una potencia de 320 w en condiciones estándar y con una eficiencia de alrededor del 16,5%, fijados a una estructura móvil con una inclinación variables de los módulos, siendo la potencia pico de la instalación 22,5 MWp.

El modulo fotovoltaico para el diseño de las plantas se ha elegido de acuerdo a las siguientes características:

- Tecnología poli cristalina.
- 72 células
- Degradación lineal
- Resistente al PID
- Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por un laboratorio reconocido, lo cual 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)
- Certificado 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 seguridad eléctrica de los módulos)
- Tolerancia positiva.
- Fabricante primer nivel. Fabricado en plantas homologadas con ISO 9001 y ISO 14001.

### 6.1.2 Modulo fotovoltaico.

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

CARACTERISTICAS FISICAS	
Dimensiones AxLxE (mm)	990 x 1960 x 40
Peso (kg)	22
Tipo de célula	policristalina
CARACTERISTICAS ELECTRICAS @ STC(*)	
Potencia	320 Wp
Tolerancia Pmax (%)	0/+3
Corriente punto de máxima potencia, Imp (A)	8,64
Corriente de cortocircuito, Isc (A)	9,18
Tensión punto de máxima potencia, Vmp (V)	33,8
Tensión de circuito abierto, Voc (V)	46 V
Eficiencia, $\eta$ (%)	16,5
COEFICIENTES DE PERDIDAS POR TEMPERATURA	
Tª de Operación (°C)	-40°C a + 85°C
Coefficiente de Temperatura de Isc (%/°C)	-0,05
Coefficiente de Temperatura de Voc (%/°C)	-0,32
Coefficiente de Temperatura de Pmp ((%/°C)	-0,42

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 1000 W/m<sup>2</sup>, distribución espectral: AM 1,5G y temperatura de célula: 25°C.

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

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

El modulo fotovoltaico llevara 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.

## 6.2 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 Torrepalma Energy, se plantea el montaje de una estructura con seguimiento solar. Un tracker de un eje orientado Norte-Sur, con filas independientes, que eliminan los corredores especiales de la barra de conexión central, proporcionan y un rango de seguimiento de ±55° y pueden configurarse para una potencia requerida con un mayor potencial de rendimiento.

### 6.2.1 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/A 123-M-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 configuración de 2 módulos en vertical.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

Las características técnicas generales del seguidor se recogen a continuación:

Modelo de seguidor	90 módulos por línea
Angulo de giro	Este/Oeste $\pm 55^\circ$
Dimensiones	3,92 m Este-Oeste/45.1 m Norte-Sur
Profundidad de Hincado	Pilar hincado 1500 mm en el suelo
Módulos por fila	90 módulos (30 módulos por string)
Disposición de los módulos	2 alturas en vertical.
Dimensione de los módulos	1960 mm x 990 mm
Potencia de los módulos	320 Wp
Potencia del seguidor	28,8 kwp.
Máxima pendiente admisible	17%

Tabla 3. Características generales del seguidor.

Las características del controlador son las siguientes:

Algoritmo del seguidor	Algoritmo astronómico NOAA
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	SI
Sistema de protección frete al viento	SI, configurable.
Tiempo de posición de bandera	3 minutos aproximadamente.

Tabla 4. Características generales del controlador.

El diseño de la estructura de cada campo correspondiente a un inversor será con la siguiente configuración: 65 seguidores de 2x45 módulos (90 modulos en total) y un seguidores de 30 módulos. Para el montaje de un total de 5.880 módulos por inversor.



Imagen 4. Esquema de mesas del seguidor.

Para situaciones de viento continuo de más de 50 km/h y 10 segundos de duración o más de tres vientos racheados de más de 50 km/h y 3 segundos de duración en menos de un minuto, se contempla la posición de bandera del seguidor, con un ángulo válido para esta posición desde -3° oeste a los 3° este.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

### 6.2.2 Fijación al terreno.

Inicialmente se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno, mediante hincados y unión a estos de la estructura por medio de pernos. Estas soportaciones 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 del terreno.

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



Imagen 5. Máquina de Hincapostes.

La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de

- Sobrecarga del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.

### 6.2.3 Separación entre filas.

La separación entre filas será de 7 m entre puntos homólogos equivalentes de seguidores (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 puede crecer vegetación, para evitar sombras y salpicaduras.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 27 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

### 6.3 INSTALACION ELECTRICA C.C.

La planta solar se estructurará modularmente, en 3 grupos de 7,526 Mwp correspondiente a cada Power Station, en las que se instalaran cuatro inversores de 1.667 KW que se conectan a un mismo transformador de 6.756 KVA.

La infraestructura eléctrica de CC de la instalación fotovoltaica abarcara desde los módulos al inversor:

- Campo solar, conexión de string.
- Cajas de conexión, conexión de strings.
- Inversores, conexión de alimentadores desde las cajas.

Cada campo fotovoltaico conectado a un inversor de 1.667 KW (1.881,6 KWp) estará formado por 5.880 módulos de 320 Wp. Cada campo estará compuesto por 196 string de 30 módulos en serie, que se conectan en paralelo en cajas de 24 entradas y de 4 entradas. En total se instalaran 8 cajas de agrupamientos de 24 string y 1 caja de 4 string por cada inversor, 196 string.

En las siguientes tablas se recogen las características generales de la planta fotovoltaica y de una instalación de 1 inversor:

PFV "TORREPALMA ENERGY 1.2"	
Potencia Pico	22,57 MWp
Módulos Fotovoltaicos	70.560 módulos de 320 wp
	30 módulos por string
	2.352 string
Estructura	Seguidor a un eje Norte-Sur
	784 seguidores de 45x2 módulos
	Separación entre filas 7 m (pitch)
Inversor	INGETEA POWER MAX 1690 TL B 650
Cajas de agrupamiento	96 cajas de 24 string
	12 cajas de 4 strings
	Fusibles de 15 en cada strings
	Descargadores de sobretensiones
	Seccionador de salida
inversores	12 inversores
trasformadores	4 trasformadores de 6.756 KVA

Tabla 5. Características generales de la planta.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

CAMPO SOLAR UN INVERSOR	
Potencia Pico	1.881,6 KWp
Módulos Fotovoltaicos	5.880 módulos de 320 wp
	30 módulos por string
	196 string
Estructura	Seguidor a un eje Norte-Sur
	65 seguidores de 45x2 módulos + 30 módulos en otro seguidor, o seguidor de 30 módulos.
	Separación entre filas 7 m (pitch)
Inversor	INGETEAM POWER MAX 1690 TL B 650
Cajas de agrupamiento	8 cajas de 24 string
	1 cajas de 4 strings
	Fusibles de 15 en cada strings
	Descargadores de sobretensiones
	Seccionador de salida
inversores	1 inversores

Tabla 6. Características generales de cada campo por inversor.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

Se ha optado por la siguiente configuración para cada campo de 1 inversor:

- Cada inversor agrupara 8 cajas de 24+ 1 de 4

Imáx entrada inversor > Icc generador fotovoltaico

Imáx entrada inversor > Icc módulos por ramas.

- Cada rama estará compuesta por 30 módulos FV cumpliendo así el número máximo/mínimo de módulos.

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 ultimo modulo es el terminal positivo de la serie, facilitando el cableado y acortando las longitudes de cables necesarias, y por tanto las perdidas.

Cada serie dará una corriente que se sumará a la del resto de las series hasta el inversor. Las tensiones de las series serán siempre 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 realizara 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 que se utilizara para la conexión de los módulos fotovoltaicos en la formación de strings y conectar estos con la caja de agrupamiento es de cobre del tipo RV-k 0,6/1.800KV de 6-10 mm<sup>2</sup> de calidad "solar".

El cableado entre los paneles de cada serie se realizara 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°C a 80°C. por esta razón estos cables deben 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 0,6/1.8 KV, una temperatura máxima de funcionamiento no inferior a 120°C y alta resistencia a la radiación UV.

El sistema se compone de 2.352 strings de 30 módulos conectados en serie, dividiéndose en campos de 1,667 MW de 196 ramas cada uno.

<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE STRING @ CEM</b>	
Nº Módulos FV	30
Potencia Nominal (W)	9.600
Corriente de Máxima Potencia, Imp (A)	8,64
Tensión de Máxima Potencia, Vmp (V)	1.110
Corriente de Cortocircuito, Isc (A)	9,18
Tensión de Circuito Abierto, Voc (V)	1.380

Tabla 7. Características eléctricas del String.

**VISADO COPITI Cadiz**  
5363 / 2018

## 6.4 POWER STATIONS

Se prevén 12 inversores distribuidos en un mínimo de 3 Power Stations, cada una con un máximo de 4 inversores de 1.667 KW y 1 transformador de 6.756 KVA, así como las celdas de protección asociadas, y la interconexión entre todos los elementos. Cada power station se ubicara 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 vehículo de carga.

Estos centros de inversión/trasformación, constan de una plataforma metálica sobre la que van montados los inversores, y otra con el conjunto transformador/celdas de MT, cuadros de B.T., dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

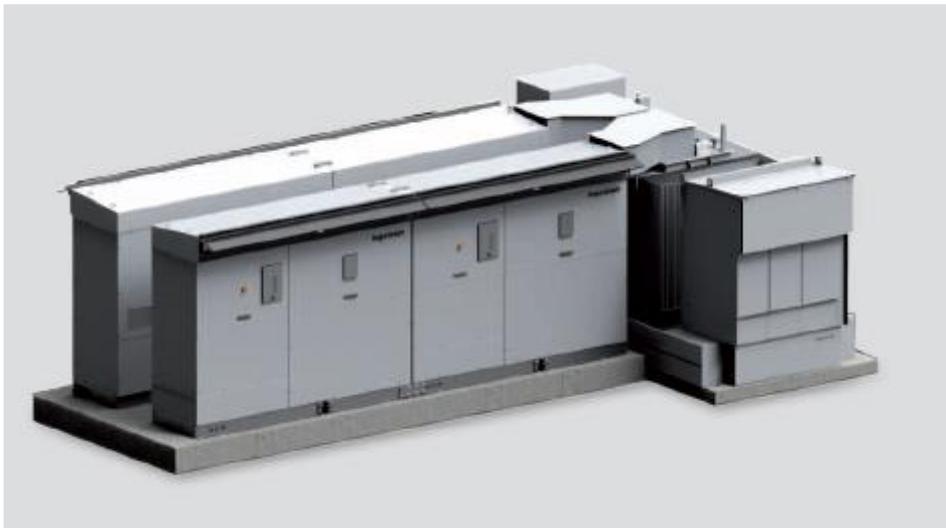


Imagen 6. Disposición de la Power Stations

Cada uno de los centros de inversión/trasformación tipo incluirá los siguientes componentes:

- Cuatro inversores fotovoltaicos CC/CA de 1.667 KVA.
- Transformador de potencia de 6.560 KVA.
- Transformador de SSAA, para la alimentación de los cuadros de los servicios auxiliares y comunicación.
- Celdas de media tensión (MT), para un sistema de 30 KV.
- Cuadros eléctricos, dispositivos de control (SCADA) e interconexiones entre los diversos elementos.

#### 6.4.1 Inversor.

El inversor 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 evacua 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 esta 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 generado fotovoltaico, por la noche el inversor solo consume una pequeña cantidad de energía procedente de la de suministro.

Se instalarán 12 inversores de 1.667 KW de potencia, que cumplirán todos los estándares de calidad requeridos.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 34 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

Se presentan a modo orientativo las características de un inversor (1690 TL B650) del fabricante Ingeteam, pudiendo ser modificadas en fases posteriores al desarrollo del proyecto:

INGECON SUN		PowerMax B Series 1,500 Vdc				
	1640TL B630	1665TL B640	1690TL B650	1740TL B670	1800TL B690	
<b>Input (DC)</b>						
Recommended PV array power range <sup>1)</sup>	1,620 - 2,128 kWp	1,646 - 2,162 kWp	1,672 - 2,196 kWp	1,723 - 2,263 kWp	1,775 - 2,330 kWp	
Voltage Range MPPT <sup>2)</sup>	910 - 1,300 V	922 - 1,300 V	937 - 1,300 V	965 - 1,300 V	994 - 1,300 V	
Maximum voltage <sup>3)</sup>	1,500 V					
Maximum current	1,850 A					
N° inputs with fuse holders	6 up to 15 (up to 12 with the combiner box)					
Fuse dimensions	63 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)					
Type of connection	Connection to copper bars					
Power blocks	1					
MPPT	1					
Max. current at each input	From 40 A to 350 A for positive and negative poles					
<b>Input protections</b>						
Overvoltage protections	Type II surge arresters (Type I+II optional)					
DC switch	Motorized DC load break disconnect					
Other protections	Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton					
<b>Output (AC)</b>						
Power IP54 @30 °C / @50 °C	1,637 kVA / 1,473 kVA	1,663 kVA / 1,496.5 kVA	1,689 kVA / 1,520 kVA	1,741 kVA / 1,567 kVA	1,793 kVA / 1,613 kVA	
Current IP54 @30 °C / @50 °C	1,500 A / 1,350 A					
Power IP56 @27 °C / @50 °C <sup>4)</sup>	1,637 kVA / 1,449 kVA	1,663 kVA / 1,472 kVA	1,689 kVA / 1,495 kVA	1,741 kVA / 1,541 kVA	1,793 kVA / 1,587 kVA	
Current IP56 @27 °C / @50 °C <sup>4)</sup>	1,500 A / 1,328 A					
Rated voltage <sup>5)</sup>	630 V IT System	640 V IT System	650 V IT System	670 V IT System	690 V IT System	
Frequency	50 / 60 Hz					
Power Factor <sup>6)</sup>	1					
Power Factor adjustable	Yes. Smax=1,637 kVA	Yes. Smax=1,663 kVA	Yes. Smax=1,689 kVA	Yes. Smax=1,741 kVA	Yes. Smax=1,793 kVA	
THD (Total Harmonic Distortion) <sup>7)</sup>	<3%					
<b>Output protections</b>						
Overvoltage protections	Type II surge arresters					
AC breaker	Motorized AC circuit breaker					
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection					
Other protections	AC short circuits and overloads					
<b>Features</b>						
Maximum efficiency	98.9%					
Euroefficiency	98.5%					
Max. consumption aux. services	4,250 W					
Stand-by or night consumption <sup>8)</sup>	90 W					
Average power consumption per day	2,000 W					
<b>General Information</b>						
Operating temperature	-20 °C to +60 °C					
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%					
Protection class	IP54 (IP56 with the sand trap kit)					
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)					
Cooling system	Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply)					
Air flow range	0 - 7,800 m³/h					
Average air flow	4,200 m³/h					
Acoustic emission (100% / 50% load)	<66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m					
Marking	CE					
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100					
Grid connection standards	IEC 62116, A/m616 Z3-04-2008, CEI 0-16 Ed. II, Tema A68, G59Z, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie-2011, P.D.12.3, South African Grid code Ver 2.6, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 204007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC/CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code					
<p><b>Notes:</b> <sup>1)</sup> Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions. <sup>2)</sup> Vmppt,min is for rated conditions (Vdc=1 p.u. and Power Factor=1) <sup>3)</sup> Consider the voltage increase of the "Vdc" at low temperatures. <sup>4)</sup> With the sand trap kit. <sup>5)</sup> Other AC voltages and powers available upon request. <sup>6)</sup> For P<sub>50</sub>&gt;25% of the rated power. <sup>7)</sup> For P<sub>50</sub>&gt;25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4. <sup>8)</sup> Consumption from PV field when there is PV power available.</p>						

Tabla 8. Características generales del inversor FV de referencia.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado nº: 2704

SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

FECHA: 02/10/2018

VISADO Nº: 5363 / 2018

La operación de los inversores será totalmente automatizada. Una vez que el generador fotovoltaico genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor para la conexión, dejara de trabajar. La energía que consume la electrónica, procederá del generador fotovoltaico, y por la noche el equipo solo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red de suministro.

El bloque del inversor tiene un rendimiento de 98,5%. Se tendrá en cuenta para seleccionar los inversores la tensión de funcionamiento, se elegirá un inversor que trabaje a tensión elevadas con el fin de reducir las pérdidas en el cableado de baja tensión (siendo el máximo 1.500 Vcc)



Imagen 7. Inversor propuesto.

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 rendimiento y mensaje de fallos.
- Soportará huecos de tensión, inyectara potencia reactiva y controlará la potencia activa de red.
- Cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE)

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 37 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

Dispondrán además de:

- Protecciones fusibles en continua.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricos 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 monitorización 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 sobrettemperatura.
- 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.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 38 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

#### 6.4.2 Transformador.

Para adecuar el nivel de tensión de salida del inversor, de BT a MT, la planta FV contara con transformadores de BT, 30/ 0,650 KV de 6.756 KVA, que cumplirán los estándares de calidad requeridos. En el devanado de Baja Tensión de cada transformador se conectaran los inversores.

Los transformadores serán trifásicos, de exterior, con regulación en carga en el lado de MT, con refrigeración por aceite. El transformador elegido deberá cumplir las características que se recogen en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TRANSFORMADOR	
Clase	Transformador de aceite.
Instalación	intemperie
Regulador de Tensión de Primaria	$\pm 2 \times 2,5\%$
Grado de Aislamiento. Devanado Primario	36 KV:36/70/170 KV
Grado de Aislamiento. Devanado Secundario	1,1/3KV
Grupo de Conexión	Dyn11
Conexión Primaria	Delta
Conexión Secundaria	Estrella
Clases ambientales, climáticas y comportamiento al fuego	E2/CF1
Clase Térmica	F/F
Tipo de Refrigeración	Natural al aire
Impedancia de cortocircuito a 75 °C	6%

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS TRASFORMADOR	
Potencia (kVA)	6.756
Perdidas en Vacío (W)	10.000
Perdidas en carga (75°C)	28.500
Tensión de Impedancia (75°C)	6%
Corriente en Vacío (75°C)	0,9%
Nivel sonoro LwA	78 dB(A)
Nivel sonoro LpA (a1.0 m)	67 dB(A)

Tabla 9. Características eléctricas del transformador de referencia.

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

### 6.4.3 Celdas de media tensión.

Cada estación transformadora albergara celdas de MT que incorporaran 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 las partes activas y los elementos de interrupción.

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, 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 emplearan 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 conectara a su respectiva celda de protección que estará en un embarrado común con una celda de entrega y otra de salida, ambas seccionables. De este modo, se realizara 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 Power Station, que incorporaran la a paramenta necesaria de maniobra y protección, para un sistema con un nivel de tensión de 36 KV y 50 Hz de frecuencia. Las partes que compondrán estas celdas serán:

- 2 x celdas de línea (una sola en los casos de finales 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.
- 1 x celda de protección de trasformador, estará provista de un interruptor-fusible combinado de salida y un seccionador de puesta a tierra con dispositivo 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, seccionado y puestos a tierra. Los mandos de actuación serán accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

#### 6.4.4 Instalación CA. Cuadros de SSAA.

Los cables AC de BT se emplearan para conectar los inversores con el secundario del transformador.

Se realizara una derivación hacia un transformador de SSAA de relación 650/400V (separación galvánica), que alimente a través de un cuadro de protecciones los diferentes circuitos auxiliares (iluminación, ventilación, comunicación, inversor...)

#### 6.5 INSTALACION CA. RED MT.

La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta las Power Stations con la sala de MT de la subestación elevadora a construir y que es objeto de otro proyecto, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de la misma, tras su elevación a 30 KV en los transformadores.

La red se diseña en estrella, por la configuración irregular de la planta en tres circuitos que convergen en la sala de MT.

El cableado de media tensión se realizara con cable AL HEPRZ1 18/30 KV de sección 3x (1x240) mm<sup>2</sup>, con aislante dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1,1 m. las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

## 6.6 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 p.a.t 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 p.a.t se deberá conseguir que 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 instalara una red de tierras común para toda la instalación mediante cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> directamente enterrado. Con este cable se realizará una red mallada que garantice unos valores de tierra adecuados, según el artículo 9 "Resistencia a 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:

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 44 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

### 6.6.1 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 interconectara, constituyendo el colector de tierras de protección.

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

- Red de tierras general que discurrirá por las canalizaciones subterráneas de BT y MT, formada por conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> 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 25 mm<sup>2</sup> de sección. Todas las mesas de una misma fila se interconectarán mediante latiguillos de cobre aislado de 25 mm<sup>2</sup>.

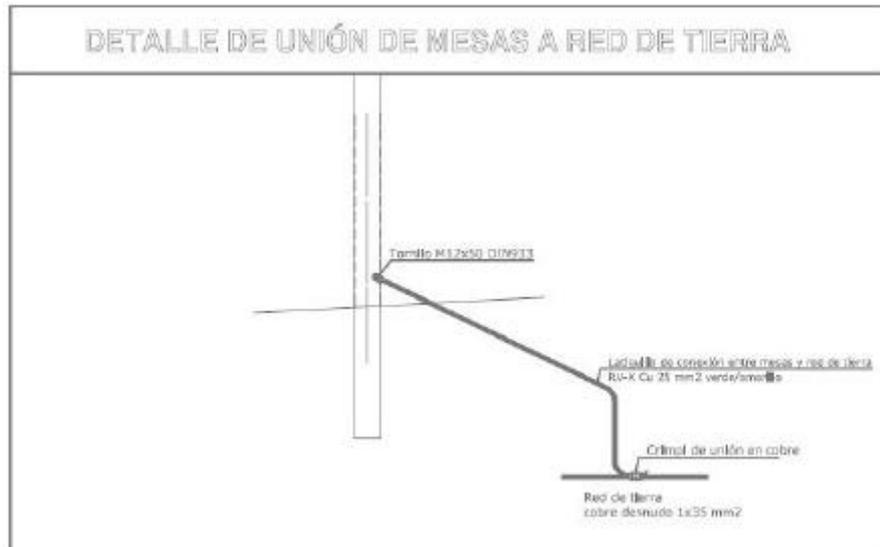


Imagen 8. Detalle de unión de mesas a la red de tierras general.

- Conexión a tierra de los cuadros de conexión, mediante latiguillos de cobre aislado de 16mm<sup>2</sup> de sección.
- Red de tierras exterior a cada uno de las Power Stations, formada por un anillo de conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y picas en sus extremos, unidos a una caja de seccionamiento. A esta se interconectara 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 ubicaran en el interior de los centros de transformación.

<p>TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224</p>	<p>Página 46 de 61</p>	<p style="text-align: center;"><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	------------------------	--

### 6.6.2 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, autovalvulas, 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.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

## 6.7 OBRA CIVIL

A continuación se describen las obras auxiliares de infraestructura viaria, urbanización y obra civil de la planta solar fotovoltaica Torrepalma Energy 1.2.

La obra civil engloba la preparación del terreno, la realización de zanjas y canalizaciones para las condiciones 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.

### 6.7.1 Movimiento de tierras.

La suave topografía ondulada de las parcelas, con pendientes máximas del  $\leq 10\%$ , permite un trazado en alzado prácticamente enrasado con el terreno, lo cual minimiza el movimiento de tierras.

Los trabajos de explanación consistirán en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retiraran todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si lo hubiese.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 48 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

### 6.7.2 Red de viales interiores.

La red de viales interiores de la planta unirá las Power Stations con el edificio de control/almacén, para su uso durante la vida de la planta, para su operación y mantenimiento así como la subestación.

Estos viales de 4 m de ancho, estarán formada por una subbase de suelo seleccionado debidamente compactada y una base de zahorra artificial de 20 cm de espesor compactada al 98% del PM.

Se realizara 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. En todos aquellos puntos donde aflore agua se colocará una base de piedra y se conducirá el agua a una zona donde no afecte a las instalaciones.

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 Power Stations.).

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 49 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

### 6.7.3 Drenajes.

El ámbito del proyecto se enmarca en la demarcación hidrográfica del valle del Guadalquivir.

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 riesgo de inundación.

Se realizará 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.

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 captaran las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de fábrica de paso de pluviales bajo los aminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela.

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

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

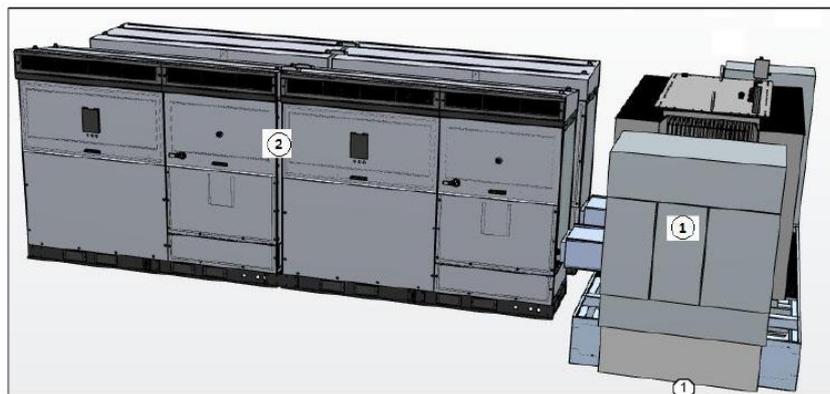
TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 50 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

### 6.7.4 Cimentación para las Power Stations.

Se instalarán por lo menos 3 Power Stations, con un conjunto de 4 inversores, 1 transformador, así como las celdas de protección asociadas, y la interconexión entre todos los elementos.

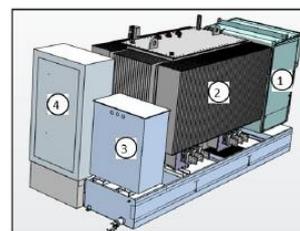
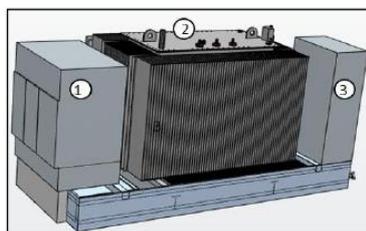
Estos centros de inversión/trasformación, consta de una plataforma sobre la que van montados los inversores, y otra con el conjunto transformador/celdas de MT, cuadros de B.T., dispositivos de control, y las interconexiones entre los diversos elementos.

The Power Station MSK16 OD-OD-NA is divided in two parts:

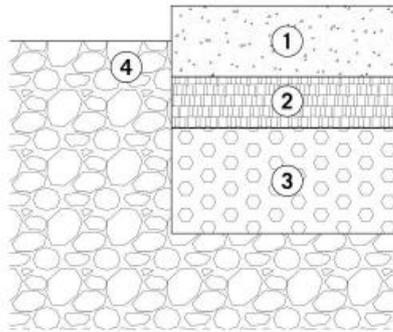


- 1. Medium voltage Skid, including transformer, switchgear, ancillary services
- 2. Inverters

The Medium Voltage SKID is arranged as indicated the figure



- 1. Medium voltage switchgear
- 2. Power Transformer
- 3. Low voltage and communications cabinet
- 4. Ancillary transformer



1. Reinforced concrete slab, minimum thickness of 200 mm.
2. Blinding concrete slab, minimum thickness of 100 mm.
3. Sub-base of granular material compacted to 98% (Proctor test), minimum thickness of 300 mm.
4. Land.

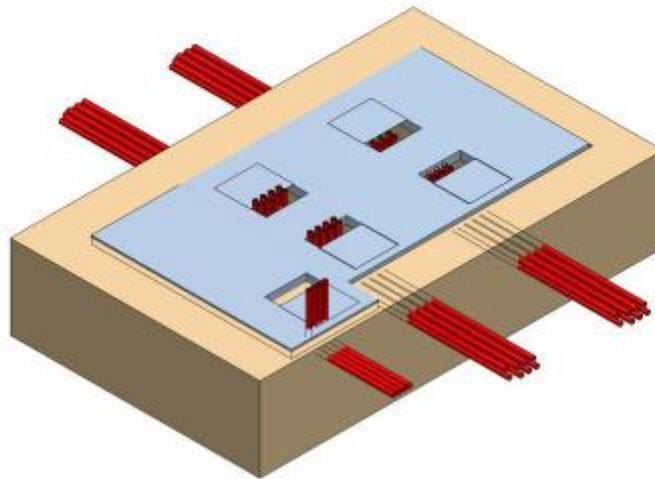
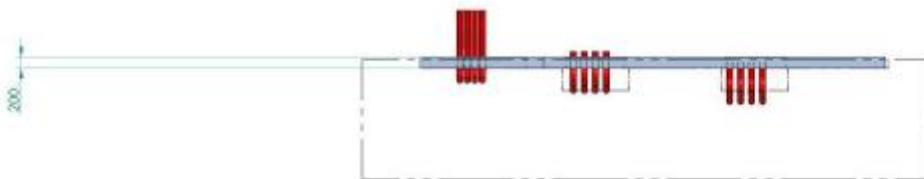


Imagen 9. Detalle de cimentación de la Power Stations.

Parte del montaje y equipamiento interior puede ser realizado en fábrica, a falta tan solo de las interconexiones entre los equipos que se trasportan por separado.

## 6.8 VALLADO PERIMETRAL Y SISTEMA DE SEGURIDAD.

La planta fotovoltaica contara 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 cinética. Los postes serán tubulares de acero galvanizado, colocándose un poste cada 3 m y cada 30 m un poste de tensión.

La cimentación se ejecutará mediante hincado o dados de 300x300x400 de hormigón HM-20.

La disposición de las parcelas que componen la planta, hace que se disponga de dos recintos independientes, vallados y separados entre sí.

Para los accesos a los recintos se dispone de puertas metálicas de 8x2m galvanizadas.

Como medida para reducir la mortalidad de aves causadas por colisión contra el vallado, se señalizara mediante placas de poliestireno expandido (material de gran durabilidad) de dimensiones de 30 cm x 15 cm x 1mm, de un llamativo color blanco que se disponen a 2 metros unas de otras y a distintas alturas para dar heterogeneidad. Se sujetan a las vallas con dos puntos en sus extremos mediante alambre liso de acero.

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

El sistema de seguridad 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.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 53 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

El sistema de seguridad será diseñado a lo largo de todo el perímetro de la instalación.

El sistema tendrá al menos los siguientes componentes:

- Vallado perimetral.
- Sistema de iluminación
- Sistema de control de acceso. En la puerta principal de acceso a la instalación fotovoltaica se instalara un sistema de acceso consistente en dos lectores de proximidad, uno por la parte exterior (de entrada) y otro por la parte interior (de salida) que indicaran 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 señales de alarma generadas por las cámaras de video-detección de intrusión.
- 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 elegido 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.

La cámara Domo de última tecnología con un zoom óptico de x 30, giro 360°, con capaces de conseguir cualquier detalle enfocando a la zona de interés. Producen imágenes claras con una calidad sorprendente, incluso en situación desfavorable. Disponen de variadas funciones de videovigilancia, barridos de imagen a una zona pre configurada, enfoques automáticos a zonas de interés, etc.

## 6.9 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL.

El sistema de monitorización de la planta solar fotovoltaica estará constituido por una red de tarjetas de comunicación instaladas en cada uno de los inversores de la planta, como sistema de supervisión de la planta. Será el encargado de adquirir los datos de campo, visualízalos y almacenarlos, además estará comunicando con el sistema de control de planta, de manera que se pueda llevar a cabo a 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, tomas medidas correctoras que evitan la inutilización de un equipo y la correspondiente perdida de producción así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor, por ejemplo, y la correspondiente perdida de producción.

### 6.9.1 Estación meteorológica.

La instalación fotovoltaica estará equipada con una estación meteorológica, situada en las proximidades del centro de control.

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:

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

- Pinanometro para medir radiación global
- 2 células calibradas con una inclinación igual a la de los módulos fotovoltaicos.
- 2 células calibradas horizontales.
- 2 sondas para medir T<sup>a</sup> de los módulos fotovoltaicos (PT100).
- Anemómetro.
- Termohigrómetro
- Logger y comunicaciones.

En la estación meteorológica se instalaran adicionalmente dos células calibradas, una horizontal y otra inclinada, para la medición de la suciedad en módulos.

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

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

### 6.9.2 Contador.

Para la medición de la energía generada se instalara un contador electrónico trifásico bidireccional para medida en MT del conjunto de la instalación situado en el Edificio de Control de la subestación. Se ajusta a la normativa metrológica vigente, al reglamento de puntos de Medida y sus instrucciones técnicas complementaria.

El contador se conecta a los transformadores de tensión e intensidad del parque de intemperie en AT, y será de precisión Clase 0,2S o 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.
- Energía generadas absolutas de meses anteriores.
- Tensión, corriente, factor de potencia por fase, etc.
- Potencia activa y reactiva.

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

### 6.9.3 Inversor.

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 par control de planta), que permite un control rápido y simultaneo de la planta.

### 6.9.4 Sistema de control de planta.

Se instalara 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 previsión 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 utilizara 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, gestionara 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.

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

### 6.10 EDIFICIO DE CONTROL/ ALMACÉN.

Se dispondrá de un edificio para uso de centro de control y almacén de la planta fotovoltaica.

- Se deberá dotar de la siguiente equipación en cuanto a dependencias:
- Sala de control.
- Sala polivalente.
- Sala de Rack. Los elementos que produzcan ruidos durante su funcionamiento, como pueden ser los racks de comunicaciones, estarán ubicados en esta sala para evitar perturbaciones al personal que se encuentre trabajando en el edificio.
- Aseos y vestuarios para personal.
- Almacén. la pendiente máxima de la rampa de acceso al almacén será de 12%. En dicho almacén se albergará correctamente clasificado y acopiado todo el stock. Dentro de este almacén los equipos estarán protegidos contra humedades, barro, polvo, radiación sola, etc.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 59 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

## 7. ESTUDIO DE PRODUCCION.

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).

La configuración inicial de la instalación fotovoltaica proyectada, se basa en un conjunto de agrupaciones de módulos en serie y en paralelo, que integran 12 sistemas independientes de 1.881,61 KWp con 5.880 módulos de 320 Wp cada uno.

Para estimar los ratios de producción que se darán en el proyecto Torrepalma Energy 1.2, en Sevilla, se utiliza el programa de simulación fotovoltaica 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 3 se incluye el informe de resultados de la simulación de la planta.

La producción Especifica o "Specific Yield" (SY) es el cociente entre la energía de salida de la planta (kwh) inyectada a la red eléctrica en un periodo de tiempo (un día, mes, o un año), y la potencia pico instalada en la planta (kwp) medidas 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).

## 8. PROGRAMA DE EJECUCION.

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

El programa de trabajos que se adjunta es un diagrama de Gantt con cada una de las actuaciones en las que se divide la obra y extensiones el tiempo.

## 9. JUSTIFICACION Y FUNDAMENTOS DE LA ACTUACION.

En el anexo V se incluye justificación urbanística e incidencia urbanística-territorial y las medidas para la corrección de los impactos territoriales.

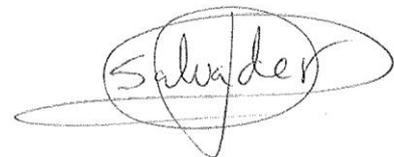
## 10. PRESUPUESTO.

EL presupuesto de ejecución material del proyecto de Planta solar fotovoltaica "Torrepalama Energy 1.2" (Sevilla) asciende a la expresada cantidad de DIEZ MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SEICIENTOS EUROS. (10.833.600 €) (IVA excluido)

## 11. CONCLUSION.

Estimamos que con todos estos datos, contenidos en el PROYECTO BÁSICO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "TORREPALMA ENERGY 1.2" queda justificado para la concesión de las oportunas autorizaciones por los Organismos Oficiales competentes para su aprobación, estando no obstante el autor de dicho documento técnico dispuesto a ampliar o completar cuantos aspectos se juzguen oportunos.

Sevilla a 29 de Septiembre de 2018



Salvador Rodríguez Castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado nº 2704

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 61 de 61	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 1.1-ANEXOS A LA MEMORIA

VISADO COPITI Cadiz

5363 / 2018

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704	
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
FECHA: 02/10/2018	
VISADO N°: 5363 / 2018	

## INDICE

1.	ANEXO I. LOCALIZACIÓN. PARCELAS AFECTADAS. ....	3
2.	ANEXO II. SERVICIOS AFECTADOS. ....	8
3.	ANEXO III. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN. ....	19
4.	ANEXO IV. PROGRAMA DE EJECUCIÓN. ....	23
5.	ANEXO IV. JUSTIFICACIÓN Y FUNDAMENTOS DE LA ACTUACIÓN. ....	25

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 2 de 39	<div style="text-align: center;">  <p><b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b></p> </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704</p> <p>SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p> </div>
--	----------------	--

## 1. 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:

- Terrenos afectados por la planta fotovoltaica.

En el proyecto se incluye plano parcelario en el que se definen las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras de la planta fotovoltaica.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 3 de 39	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	----------------	---

Nº de orden	polígono	Parcela	Referencia catastral	Localización	Superficie catastral	Uso principal	aprovechamiento	Ocupación
1	19	5	41900A019000050000IO	Sevilla	224.877m <sup>2</sup>	Agrario	Subp.CR labor o labradío regadío 113.578 m <sup>2</sup>	Total
							Subp.I-improductivo 2.689 m <sup>2</sup>	
							Subp.CR labor o labradío regadío 108.610 m <sup>2</sup>	
2	19	41	41900A019000410000IK	Sevilla	168.547m <sup>2</sup>	Agrario	Subp.CR labor o labradío regadío 164.378 m <sup>2</sup>	Total
							Subp.CR labor o labradío regadío 2.847 m <sup>2</sup>	
							Subp.I-improductivo 1.322 m <sup>2</sup>	
3	19	2	41900A019000020000IT	Sevilla	41.749m <sup>2</sup>	Agrario	Subp.CR labor o labradío regadío 34.383 m <sup>2</sup>	Total
							Subp.EU eucaliptus 7.366 m <sup>2</sup>	

VISADO COPITI Cádiz  
5363 / 2018



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

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

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**41900A019000050000IO**

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

**LOCALIZACIÓN**  
Poligono 19 Parcela 5  
ZULAICA. SEVILLA [SEVILLA]

**USO PRINCIPAL**  
Agrario

**AÑO CONSTRUCCIÓN**  
---

**COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN**  
100,000000

**SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)**  
---

#### PARCELA CATASTRAL

**SITUACIÓN**  
Poligono 19 Parcela 5  
ZULAICA. SEVILLA [SEVILLA]

**SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)**  
--

**SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²)**  
224.877

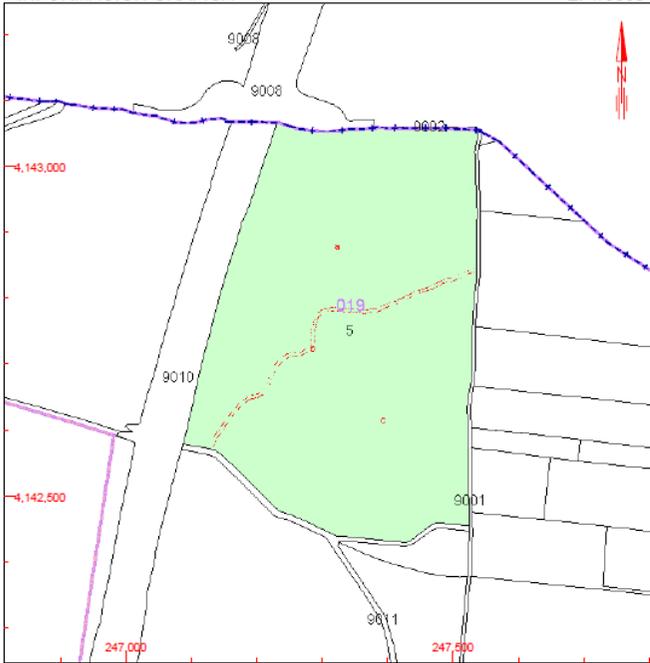
**TIPO DE FINCA**  
--

#### CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	CR	Labor o labradío regadío	03	113.578
b	I-	Improductivo	00	2.689
c	CR	Labor o labradío regadío	03	108.610

#### INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/8000



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.

Lunes , 23 de Octubre de 2017

GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCION PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

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

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**41900A019000410000IK**

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN  
Polígono 19 Parcela 41  
ZULAICA. SEVILLA [SEVILLA]

USO PRINCIPAL: Agrario      AÑO CONSTRUCCIÓN: --

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

**PARCELA CATASTRAL**

SITUACIÓN  
Polígono 19 Parcela 41  
ZULAICA. SEVILLA [SEVILLA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): --      SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): 168.547      TIPO DE FINCA: --

**CULTIVO**

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	CR	Labor o labradío regadio	03	164,378
b	CR	Labor o labradío regadio	03	2,847
c	I-	Improductivo	00	1,322

**INFORMACIÓN GRÁFICA**      E: 1/6000

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.

Lunes , 23 de Octubre de 2017

247,200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

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

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**41900A019000020000IT**

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN  
Polígono 19 Parcela 2  
LA CARIDAD. SEVILLA [SEVILLA]

USO PRINCIPAL: Agrario      AÑO CONSTRUCCIÓN: --

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

**PARCELA CATASTRAL**

SITUACIÓN  
Polígono 19 Parcela 2  
LA CARIDAD. SEVILLA [SEVILLA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²): --      SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m²): 41.749      TIPO DE FINCA: --

**CULTIVO**

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	CR	Labor o labradío regadío	03	34.383
b	EU	Eucaliptus	02	7.366

**INFORMACIÓN GRÁFICA**      E: 1/5000

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.

Lunes , 24 de Septiembre de 2018

246,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

## 2. ANEXO II. SERVICIOS AFECTADOS.

Las instalaciones afectar a varios servicios, con distintos organismos implicados:

- Ministerio de Fomento.
- Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Sevilla.
- ENDESA Distribución Eléctrica S.L
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG).

Las afecciones concretas se muestran a continuación.

### MINISTERIO DE FOMENTO.

La carretera SE-40 atraviesa las parcelas ocupadas por la planta en su parte central, esta carretera no constituye el acceso principal a la parcela, como puede verse en la siguiente imagen:

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 8 de 39	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	----------------	---

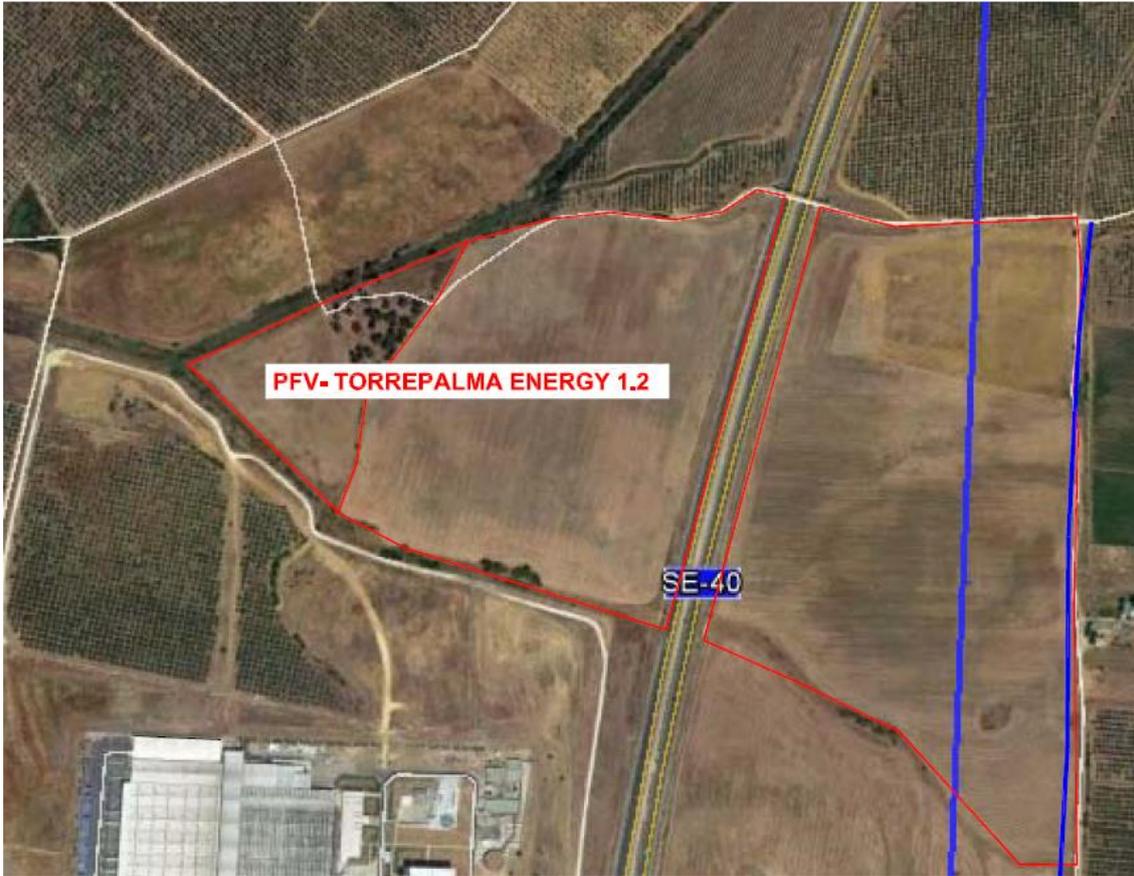


Imagen 1. Carretera SE-40

En cuanto a la zona de servidumbre, según la ley 8/2001, de 12 de julio, de carreteras de Andalucía, por tratarse de una carretera del estado, se establece una zona mínima de servidumbre legal de 25m, tal y como se indica en la siguiente imagen:

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

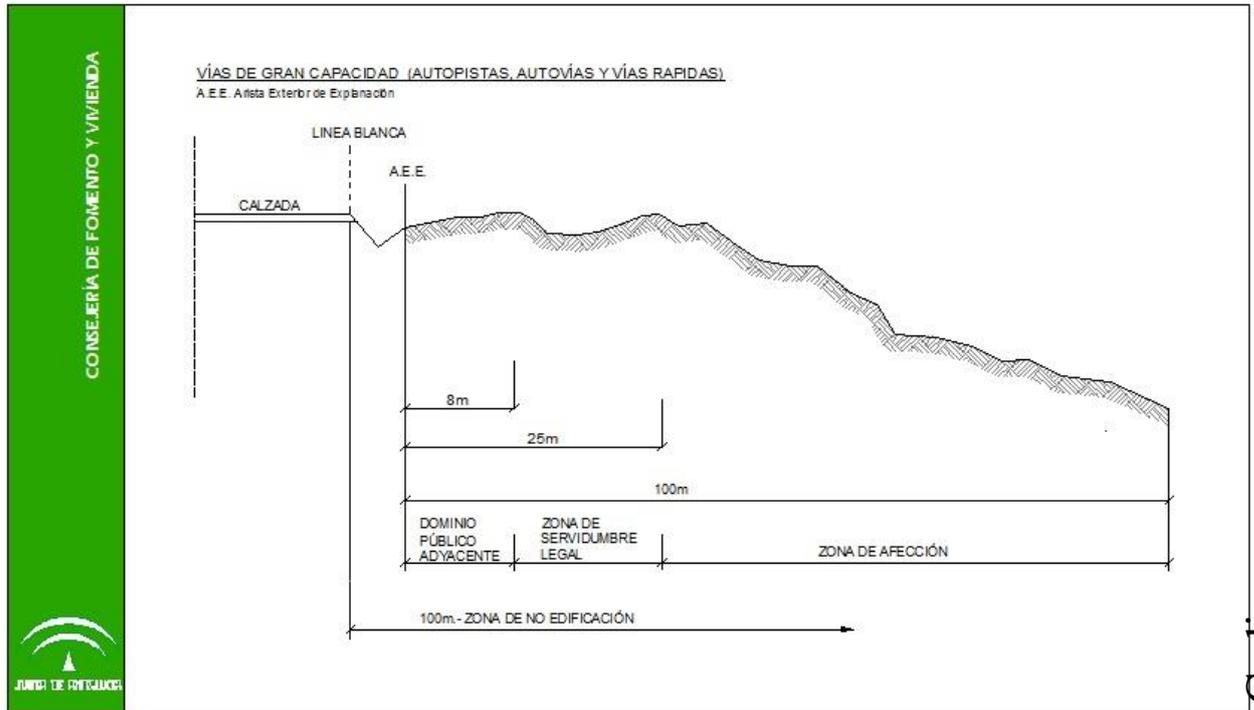


Imagen 2. Zonas de protección y dominio público en (Autopistas, autovías y vías rápidas) consejería de fomento y vivienda de la junta de Andalucía.

En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial y previa autorización del órgano competente de la administración titular de la carretera, sin perjuicio de otras competencias concurrentes.

En general dicha obra no impedirá el libre discurrir de las aguas ni las servidumbres de paso consiguientes, teniendo que dejar para ello las entradas o arceños necesarios.

Durante la ejecución de las obras no se ocupará parte alguna de la carretera, de sus arceños o cunetas con herramientas, materiales, ni escombros.

Será necesario realizar un cruce subterráneo para el paso de las líneas eléctricas de MT que interconectan los centros de transformación que evacúan la energía producida por la planta.

VISADO COPITI Cádiz  
5363 / 2018

En la carretera SE-40 a su paso por el sur de la parcela, existe un paso subterráneo de las vías en el límite sur de las parcelas. Este paso se aprovechara para la comunicación de los dos recintos en que queda dividida la planta a pie e incluso para el paso de vehículos, ya sea durante la construcción como durante la operación de la misma a continuación, se proporciona imagen de dicho paso subterráneo:

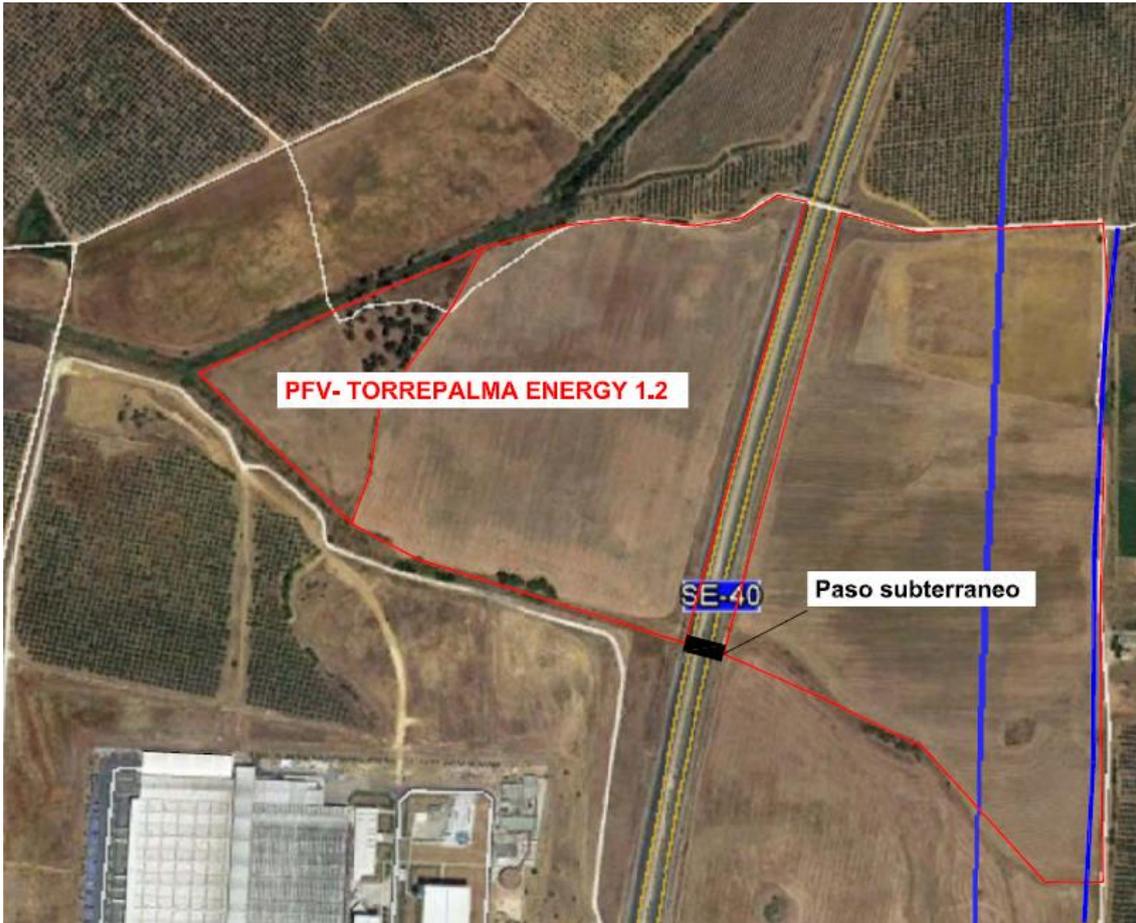


Imagen 3. Paso subterráneo.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

En la carretera SE-40, a su paso por el norte de las parcelas existe un puente de paso de las vías en el límite norte de las parcelas. Este paso se aprovechara para la comunicación de los dos recintos en que queda dividida la planta a pie e incluso para el paso de vehículos, ya sea durante la construcción como durante la operación de la misma a continuación, se proporciona imagen de dicho puente:

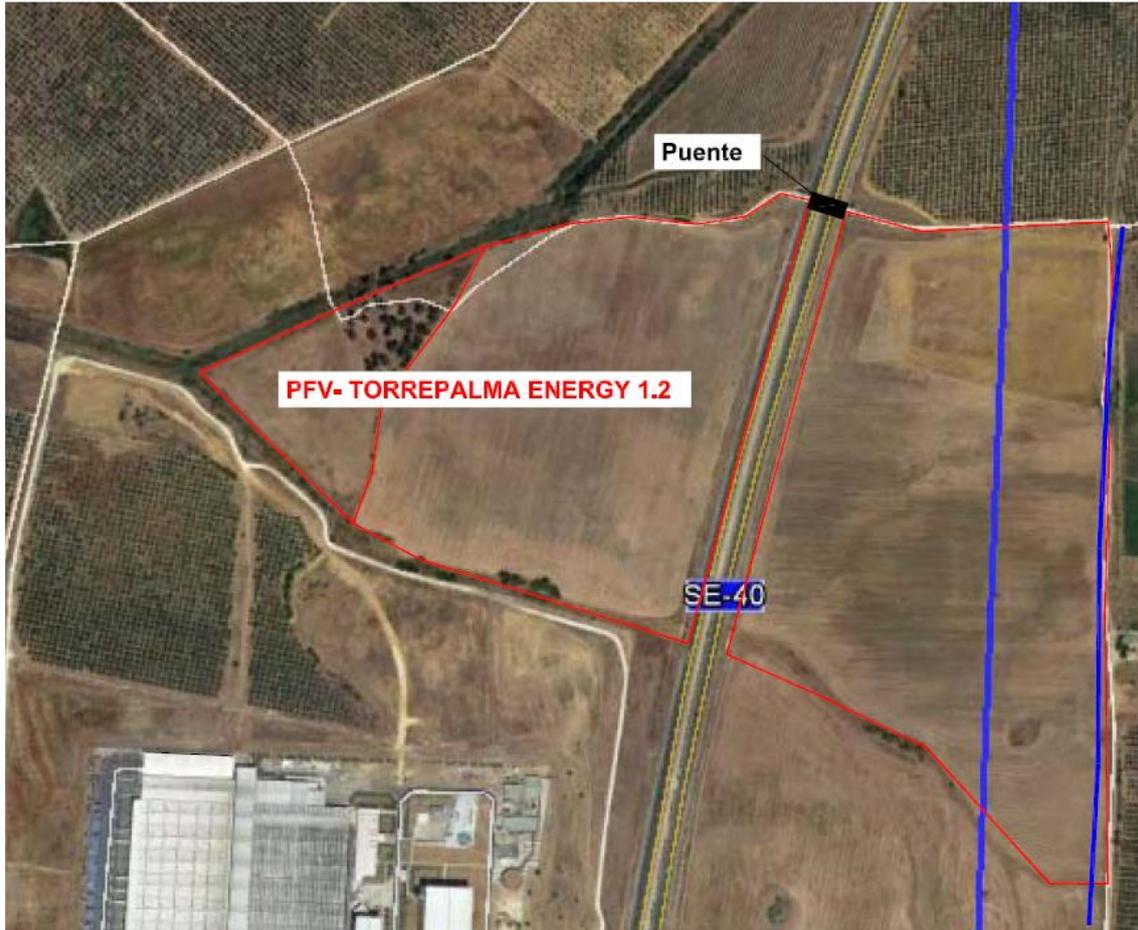


Imagen 4. Puente.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

### ENDESA DISTRIBUCCION ELECTRICA S.L.

Dos líneas, propiedad de Endesa distribución Eléctrica S.L, cruza la parcela 19 polígono 5 a ser ocupada por la planta fotovoltaica en proyecto:

- LAAT 132 KV de simple circuito.
- LAMT 20-15 KV de doble circuito.

En la siguiente imagen se puede observar como las líneas de 132 y 15 KV (color azul) cruzan las parcelas a ser ocupadas por la planta fotovoltaica en proyecto:

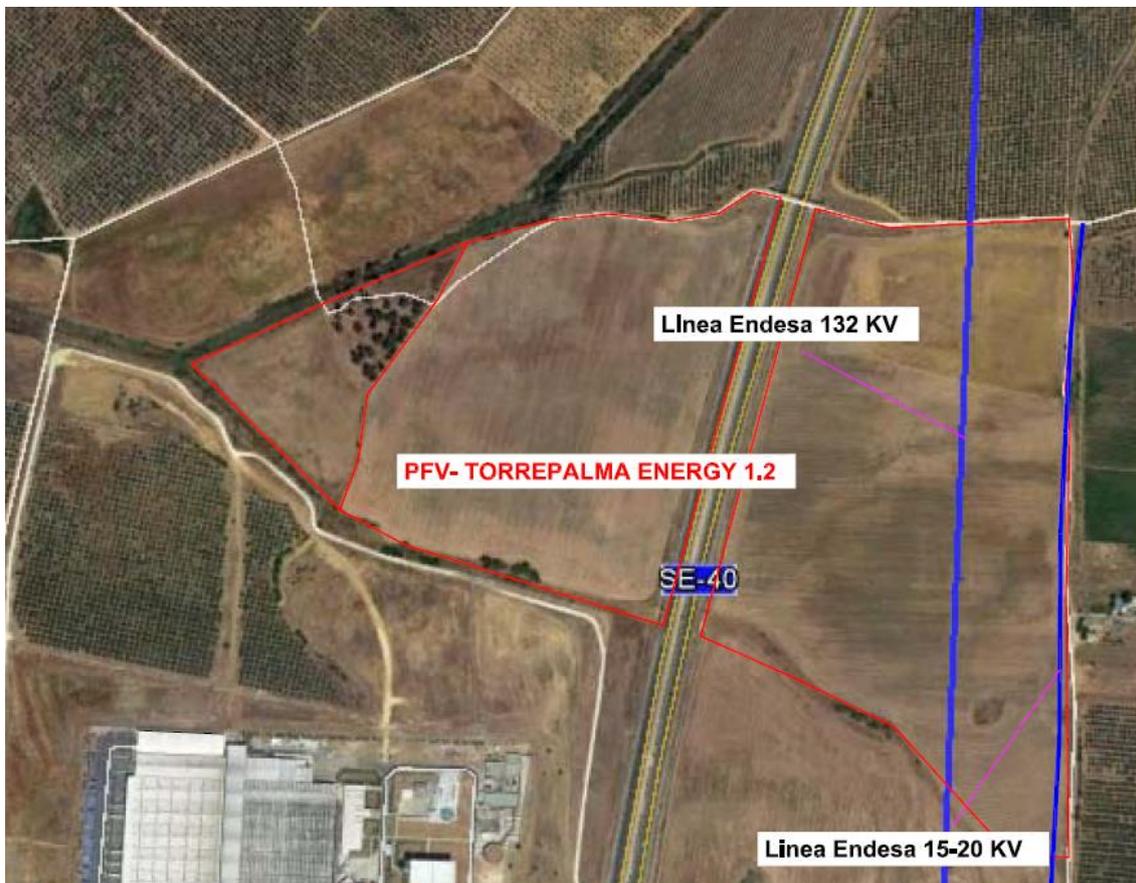


Imagen 5. Afección entre líneas de Endesa y planta fotovoltaica.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

La mínima distancia horizontal a estas líneas eléctricas desde cada una de las estructuras que puedan afectar, así como la distancia vertical del conductor más extremo de las líneas de Endesa, cumplirá las distancias fijadas por la reglamentación vigente.

La zona de servidumbre respetada es de 16 m a cada lado de la línea de 132 KV y 5 m a cada lado de la línea de 15- 20 KV.

En todos los casos se cumplirán las prescripciones impuestas por el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

### DELEGACIÓN TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE.

La localización de la planta fotovoltaica, queda atravesada por las siguientes vías pecuarias dependientes de la delegación territorial de medio ambiente y ordenación del territorio de Sevilla:

-Cañada de la escalera.

Las características principales de dicha vías son las siguientes:

Cañada de la escalera: procede del término de la rinconada y entra en este de Sevilla por las haciendas de la Trinidad y Zolaica, entrando en el término de Alcalá de Guadaira al cruzar la cañada de peromingo en la venta de la escalera.

Su dirección es de Norte a sur.

Discurre por fuera del área de la planta fotovoltaica.



Imagen 6. Vías pecuarias afectadas.

En la imagen se puede observar las vías pecuarias (color verde), se ha obtenido del inventario de vías pecuarias que se proporcionan en la Red de información Ambiental de Andalucía, REDIAM.)

Las zonas de servidumbre cumplirán la anchura marcada según normativa.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

### CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL GUADALQUIVIR. (CHG)

El siguiente arroyo cauce, que pertenece a la confederación hidrográfica del Guadalquivir, recorre la parte inferior de las parcelas como puede verse en la siguiente imagen:



Imagen 6. Afección de Arroyos / cauces, regajos

Deberán respetarse las zonas de servidumbre de dichos arroyos y realizarse pasos subterráneos para las líneas eléctricas en caso de ser necesarios.

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.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

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 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico 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 lo 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 salvamente.

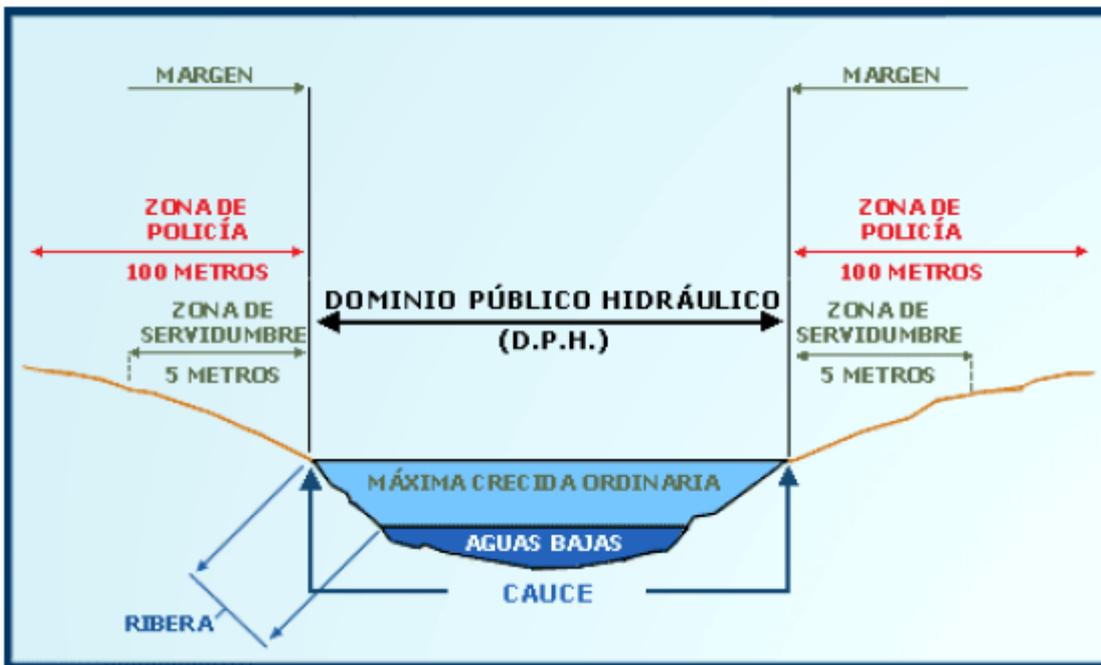


Imagen 7. Zonificación del espacio fluvial (ministerio de Agricultura y Pesca, alimentación y Medio Ambiente)

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

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 zonas 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 planteamiento deberán ser comunicados al organismo de cuenca para que se analicen las posibles afecciones al dominio público y a lo dispuesto en el artículo 9,9bis, 9ter, 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 solo de proteger dicho dominio sino también de poder evitar o disminuir riesgos potenciales en áreas contiguas de propiedad privada.

Se mantendrá una zona de servidumbre que indica la normativa vigente.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

### 3. ANEXO III. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN.

El titular de esta instalación es el siguiente:

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 19 de 39	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

PVSYST V6.43		17/09/18	Página 1/3																		
<b>Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación</b>																					
<b>Proyecto :</b> TORREPALMA ENERGY 1.2																					
<b>Lugar geográfico</b>		<b>SEVILLA</b>	<b>País España</b>																		
<b>Ubicación</b>		Latitud 37.4°N	Longitud 5.8°W																		
Hora definido como		Hora Legal Huso hor. UT	Altitud 41 m																		
<b>Datos climatológicos:</b>		<b>SEVILLA</b>	Base del satélite NASA-SEE, 1983-2005 - Síntesis																		
<b>Variante de simulación :</b> Nueva variante de simulación																					
		Fecha de simulación	17/09/18 10h02																		
<b>Parámetros de la simulación</b>																					
<b>Plano de seguimiento, eje inclinado</b>		Inclinación eje 0°	Acimut eje 0°																		
Limitaciones de rotación		Fi mínimo -55°	Fi máximo 55°																		
<b>Técnica del Retorno</b>	Espaciamiento seguidor solar	7.00 m	Ancho receptor 3.92 m																		
Banda inactiva	Izquierda	0.00 m	Derecha 0.00 m																		
<b>Modelos empleados</b>		Transposición Perez	Difuso Perez, Meteororm																		
<b>Perfil obstáculos</b>		Sin perfil de obstáculos																			
<b>Sombras cercanas</b>		Sin sombreado																			
<b>Características generador FV</b>																					
<b>Módulo FV</b>		Si-poly Modelo <b>YL320P-35b</b>																			
Custom parameters definition		Fabricante Yingli Solar																			
Número de módulos FV		En serie 30 módulos	En paralelo 2352 cadenas																		
N° total de módulos FV		N° módulos 70560	Pnom unitaria 320 Wp																		
Potencia global generador		Nominal (STC) <b>22579 kWp</b>	En cond. funciona. 20201 kWp (50°C)																		
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp 1002 V	I mpp 20150 A																		
Superficie total		Superficie módulos <b>137191 m²</b>	Superf. célula 123655 m²																		
<b>Inversor</b>		Modelo <b>INGECON SUN 1690TL B650 OUTDOOR</b>																			
Custom parameters definition		Fabricante Ingeteam																			
<b>Características</b>		Tensión Funciona. 939-1300 V	Pnom unitaria 1667 kWac																		
			Potencia máx. (=>30°C) 1689 kWac																		
<b>Banco de inversores</b>		N° de inversores 12 unidades	Potencia total 20004 kWac																		
<b>Factores de pérdida Generador FV</b>																					
Factor de pérdidas térmicas		Uc (const) 20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s																		
Pérdida Óhmica en el Cableado		Res. global generador 0.84 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC																		
LID - "Light Induced Degradation"			Fracción de Pérdidas 1.3 %																		
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.8 %																		
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP																		
Efecto de incidencia, perfil definido por		<table border="1"> <tr> <td>0°</td> <td>25°</td> <td>40°</td> <td>50°</td> <td>60°</td> <td>70°</td> <td>75°</td> <td>80°</td> <td>90°</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>0.98</td> <td>0.91</td> <td>0.85</td> <td>0.72</td> <td>0.00</td> </tr> </table>		0°	25°	40°	50°	60°	70°	75°	80°	90°	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.91	0.85	0.72	0.00
0°	25°	40°	50°	60°	70°	75°	80°	90°													
1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.91	0.85	0.72	0.00													
<b>Necesidades de los usuarios :</b> Carga ilimitada (red)																					

PVSYST V6.43 17/09/18 Página 2/3

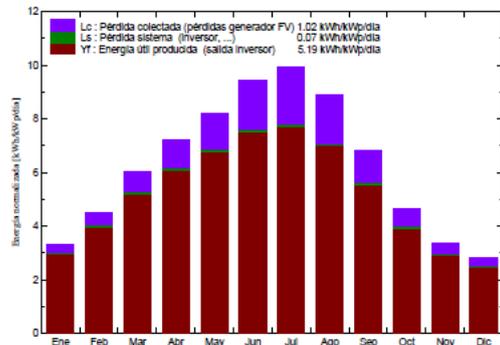
**Sistema Conectado a la Red: Resultados principales**

**Proyecto :** TORREPALMA ENERGY 1.2  
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

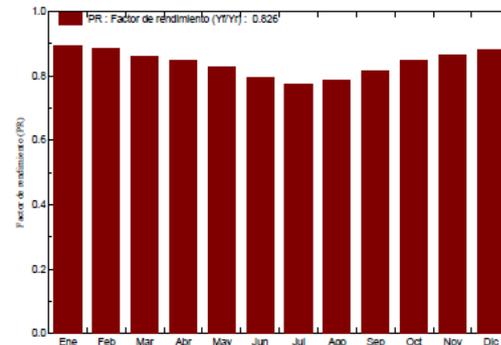
<b>Parámetros principales del sistema</b>	Tipo de sistema	<b>Conectado a la red</b>	
Orientación	Carapendiente, eje inclinado, Inclinación eje	0°	Acimut eje 0°
Módulos FV	Modelo	YL320P-35b	Pnom 320 Wp
Generador FV	N° de módulos	70560	Pnom total <b>22579 kWp</b>
Inversor	INGECON SUN	1690TL B650 OUTDOOR	Pnom 1667 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	12.0	Pnom total <b>20004 kW ac</b>
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

<b>Resultados principales de la simulación</b>			
Producción del Sistema	<b>Energía producida</b>	<b>42737 MWh/año</b>	Produc. específico 1893 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	82.6 %	

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 22579 kWp



Factor de rendimiento (PR)



**Nueva variante de simulación  
Balances y resultados principales**

	GlobHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	EffArrR %	EffSysR %
Enero	79.4	9.16	103.4	100.9	2115	2082	14.91	14.67
Febrero	97.4	10.43	125.9	123.9	2549	2511	14.76	14.54
Marzo	146.9	13.45	187.7	185.0	3700	3646	14.37	14.16
Abril	170.7	15.74	216.4	213.5	4196	4136	14.14	13.93
Mayo	202.7	19.74	254.7	251.3	4816	4749	13.78	13.59
Junio	225.0	24.72	283.4	280.3	5167	5097	13.29	13.11
Julio	241.8	27.58	308.2	305.1	5466	5394	12.93	12.76
Agosto	214.2	26.95	275.4	272.3	4963	4897	13.13	12.96
Septiembre	159.9	23.40	204.7	202.1	3810	3759	13.57	13.39
Octubre	112.5	18.64	144.2	141.8	2795	2755	14.13	13.92
Noviembre	78.6	13.81	101.1	98.9	2011	1979	14.49	14.26
Diciembre	67.3	10.73	87.1	84.5	1759	1731	14.72	14.48
Año	1796.5	17.91	2292.3	2259.6	43349	42737	13.78	13.59

Legendas: GlobHor Irradiación global horizontal EArray Energía efectiva en la salida del generador  
 T Amb Temperatura Ambiente E\_Grid Energía reinyectada en la red  
 GlobInc Global incidente plano receptor EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta  
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

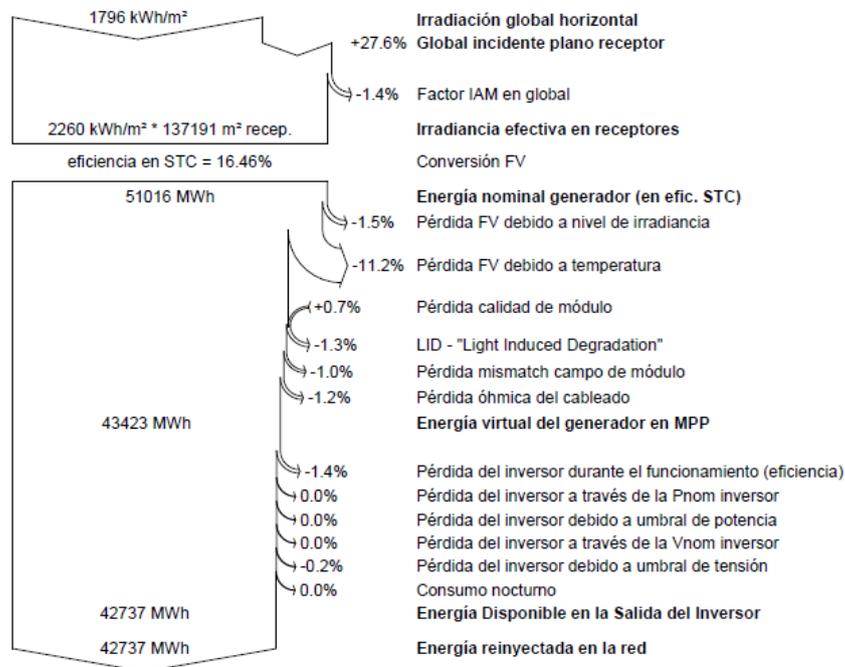
VISADO COPITI Cadiz 5363 / 2018

**Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas**

**Proyecto :** TORREPALMA ENERGY 1.2  
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema		Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación	Carácter	Plano, eje inclinado, Inclinación eje	0°	Acimut eje 0°
Módulos FV		Modelo	YL320P-35b	Pnom 320 Wp
Generador FV		N° de módulos	70560	Pnom total <b>22579 kWp</b>
Inversor		INGECON SUN	1690TL B650 OUTDOOR	Pnom 1667 kW ac
Banco de inversores		N° de unidades	12.0	Pnom total <b>20004 kW ac</b>
Necesidades de los usuarios		Carga ilimitada (red)		

**Diagrama de pérdida durante todo el año**



**VISADO COPITI Cadiz**  
5363 / 2018

#### 4. ANEXO IV. PROGRAMA DE EJECUCIÓN.

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

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

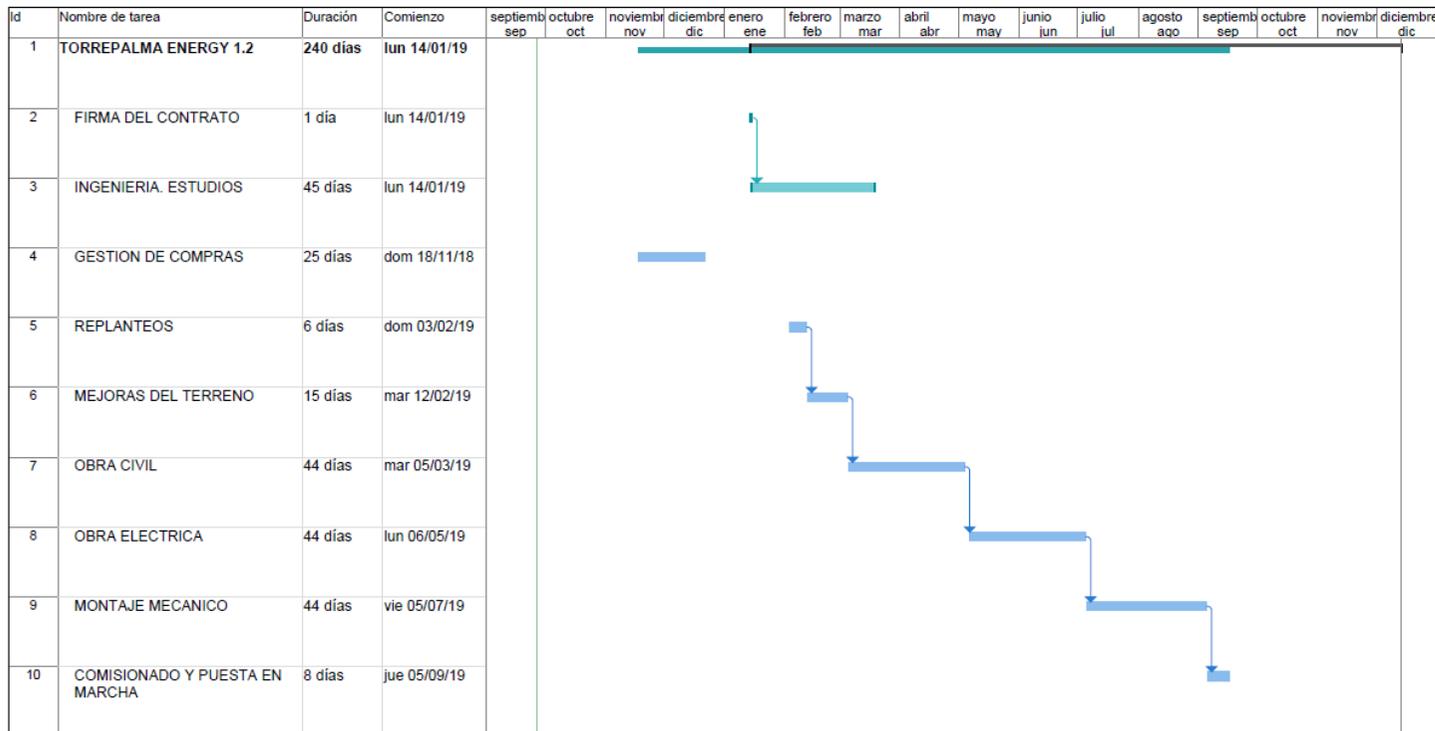
TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 23 de 39	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado N.º: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N.º: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---



**PROYECTO BASICO PARA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "TORREPALMA ENERGY 1.2 " DE 20,0 MW**

**ANEXOS A LA MEMORIA**

**Página 24 de 39**



Proyecto: 180406_ALCORES I Fecha: jue 27/09/18	Tarea		Tareas externas		Tarea manual		Sólo fin	
	División		Hito externo		Sólo duración		Fecha límite	
	Hito		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen		Hito inactivo		Resumen manual		Progreso manual	
	Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Sólo el comienzo			

Página 1

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001.  
Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 24 de 39



**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

FECHA: 02/10/2018

VISADO N°: 5363 / 2018

## 5. ANEXO IV. JUSTIFICACIÓN Y FUNDAMENTOS DE LA ACTUACIÓN.

### JUSTIFICACION URBANISTICA

Como se ha indicado, las fincas se haya situada en el T.M de Sevilla.

Para la redacción del proyecto básico, así como la tramitación de la autorización administrativa se ha solicitado INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANISITICA y obtenido el cual se adjunta a continuación:

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 25 de 39	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---



SERVICIO DE PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANÍSTICO

Expte.: 77/2018 AS  
LC/DB

Horario de atención al público:

Consulta de exptes.: lunes a viernes de 9:00 a 13:30 horas  
Consulta técnica: previa cita al teléfono 955476712.

GERENCIA DE URBANISMO  
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA  
REGISTRO GENERAL

27 AGO. 2018

SALIDA Nº 14784  
NEGOCIADO

En contestación al escrito presentado por la entidad TENTUSOL, S.L. en el que solicita informe sobre compatibilidad urbanística del Proyecto Básico de Instalación Solar Fotovoltaica denominada "Torrepalma Energy 1.2", **DE ORDEN DEL SR. GERENTE SE HA RESUELTO**, trasladar a TENTUSOL, S.L. el informe emitido por el Servicio de Planeamiento y Desarrollo Urbanístico con fecha 23 de agosto de 2018.



Sevilla, en la fecha abajo indicada  
EL JEFE DEL SERVICIO  
P.A.  
LA SUBJEFE DEL SERVICIO  
Fdo.: Dolores Campos Blanco

EM

48 TENTUSOL, S.L.  
PASEO CRISTOBAL COLON, 20  
41001 SEVILLA

Avda. de Carlos III s/n, 41092 – Sevilla  
Teléfono: 955 476 300 · <http://www.sevilla.org/urbanismo/>

Código Seguro De Verificación:	Af2b+1e5bFV+kkgujRG4NA==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Dolores Campos Blanco	Firmado	24/08/2018 09:54:29	
Observaciones		Página	1/1	
Url De Verificación	<a href="https://www.sevilla.org/verfirmav2/code/Af2b+1e5bFV+kkgujRG4NA==">https://www.sevilla.org/verfirmav2/code/Af2b+1e5bFV+kkgujRG4NA==</a>			

**SERVICIO DE PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANÍSTICO**

Expte.: 77/2018 AS  
GL/DB

En relación con el informe de compatibilidad urbanística del Proyecto Básico para Instalación Solar Fotovoltaica denominada "Torrepalma Energy 1.2", solicitado por Tentusol S.L., hay que indicar:

1. En virtud del Art. 12 de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía, las actuaciones de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluidos su transporte y distribución, cuando sean competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía, sean de promoción pública o privada, serán consideradas como Actuaciones de Interés Público a los efectos del Capítulo V del Título I de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

Para dichas actuaciones de interés público de potencia instalada superior a los 10 MW, la aprobación del proyecto de actuación o el plan especial, en su caso, previstos en el apartado 3 del artículo 42 de la LOUA, será sustituida por la emisión de informe favorable por parte de la Consejería competente en materia de urbanismo.

Por otro lado, al Art. 6 de la Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, modifica dicho Art. 12 de la mencionada Ley 2/2007, de 27 de marzo, y en su apartado 2 requiere que el promotor acompañe la solicitud de autorización de la instalación de un informe de compatibilidad urbanística emitido por el Ayuntamiento en cuyo municipio se pretenda ubicar la instalación.

2. El área donde se propone ubicar dicha instalación se encuentra clasificado urbanísticamente como Suelo no Urbanizable de carácter natural o rural (los situados al este de la SE-40), encontrándose los situados al otro lado de la carretera incluidos en el Sector de Suelo No Sectorizado SUNS-DE-01 PEROMINGO. Este último sector, no tiene Plan de Sectorización, por lo que el régimen que ostenta hasta ese momento es, igualmente el de Suelo No Urbanizable de Preservación del Carácter Natural.
3. En lo que es competencia de este Servicio de Planeamiento y Desarrollo Urbanístico hay que informar que el proyecto presentado se adecua, siempre que se tenga en cuenta las afecciones sectoriales existentes sobre

Avda. de Carlos III s/n, 41092 - Sevilla  
Teléfono: 955 476 300 · <http://www.sevilla.org/urbanismo/>

Código Seguro De Verificación:	HUgUkDyNzG7aYzeTWN5kg==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Dolores Campos Blanco	Firmado	23/08/2018 13:31:32	
Observaciones	Gema Lopez Ruiz	Firmado	23/08/2018 13:16:09	
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/HUgUkDyNzG7aYzeTWN5kg==		Página 1/2	

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 27 de 39	

los terrenos, a las determinaciones del Plan General vigente sobre el régimen del suelo no urbanizable.

Por todo lo anterior, se informa favorablemente el Proyecto Básico para Instalación Solar Fotovoltaica "Torrepalma Energy 1.2" sobre su compatibilidad urbanística.

Es cuanto hay que informar a los efectos y trámites oportunos.

Sevilla, en la fecha abajo indicada  
LA ARQUITECTA

Fdo.: Gema M. López Ruiz

Vº Bº  
LA SUBJEFA DE SERVICIO

Fdo.: Dolores Campos Blanco



**VISADO COPITI Cadiz**  
5363 / 2018

<b>Código Seguro De Verificación:</b>	HUgUkDyNzG7aYzeTwN5kg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Dolores Campos Blanco	Firmado	23/08/2018 13:31:32	
	Gema Lopez Ruiz	Firmado	23/08/2018 13:18:09	
<b>Observaciones</b>		Página	2/2	
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/HUgUkDyNzG7aYzeTwN5kg==">https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/HUgUkDyNzG7aYzeTwN5kg==</a>			

Las parcelas se encuentran en un suelo clasificado como no urbanizable, suelo en el que puede ubicarse la Central solar Fotovoltaica.

La actuación se considera como utilidad pública o interés social, por lo que es de aplicación lo indicado en el título XIV "Régimen de suelo no urbanizable", Artículo 14.1.7 "las acusaciones de interés público en suelo no urbanizable", del PGOU de Sevilla.

Le son de aplicación los artículos 14.1.7 y 14.2.6:

• **Artículo 14.1.7. Las Actuaciones de Interés Público en Suelo No Urbanizable.**

1. Cuando el presente Plan General posibilite en algunas de las categorías del Suelo No Urbanizable la realización de obras o instalaciones no vinculados a las explotaciones naturales de los suelos rústicos, que sean consideradas actuaciones de interés público, sólo se podrán autorizar en las condiciones determinadas en las presentes Normas, así como en las fijadas en el correspondiente Plan Especial o en su caso, Proyecto de Actuación.
2. Las actuaciones que pueden considerarse de interés público son las actividades de intervención singular, de promoción pública o privada, con incidencia en la ordenación urbanística, en las que concurren los requisitos:
  - a. De utilidad pública o interés social.
  - b. Procedencia o necesidad de implantación en esta clase de suelo.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

- c. Resulten compatibles con el régimen particular de la categoría de suelo no urbanizable que corresponda.
  - d. No induzca a la formación de nuevos asentamientos
3. Los usos susceptibles de ser autorizados como actuaciones de interés público son los usos industriales no incompatibles con el modelo territorial, tal como están definidos en el Artículo 6.1.6 de las presentes Normas, los equipamientos públicos y privados, y servicios terciarios conforme a la definición contenida en el Capítulo II del presente Título del Suelo No Urbanizable.
  4. Las Actuaciones de Interés Público requieren para su autorización, como trámite previo al otorgamiento de la licencia, la aprobación de un Plan Especial o Proyecto de Actuación, con la finalidad de apreciar la concurrencia de las circunstancias que legitiman la consideración de la actividad como de Actuación de Interés Público.
  5. Para la autorización, además de la admisibilidad expresa del uso en la categoría de suelo no urbanizable atribuida al terreno donde pretenda localizarse, ha de apreciarse en cada caso concreto el carácter de interés público de la instalación y la concurrencia del resto de requisitos expresados en el apartado 2. De igual modo se ponderarán las siguientes circunstancias:
    - a. Incidencia de las actividades a desarrollar y edificaciones necesarias para las mismas sobre la ordenación territorial establecida, valorándose su relación con los núcleos urbanos y las redes generales de infraestructuras, servicios y dotaciones.
    - b. Incidencia de la actividad sobre el destino del Suelo No Urbanizable general, y evaluación del impacto en el medio físico.
    - c. Oportunidad y conveniencia de las actividades de que se trate desde el punto de vista del desarrollo económico-social.
  6. La aprobación del Plan Especial o del Proyecto de Actuación determina una declaración específica de aptitud de los terrenos en los que se pretende desarrollar la actuación y la legitimación para ejercer esa posibilidad. La habilitación se realiza por el plazo temporal establecido en la aprobación del Plan Especial o Proyecto de Actuación. En ningún caso será inferior al tiempo que sea indispensable para la amortización de la inversión. Una vez que culmine este plazo, la actividad debe cesar, sin perjuicio de que se solicite y se obtenga la renovación, si siguen persistiendo las causas que motivaron la declaración de interés público.
  7. Procede la formulación de Plan Especial en el caso de actividades en las que concurra alguna de las circunstancias siguientes:
    - a. Comprender terrenos pertenecientes a Sevilla y otro término municipal adyacente.

**VISADO COPITI Cadiz**  
5363 / 2018

- b. Tener, por su naturaleza, entidad u objeto, incidencia o trascendencia territoriales supramunicipales a juicio de la Administración Municipal o Autonómica.
- c. Afectar a la ordenación estructural del Plan General en concreto, cuando se plantee la autorización en el Suelo No Urbanizable de Especial Protección.
- d. En todo caso, cuando comprendan una superficie superior a 50 hectáreas.

En los demás casos, la autorización se realizará mediante Proyecto de Actuación de Interés Público.

- 8. Las determinaciones que, con carácter de mínimos, debe contener el Plan Especial, o en su caso, el Proyecto de Actuación, sin perjuicio de las previsiones del artículo 42 de la LOUA, son:
  - a. Justificación de la utilidad pública o interés social de su objeto.
  - b. Viabilidad económica-financiera y plazo de duración de la cualificación urbanística de los terrenos.
  - c. Justificación procedencia o necesidad de la implantación en suelo no urbanizable
  - d. Justificación de la ubicación concreta propuesta
  - e. Estudio de la incidencia urbanístico-territorial y ambiental, así como las medidas para la corrección de los impactos territoriales o ambientales
  - f. Justificación de la compatibilidad con el régimen urbanístico de la categoría de suelo no urbanizable concreta en la que se sitúe
  - g. Justificación de la no inducción de la formación de nuevos asentamientos.
- 9. El promotor de la actividad de interés público, además de los deberes legales derivados de la clasificación del suelo no urbanizable, deberá asumir las siguientes obligaciones:
  - a. El pago a la Administración Urbanística de una prestación compensatoria por el uso y aprovechamiento de carácter excepcional del suelo no urbanizable en cuantía mínima del cinco por ciento y máxima del diez por ciento del importe total de la inversión a realizar para la implantación efectiva del uso, excluido el coste de las maquinarias y equipos. Este pago se devenga en el momento de otorgamiento de la licencia. La cuantía se determinará por el Ayuntamiento en función del carácter de la actividad y condiciones de implantación aprobando a tal fin una Ordenanza reguladora.

- b. La prestación de garantía por cuantía mínima del 10% del importe de la inversión para responder de los gastos derivados de los incumplimientos e infracciones, así como de los resultantes de las labores de restitución de los terrenos.
- c. La solicitud de licencia en el plazo máximo de un año a partir de la aprobación de la autorización de la Actuación.
- d. La ejecución de las obras exteriores necesarias para la adecuada funcionalidad de la actividad.

• Artículo 14.2.6. Usos de carácter industrial en Suelo No Urbanizable.

1. Es el que corresponde al conjunto de operaciones que se ejecuten para la obtención y transformación de primeras materias, así como para su preparación para posteriores transformaciones, incluso envasado, transporte, almacenamiento y distribución, que resulten incompatibles con el medio urbano. Dentro del mismo se prevén las categorías que se expresan en el apartado 3.
2. Se trata de un uso autorizable únicamente en el Suelo No urbanizable de preservación del carácter rural o natural siempre que sus normas particulares no lo prohíban y previa declaración expresa de actuación de interés social.
3. Dentro del mismo se prevén las siguientes categorías
  - A. Industrias no compatibles con el medio urbano, de acuerdo a lo definido en el Artículo 6.1.6 del Capítulo I, del Título VI de estas Normas, y que pese a cumplir con las condiciones de prevención ambiental, deban obligatoriamente ubicarse a una distancia superior a un (1) kilómetro de cualquier núcleo de población agrupada. Las condiciones para su implantación son:
    - a. Se consideran en todo caso como "uso autorizable" en el Suelo No Urbanizable previa autorización de actuación de interés público, y su implantación exigirá el procedimiento de prevención ambiental previsto en la Ley de Protección Ambiental 7/1994 de la Comunidad Autónoma.
    - b. Cumplirán los requisitos y condiciones exigidos por la legislación específica de la actividad que desarrollan y demás normativa general o sectorial que le sea de aplicación.
    - c. Sólo se admitirá el emplazamiento en el medio rural de actividades de estas características cuando se justifique la imposibilidad de implantación en los suelos calificados como industriales urbanos o urbanizables.
    - d. No podrán situarse en ningún caso a menos de mil (1000) metros de cualquier núcleo de población agrupada o de doscientos cincuenta (250) metros de la vivienda más próxima.
    - e. Parcela mínima: Diez (10) hectáreas.

- f. Edificabilidad máxima: Una superficie equivalente al quince por ciento (15%) de la superficie de la parcela.
  - g. Ocupación máxima: El quince por ciento (15%) de la parcela, y con separación suficiente a linderos de fincas y edificaciones existentes para garantizar la seguridad y salubridad.
  - h. Plantación de arbolado en el 20% de la parcela y en los linderos, para evitar el impacto visual.
  - i. El coste de la solución de acceso rodado, abastecimiento de agua, así como de la recogida, tratamiento, eliminación y depuración de toda clase de residuos, deberá ser garantizado y asumido como coste a cargo del establecimiento de la propia actividad.
- B. Grandes industrias de difícil implantación en el medio urbano. Son aquellas que desarrollan una actividad fabril que representen una importante contribución al progreso económico y social del municipio, medido en términos de empleo directo (con un mínimo de 100 trabajadores) e indirecto y que precisando al menos una parcela de más de 10 Has para su implantación, se acredite la inexistencia de parcelas en el suelo urbano y urbanizable para ello.

Las condiciones para su implantación son:

- a. Se consideran en todo caso como "uso autorizable" en el Suelo No Urbanizable previa autorización de actuación de interés público, y su implantación exigirá el procedimiento de prevención ambiental previsto en la Ley de Protección Ambiental 7/1994 de la Comunidad Autónoma.
- b. Cumplirán los requisitos y condiciones exigidos por la legislación específica de la actividad que desarrollan y demás normativa general o sectorial que le sea de aplicación.
- c. Sólo se admitirá el emplazamiento en el medio rural de actividades de estas características cuando se justifique la imposibilidad o alta dificultad de implantación en los suelos calificados como industriales urbanos o urbanizables.
- d. No podrán situarse en ningún caso a menos de mil metros del suelo urbano.
- e. Parcela mínima: Diez (10) hectáreas.

- f. Edificabilidad máxima: Una superficie equivalente al diez por ciento (10%) de la superficie de la parcela. En parcelas superiores a veinte (20) hectáreas podrá edificarse una superficie equivalente al doce por ciento (12) de la parcela. En parcelas superiores a treinta (30) hectáreas, podrá edificarse una superficie equivalente al quince (15) por ciento. En parcelas superiores a cuarenta y cinco (45) hectáreas, podrá edificarse una superficie equivalente al veintidós (22) por ciento de la superficie de la parcela.
  - g. Ocupación máxima: El veintidós por ciento (22%) de la parcela, y con separación suficiente a linderos de fincas y edificaciones existentes para garantizar la seguridad y salubridad.
  - h. Plantación de arbolado en el 10% de la parcela y en los linderos, para evitar el impacto visual.
  - i. El coste de la solución de acceso rodado, abastecimiento de agua, así como de la recogida, tratamiento, eliminación y depuración de toda clase de residuos, deberá ser garantizado y asumido como coste a cargo del establecimiento de la propia actividad.
4. A las balsas de decantación vinculadas a los usos industriales les será de aplicación la distancia mínima señalada en la letra A.d. del apartado 3 del presente artículo.

Por tanto, la construcción de la CSF se realizará cumpliendo en todo momento con la normativa del T.M. de Sevilla.

**VISADO COPITI Cadiz**  
5363 / 2018

## INCIDENCIA URBANISTICA-TERRITORIAL. MEDIDAS PARA LA CORRECCION DE LOS IMPACTOS TERRITORIALES

Del aprovechamiento de la energía solar pueden derivarse una serie de afecciones ambientales, principalmente, fauna, vegetación y paisaje, lo cual no es el caso de nuestro proyecto pero que ha sido necesario estudiar ya que el desarrollo de una nueva fuente de riqueza económica y social no pueda ser a costa de pérdida patrimonial natural, de afecciones al dominio público o del deterioro del paisaje.

### Vegetación.

En la prospección realizada del recinto delimitando para el parque fotovoltaico, no se ha localizado ningún ejemplar de flora protegida, endémica o catalogada en algunas de las categorías amenazadas del libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía y que pudiera ser sensible a las actuaciones contempladas en el proyecto.

### Fauna.

El emplazamiento no solapa con ninguna de las zonas de especial protección para las Aves (ZEPA) declaradas por la comunidad europea a instancias de la administración andaluza.

En los que concierne a las emisión de ruidos, polvo e impacto visual, la actividad se ha planteado desde al perspectiva de evitar cualquier impacto ambiental y /o llevar a cabo la medidas correctoras para su corrección.

### Polvo

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001.  
Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224

Página 35 de 39



Las partículas se originarán durante los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las instalaciones y el tránsito de vehículos, por lo que serán emisiones cuantitativamente escasas y temporales. No obstante, como medidas protectoras y correctoras se llevará a cabo:

- El riego, cuando sea preciso, de las áreas de tránsito y las zonas de maniobra de vehículos y maquinaria, así como los materiales que vayan a ser removidos para su carga y transporte.
- Transporte de materiales en condiciones adecuadas (la carga será cubierta con lonas para impedir la dispersión de partículas de polvo)
- Disminución de la velocidad de circulación de los vehículos por zonas no asfaltadas.

Durante la operación de las instalaciones, no se prevé el origen de polvo ya que éste perjudica seriamente a la instalación al producirse en ensuciamiento de las placas que reduce la captación de energía solar. Por tanto, se evitará en la medida de lo posible, la circulación de vehículos por la instalación y se sembrarán plantas de crecimiento corto para evitar la erosión del terreno y el origen de polvo.

#### Residuos

Durante la fase de construcción se podrán generar residuos procedentes de embalajes, etc que serán recogidos en contenedores distribuidos por la planta. Estos contenedores realizarán una separación eficiente de las basuras en contenedores para papel y cartón, contenedor para vidrios y contenedores para el resto de basuras. Posteriormente estos contenedores serán llevados a vertederos especializados.

Durante la fase de operación, no se prevé la generación de residuos pero sí en el proceso de desmantelamiento de las instalaciones por lo que a continuación se justifica la eliminación de residuos en esta última fase:

- *Eliminación de residuos en la fase de desmantelamiento.*

En el desmantelamiento de la instalación se procederá a la restitución del terreno a su estado original, para permitir su recolonización vegetal.

Los escombros y materiales procedentes del proceso de desmantelamiento de los generadores solares, instalación eléctrica e instalaciones anexas deberán ser retirados del emplazamiento y gestionados conforme a lo establecido en la legislación vigente.

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 36 de 39	 <p>INSTITUTO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p> <p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p> <p>Colegiado nº: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO</p> <p>FECHA: 02/10/2018</p> <p>VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	-----------------	---

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios se amontonarán para su posterior uso en el proceso de desmantelamiento del mismo aprovechándolas para reponer la capa de terreno vegetal en aquellos lugares donde se realicen movimientos de tierras.

También se tendrá en cuenta posible reutilización de elementos y materiales. Así, para el caso de los módulos fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras se procederá a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente.

Los componentes de la instalación eléctrica serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

En cualquier caso, dado que es probable que cambie la normativa en fecha posterior a la redacción de este proyecto se seguirán las indicaciones en cuanto a reciclaje de materiales y gestión de residuos vigentes en la fecha de desmantelamiento del proyecto.

#### Emissiones de gases contaminantes

Esta actividad no sólo no emite gases contaminantes durante su funcionamiento sino que produce un ahorro energético mediante el ahorro de Energía Primaria (A.E.P) y el ahorro de Emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>.

La Planta Solar proyectada reducirá las siguientes emisiones contaminantes:

- Emisión de CO<sub>2</sub>: 26.568 Tm/año no emitidas gracias al Huerto Solar.
- Emisión de SO<sub>2</sub>: 58,8 Tm/año no emitidas gracias al Huerto Solar.
- Emisión de NO<sub>x</sub>: 73,94 Tm/año no emitidas gracias al Huerto Solar.

Y producirá un ahorro de Energía Primaria de 3.810 tep/año.

#### Impacto Visual.

El impacto de la planta de generación fotovoltaica sobre el paisaje será relativamente bajo, no obstante, el impacto de una instalación sobre el paisaje afecta a la estética y

está sujeto a la opinión subjetiva y personal de cada observador, en el caso que haya puntos de observación del público, no siendo el caso.

#### Impacto acústico

El ruido tendrá origen en la maquinaria, vehículos de transporte y máquinas-herramientas necesarios para desarrollar las distintas actividades constructivas. No obstante, en la fase de funcionamiento de las instalaciones no se generará ruido.

Se cumplirá con el documento básico del CTE HR protección frente al ruido.

#### Vertidos.

No se prevén vertidos durante la fase de construcción ni de funcionamiento de la instalación fotovoltaica, a excepción, de las aguas domésticas procedentes de los servicios y aseos. Estas aguas se recogerán en una fosa séptica procediendo a su vaciado cuando sea necesario y trasladando estos a un centro de tratamiento de aguas residuales.

#### Protección contra incendios.

Si se utilizan transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionaran para recoger la totalidad del dieléctrico del equipo con mayor capacidad.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300 °C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior y potencia instalada de cada transformador mayor de 1000 KVA en cualquiera o mayor de 4000 KVA en el conjunto de

transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Si los transformadores utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300 °C podrán omitirse las anteriores disposiciones, pero deberán instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Se colocara como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. Si existe personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

Se cumplirá con el documento básico del CTE SI seguridad en caso de incendio.

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 2.-PRESUPUESTO

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<b>VISADO PROFESIONAL</b>
Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
FECHA: 02/10/2018
VISADO N°: 5363 / 2018

## 1. PRESUPUESTOS

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP01	OBRA CIVIL.....	1.097.443,68	10,13
CAP02	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	7.312.680	67,50
CAP03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN .....	951.190,08	8,78
CAP04	INSTALACIÓN ELECTRICA MEDIA TENSIÓN.....	1431118,56	13,21
CAP05	INGENIERIA.....	41.167,68	0,38
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>10.833.600,00</b>	

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SEICIENTOS EUROS.

Sevilla a 29 de Septiembre de 2018



Salvador Rodríguez castro  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado nº 2704

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 1 de 2	 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CADIZ <b>VISADO PROFESIONAL</b> Colegiado Nº: 2704 SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO FECHA: 02/10/2018 VISADO Nº: 5363 / 2018</p>
--	---------------	---



**tentusol**

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

## 3.-PLANOS

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

	CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ
<b>VISADO PROFESIONAL</b>	
Colegiado N°: 2704	
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	
FECHA: 02/10/2018	
VISADO N°: 5363 / 2018	

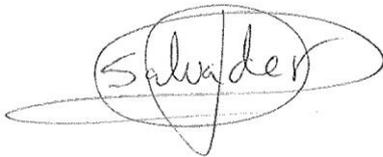
	<b>PROYECTO BASICO PARA INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "TORREPALMA ENERGY 1.2" DE 20,0 MW</b>	<b>PLANOS</b>
		<b>Página 1 de 2</b>

## 1. PLANOS

- Plano 1. Ubicación.
- Plano 2. Emplazamiento.
- Plano 3. Planta general. Vallado.
- Plano 4. Planta general. Caminos y equipos.
- Plano 5. Planta general. Línea de media tensión.
- Plano 6. Planta general. Servidumbres.
- Plano 7. Configuración. Inversores.
- Plano 8. Configuración. Power Stations.
- Plano 9. Esquema unifilar. Inversores.
- Plano 10. Esquema unifilar. Power Stations.
- Plano 11. Esquema unifilar. Media tensión.

**VISADO COPITI Cadiz**  
 5363 / 2018

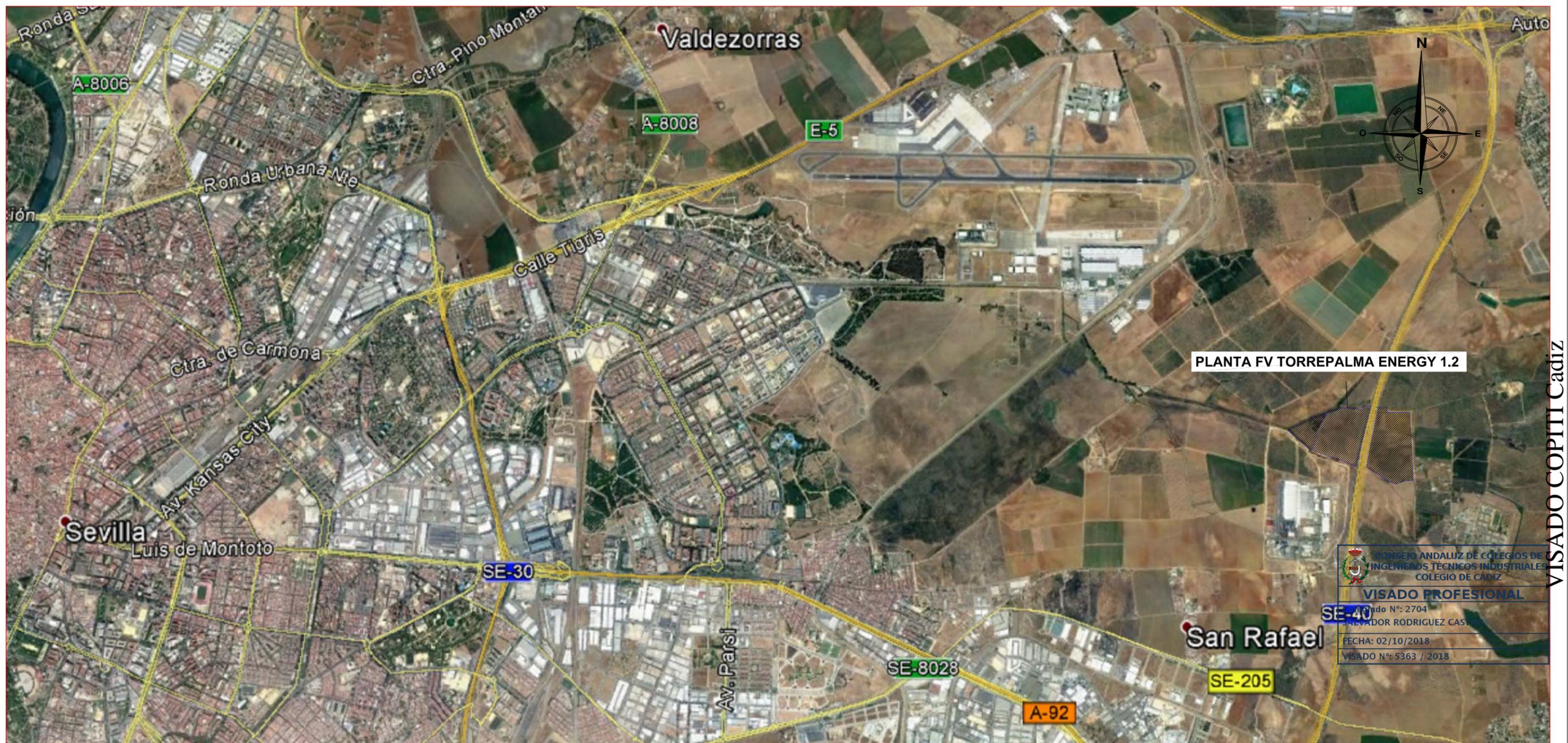
Sevilla a 29 de Septiembre de 2018



Salvador Rodríguez Castro  
 Ingeniero Técnico Industrial  
 Colegiado nº 2704

TENTUSOL S.L. Paseo Cristóbal Colón nº 20 C.P: 41.001. Sevilla. Tfno.: 955110522.Fax: 955112224	Página 1 de 2	 <p> <b>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</b>  <b>VISADO PROFESIONAL</b>          Colegiado nº 2704          SALVADOR RODRÍGUEZ CASTRO          FECHA: 02/10/2018          VISADO Nº: 5363 / 2018       </p>
--	---------------	--

SITUACIÓN.(Escala S/N)



PLANTA FV TORREPALMA ENERGY 1.2

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

SE-40 Matrícula N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

FECHA: 02/10/2018  
VISADO N°: 5363 / 2018

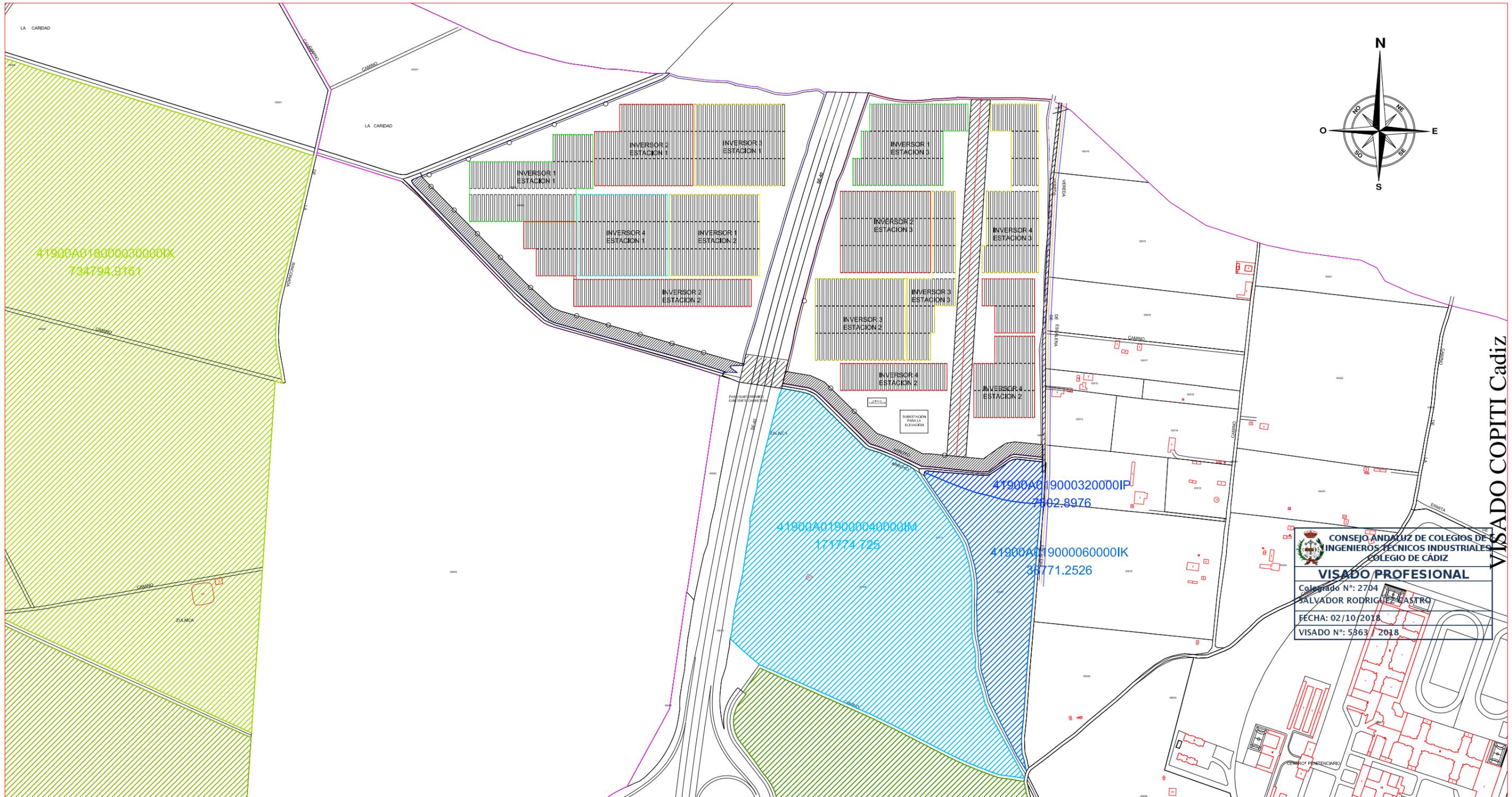
Huerto Solar	Polígono	Parcela	Coordenadas UTM
TORREPALMA ENERGY 1.2	19	2, 5 y 41	X= 247091 Y= 4142578 Huso 29

PROYECTO:		HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"	
PLANO:	PLANO UBICACIÓN	POTENCIA:	20 MW
SITUACIÓN:	Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA:	SEP 2018
PROMOTOR:	TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	PROYECTISTA:	SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
		ESCALA:	-
		PLANO N°:	01



VISADO COPITI Cadiz 5363 / 2018

EMPLAZAMIENTO.(Escala S/N)

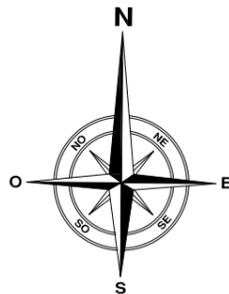
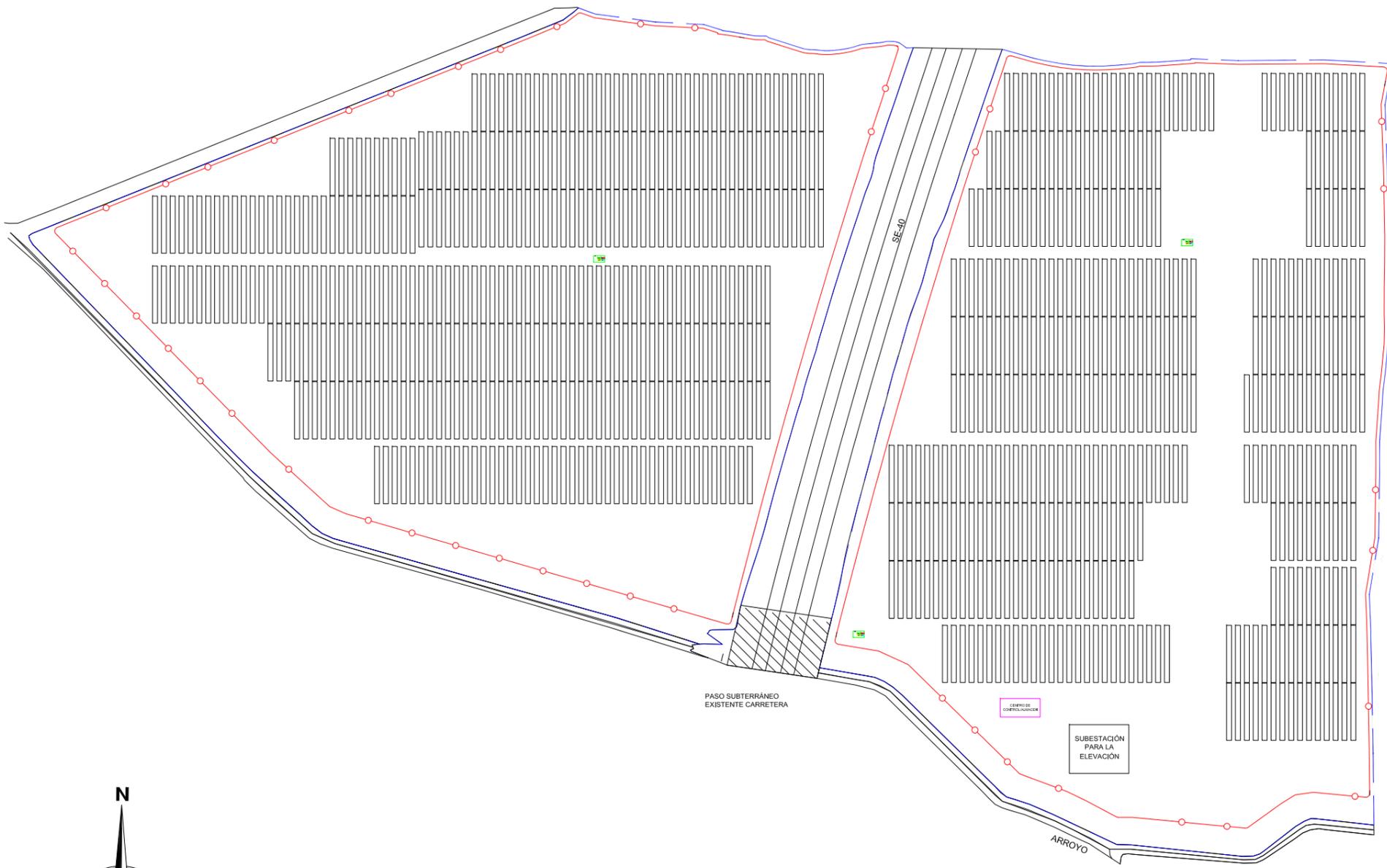


CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
 COLEGIO DE CÁDIZ  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 FECHA: 02/10/2018  
 VISADO N°: 5363 / 2018

VISADO COPITI Cadiz

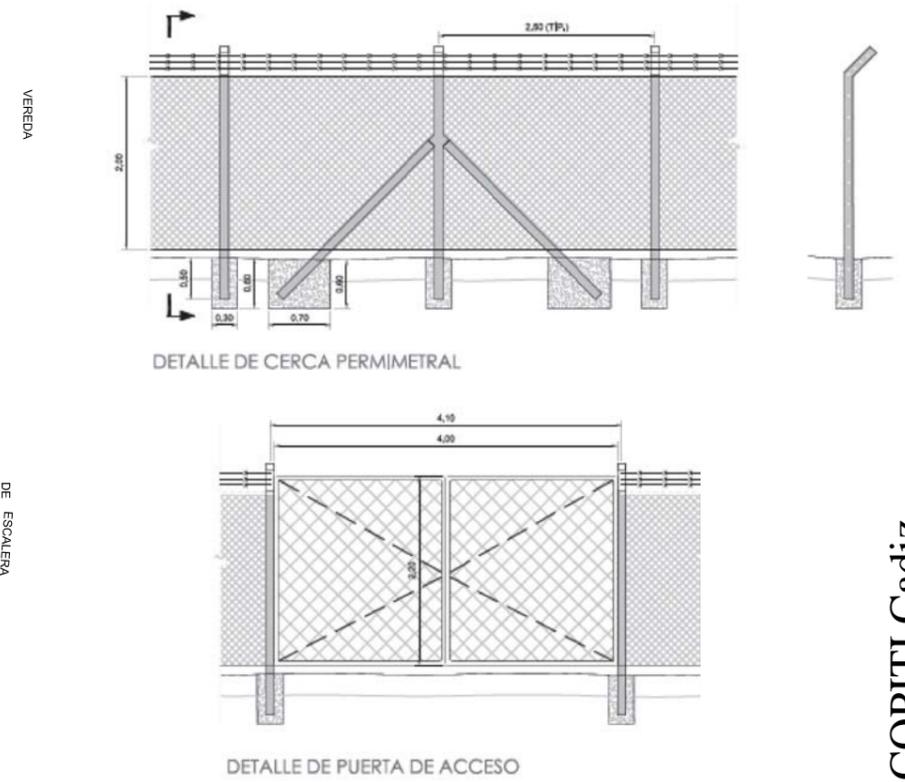
5363 / 2018

PROYECTO: <b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b>		 <b>tentusol</b> sistemas de energías renovables	
PLANO: EMPLAZAMIENTO	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO N°: 02
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		



**LEYENDA**

	780 tracker x 90 módulos x 320 wp+12 tracker x 30 modulos de 320 wp
	LIMITES PARCELAS
	VALLADO
	ACESSO AL HUERTO
	PowerStation
	Centro de control/almacen
	SUBESTACIÓN PARA LA INTERCONEXION 66/30 KV



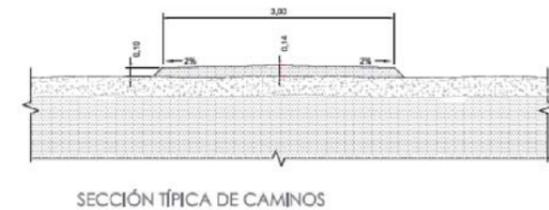
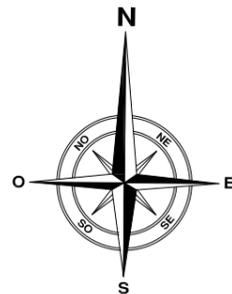
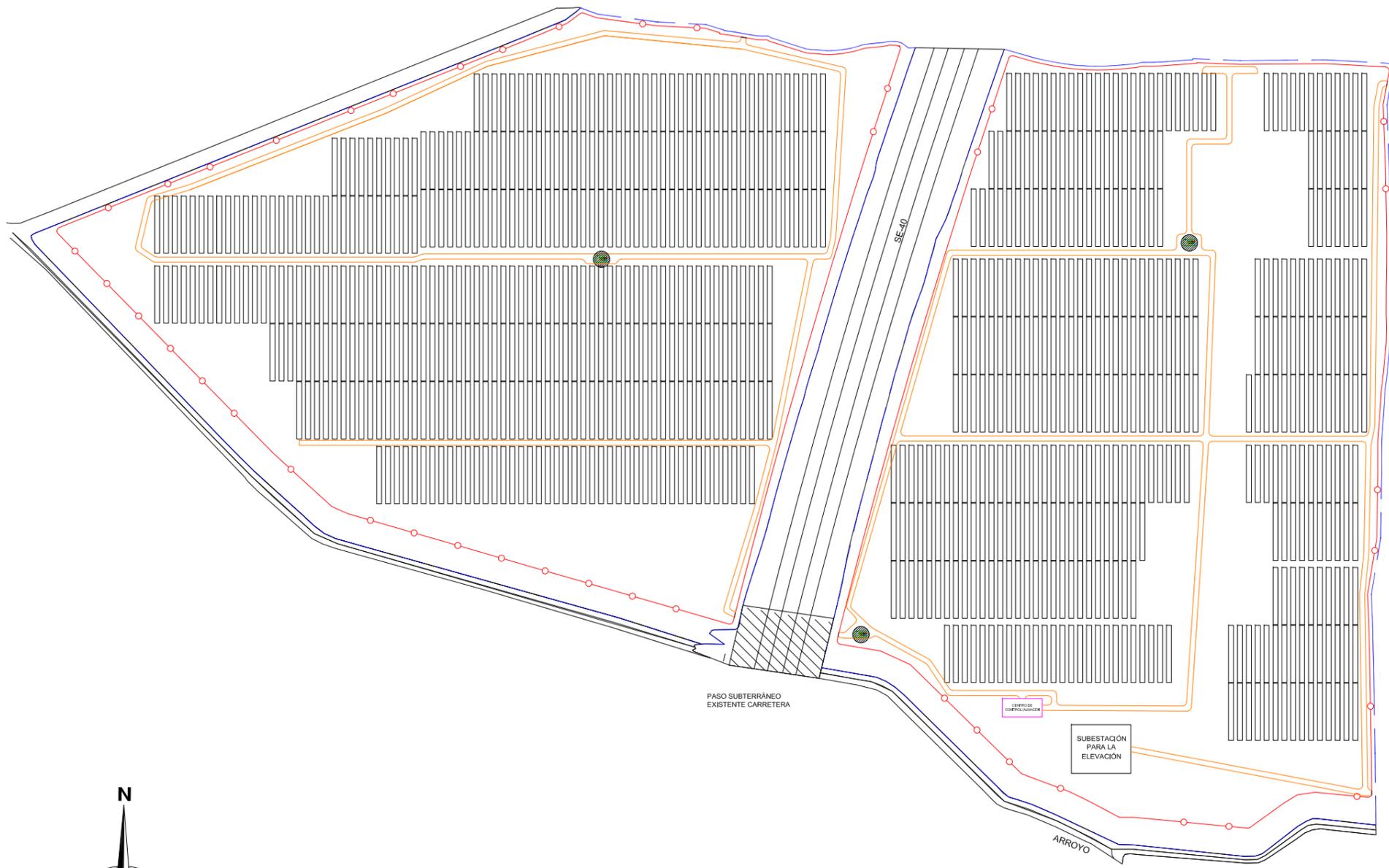
CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

FECHA: 02/10/2018  
VISADO N°: 5363 / 2018

PROYECTO: <b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b>			
PLANO: PLANTA GENERAL.VALLADO	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO N°: 03
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		



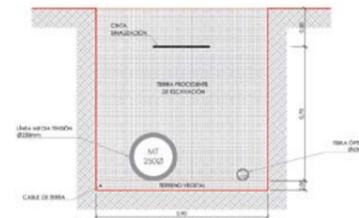
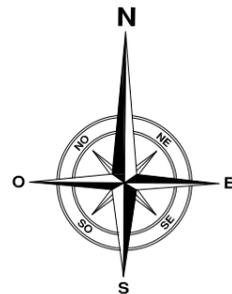
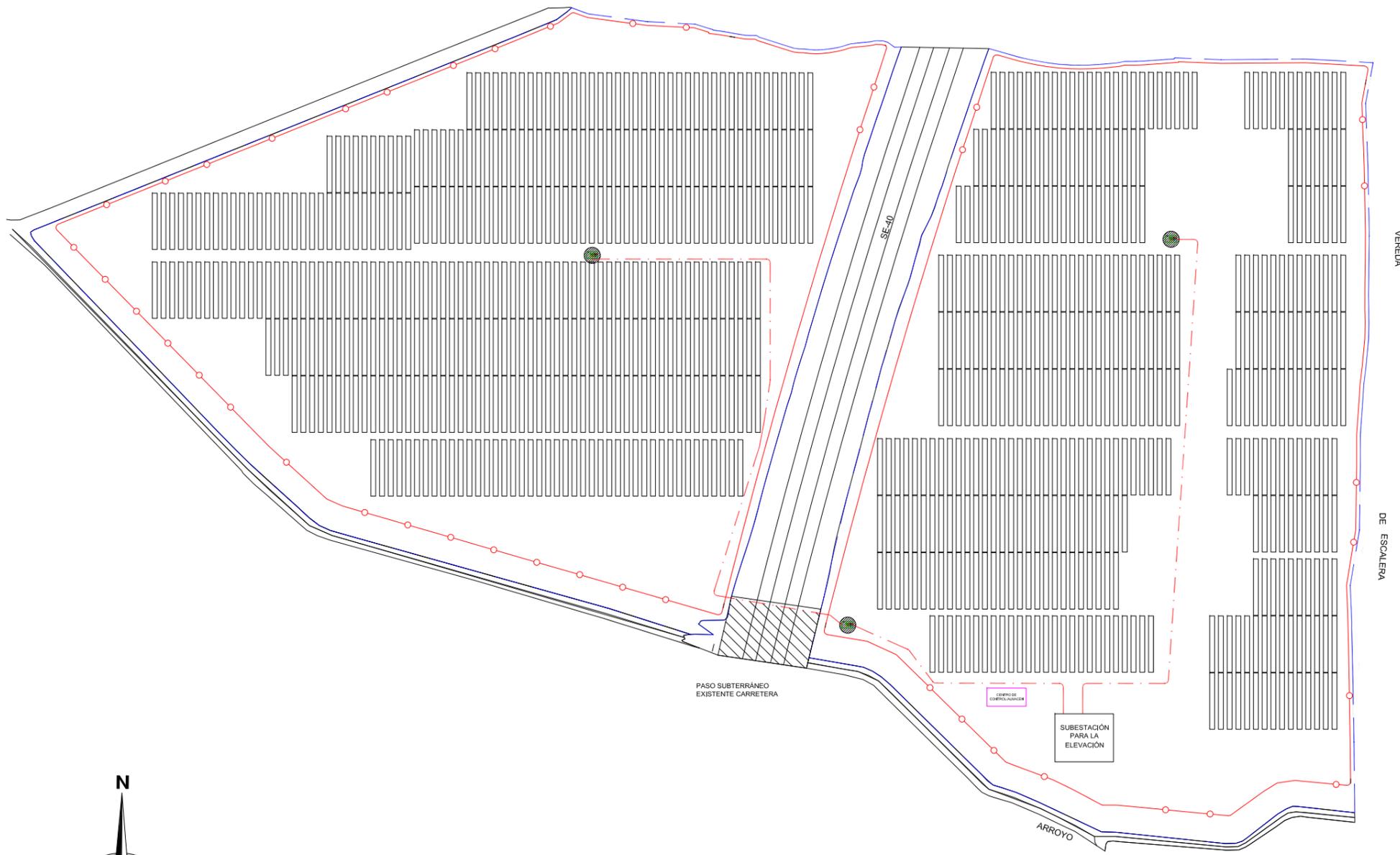
PFV "TORREPALMA ENERGY 1.2"	
Potencia Pico	22,57 MWp
Módulos Fotovoltaicos	70.560 módulos de 320 wp
	30 módulos por string
Estructura	2.352 string
	Seguidor a un eje Norte-Sur
	784 seguidores de 45x2 módulos
Inversor	Separación entre filas 7 m (pitch)
	INGETEAM POWER MAX 1690 TI B 650
Cajas de agrupamiento	12 cajas de 4 strings
	Colgado de 1200 cada strings
	DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES
	FECHA: 02/10/2018
inversores	12 inversores
transformadores	4 transformadores de 6.756 KVA

**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado nº 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 Descargadores de sobretensiones  
 FECHA: 02/10/2018  
 VISADO Nº 5363/2018

**LEYENDA**

	780 tracker x 90 módulos x 320 wp+12 traker x 30 modulos de 320 wp
	LIMITES PARCELAS
	VALLADO
	ACESSO AL HUERTO
	CAMINOS PFV
	PowerStation
	Centro de control/almacen
	SUBESTACIÓN PARA LA INTERCONEXION 66/30 KV

PROYECTO: <b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b>			
PLANO: PLANTA GENERAL.CAMINOS Y EQUIPOS	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO Nº: 04
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		



ZANJA TIPO MEDIA TENSIÓN

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

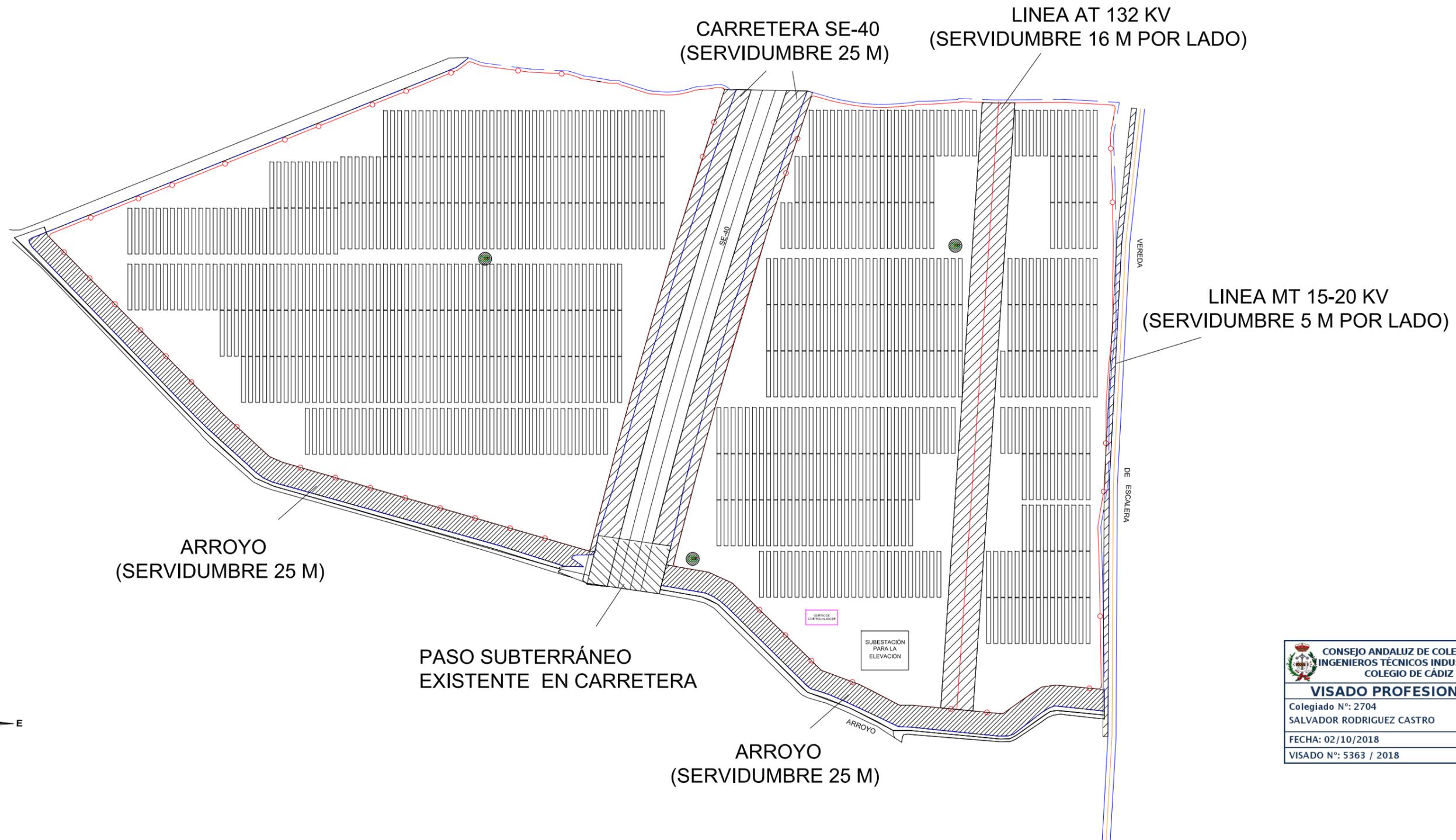
FECHA: 02/10/2018  
VISADO N°: 5363 / 2018

LEYENDA

	780 tracker x 90 módulos x 320 wp+12 traker x 30 modulos de 320 wp
	LIMITES PARCELAS
	VALLADO
	ACCESO AL HUERTO
	LINEA MT
	PowerStation
	Centro de control/almacen
	SUBESTACIÓN PARA LA INTERCONEXION 66/30 KV

PROYECTO:		HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"	
PLANO:	PLANTA GENERAL. LINEA DE MEDIA TENSIÓN	POTENCIA:	20 MW
SITUACIÓN:	Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA:	SEP 2018
PROMOTOR:	TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	PROYECTISTA:	SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO
		ESCALA:	-
		PLANO N°:	05





CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

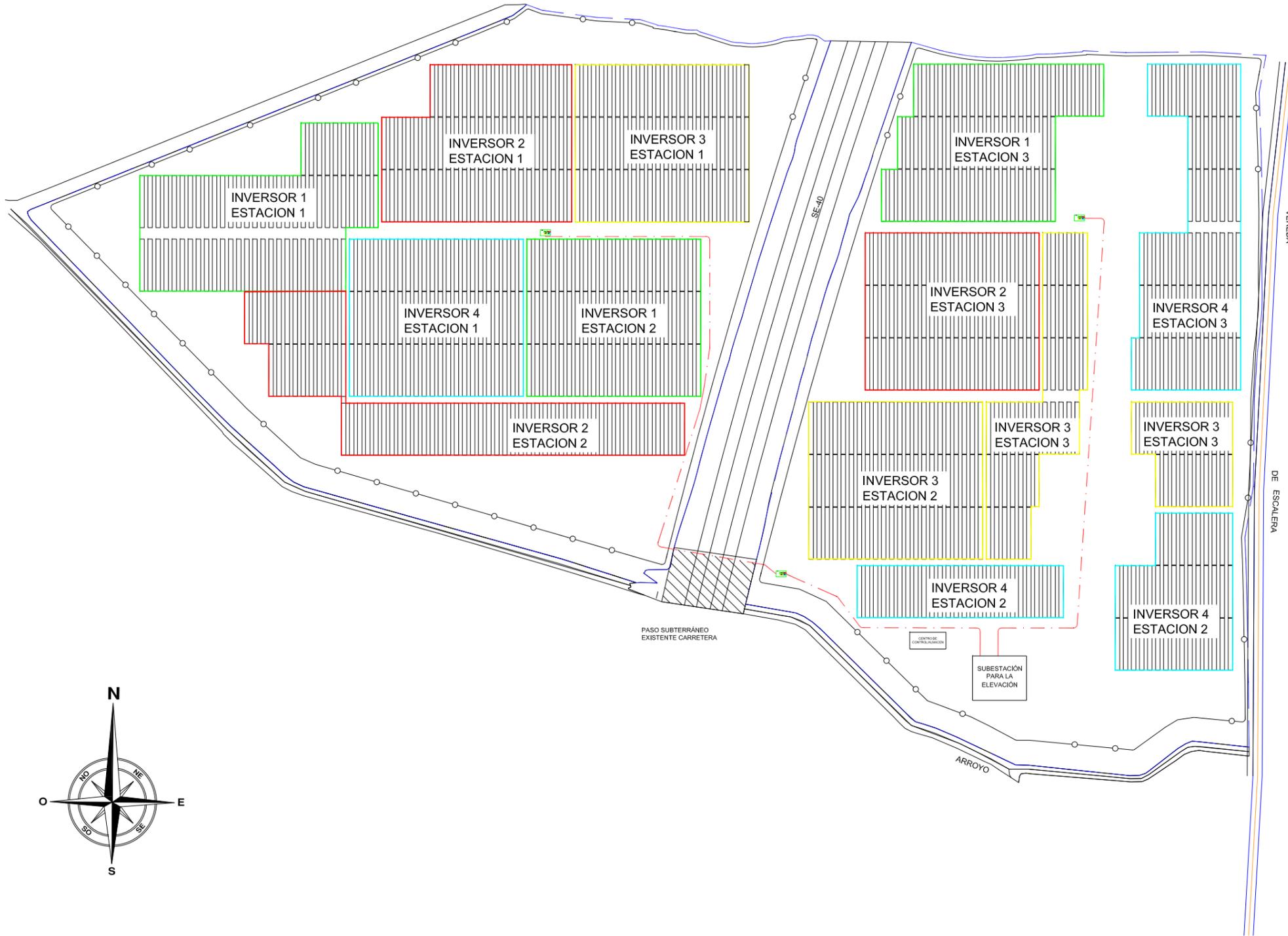
FECHA: 02/10/2018  
VISADO N°: 5363 / 2018

VISADO COPITI Cadiz 5363 / 2018

**LEYENDA**

-  780 tracker x 90 módulos x 320 wp+12 traker x 30 modulos de 320 wp
-  LIMITES PARCELAS
-  VALLADO
-  ACCESO AL HUERTO
-  PowerStation
-  Centro de control/almacen
-  SUBESTACIÓN PARA LA INTERCONEXION 66/30 KV

PROYECTO: <b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b>		 <b>tentusol</b> <small>sistemas de energías renovables</small>	
PLANO: PLANTA GENERAL. SERVIDUMBRES	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO N°: 06
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		



INVERSOR TIPO

CARACTERÍSTICAS GENERALES

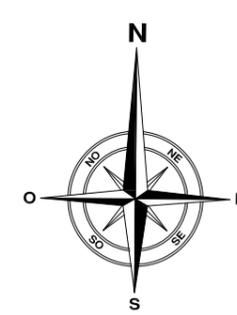
Input (DC)	Output (AC)
<p>Maximum DC voltage: 1500 V</p> <p>Maximum current: 1000 A</p> <p>MPPT range: 150V - 800V</p> <p>Efficiency: &gt; 98%</p>	<p>Output power: 20 MW</p> <p>Output voltage: 10 kV</p> <p>Output current: 2000 A</p>

CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colgado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

FECHA: 02/10/2018  
 VISADO N°: 5363 / 2018



**LEYENDA**

- 780 tracker x 90 módulos x 320 wp+12 tracker x 30 módulos de 320 wp
- LIMITES PARCELAS
- VALLADO
- ACCESO AL HUERTO
- LINEA MT
- PowerStation
- Centro de control/almacen
- SUBESTACIÓN PARA LA INTERCONEXION 66/30 KV

PROYECTO: HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"

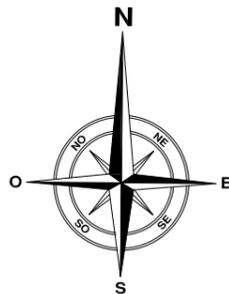
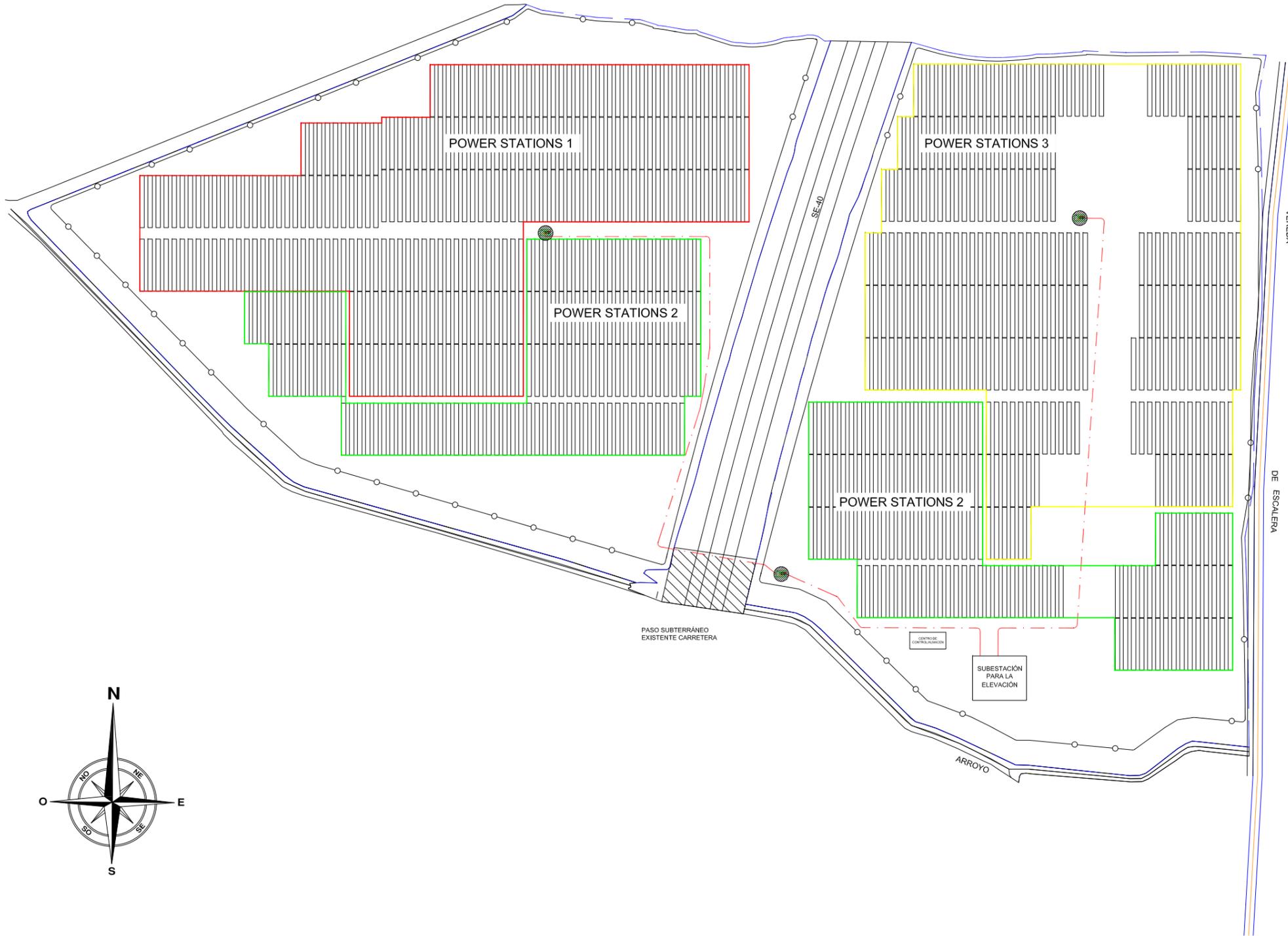
PLANO: CONFIGURACIÓN. INVERSORES POTENCIA: 20 MW

SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla) FECHA: SEP 2018 PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO PLANO N°: 07

PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L. ESCALA: -



VISADO COPITI Cadiz 5363 / 2018



**LEYENDA**

	780 tracker x 90 módulos x 320 wp+12 traker x 30 modulos de 320 wp
	LIMITES PARCELAS
	VALLADO
	ACCESO AL HUERTO
	LINEA MT
	PowerStation
	Centro de control/almacen
	SUBESTACIÓN PARA LA INTERCONEXION 66/30 KV

**POWER STATIONS TIPO**



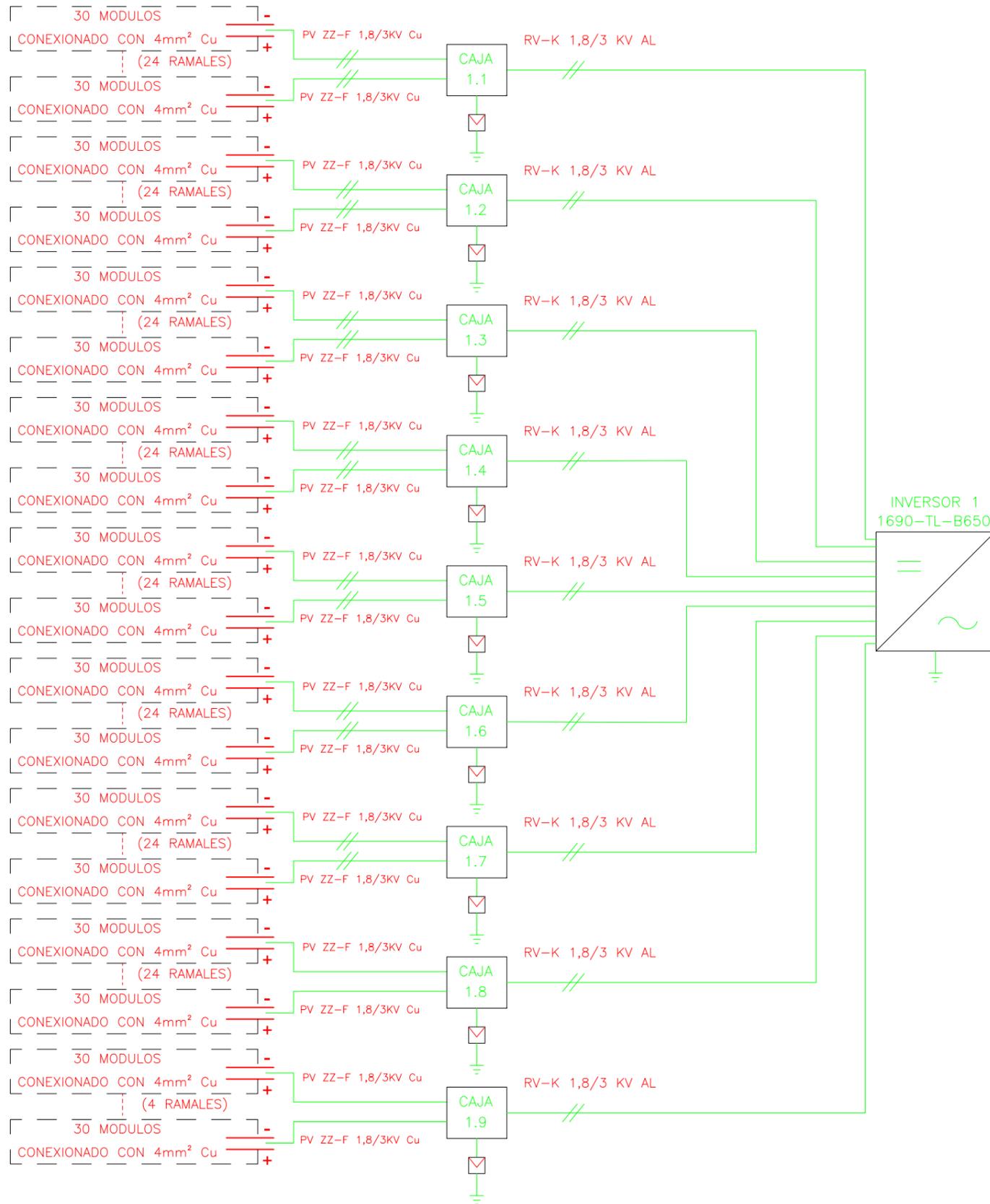
**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Medium voltage inverter station, customized up to 7.2 MVA

	MSK17 - Dual Inverter	MSK17 - Single + Dual Inverter	MSK17 - Double Dual Inverter
Number of inverters	2	3	4
Rated power @50°C / 123 °F	3,227 kW	4,840 kW	6,454 kW
Max. power @55°C / 86 °F	3,086 kW	4,579 kW	6,172 kW
Max. size	5,700 x 2,300 mm / 17 x 7 ft	5,700 x 2,300 mm / 17 x 7 ft	5,700 x 2,300 mm / 17 x 7 ft
Max. individual unit weight (without inverter)	12 tons	16 tons	21 tons
Voltage class	24 - 36 kV	24 - 36 kV	24 - 36 kV
Operative ambient <sup>1)</sup>	10 to 45.00 °C (50,00 to 113,00 °F)	10 to 45.00 °C (50,00 to 113,00 °F)	10 to 45.00 °C (50,00 to 113,00 °F)
Operating temperature range	-20 °C to +60 °C / -4 °F to +140 °F	-20 °C to +60 °C / -4 °F to +140 °F	-20 °C to +60 °C / -4 °F to +140 °F

**CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ**  
**VISADO PROFESIONAL**  
 Colegiado N°: 2704  
 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO  
 FECHA: 02/10/2018  
 VISADO N°: 5363 / 2018

PROYECTO: <b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b>			
PLANO: CONFIGURACIÓN. POWER STATIONS	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO N°: 08
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		



EL PROYECTO CONSTA DE 12 INVERSORES CON IDENTICA CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

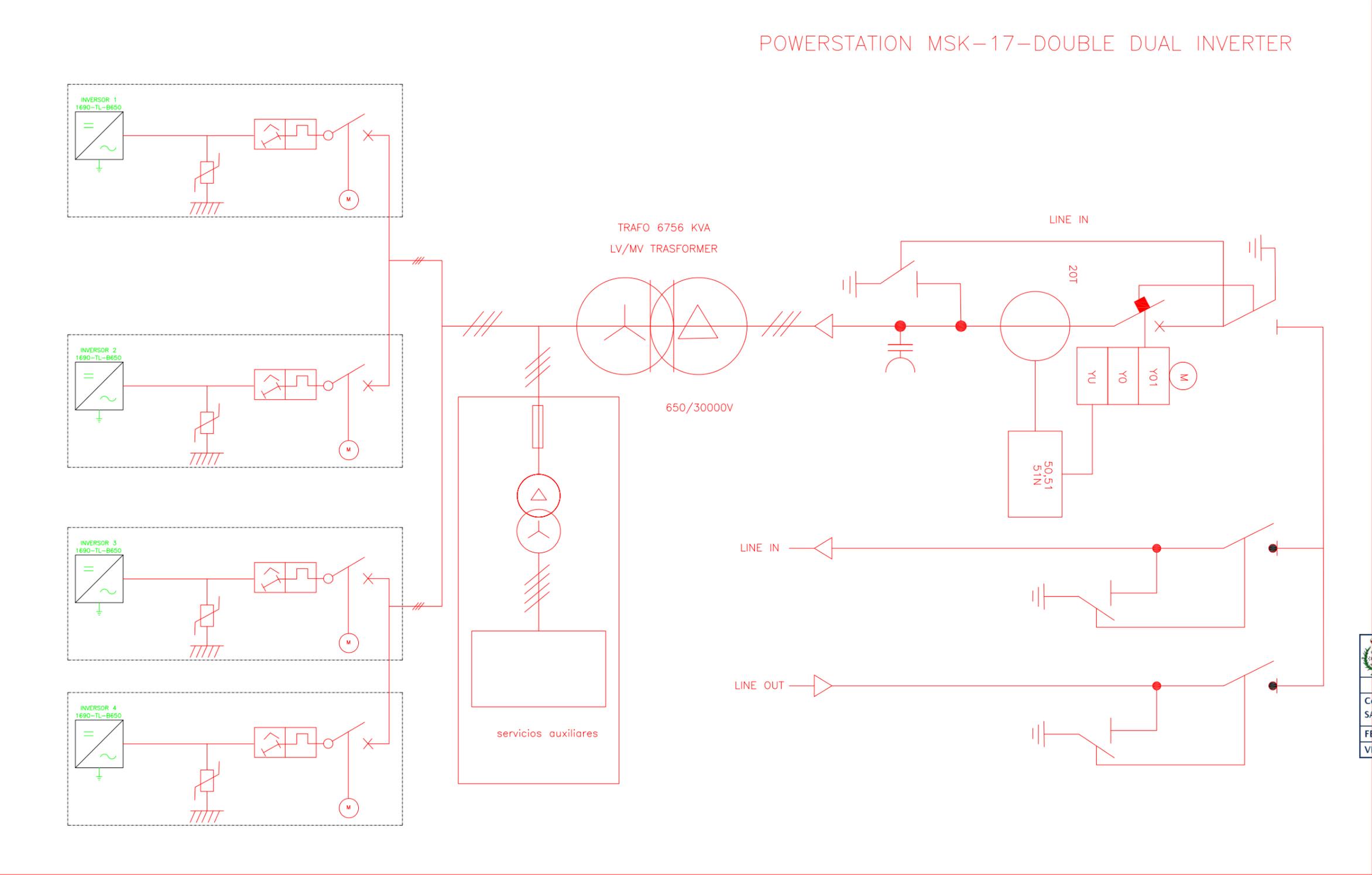


 <p>CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ</p>
<p><b>VISADO PROFESIONAL</b></p>
<p>Colegiado N°: 2704 SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO</p>
<p>FECHA: 02/10/2018</p>
<p>VISADO N°: 5363 / 2018</p>

VISADO COPITI Cadiz  
5363 / 2018

PROYECTO: <p align="center"><b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b></p>		 tentusol sistemas de energías renovables	
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR. INVERSORES	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO N°: 09
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		

POWERSTATION MSK-17-DOUBLE DUAL INVERTER



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

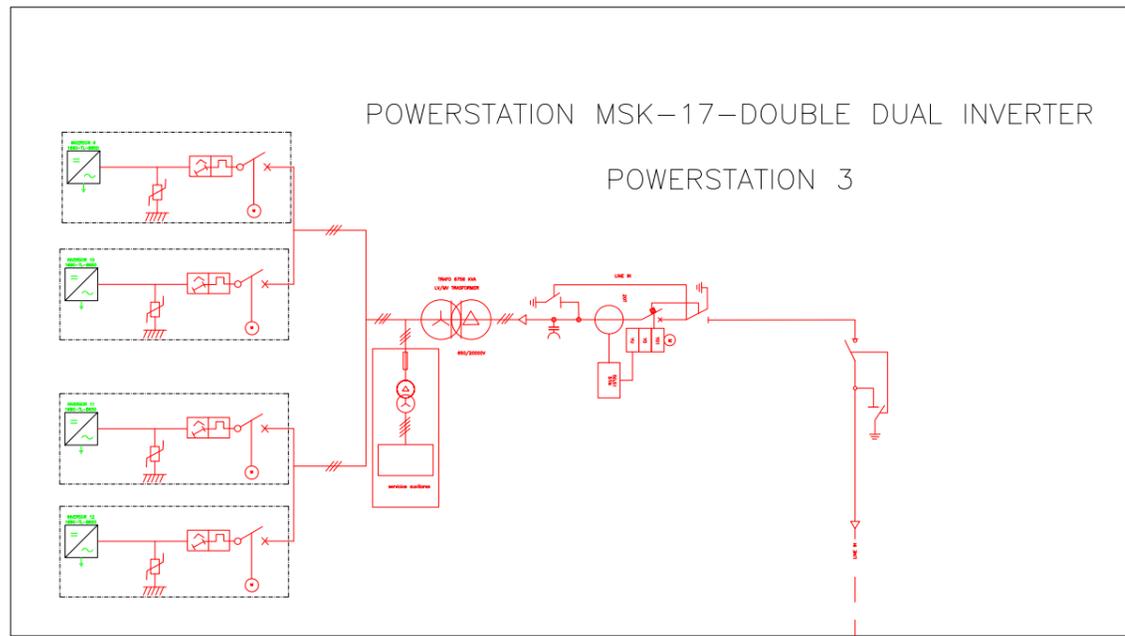
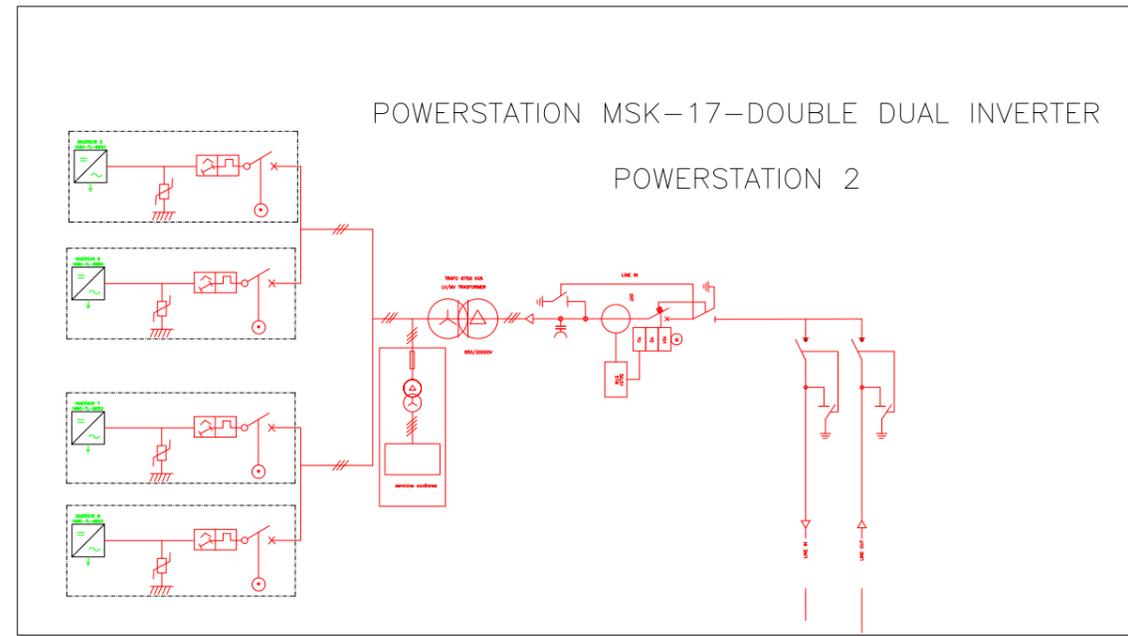
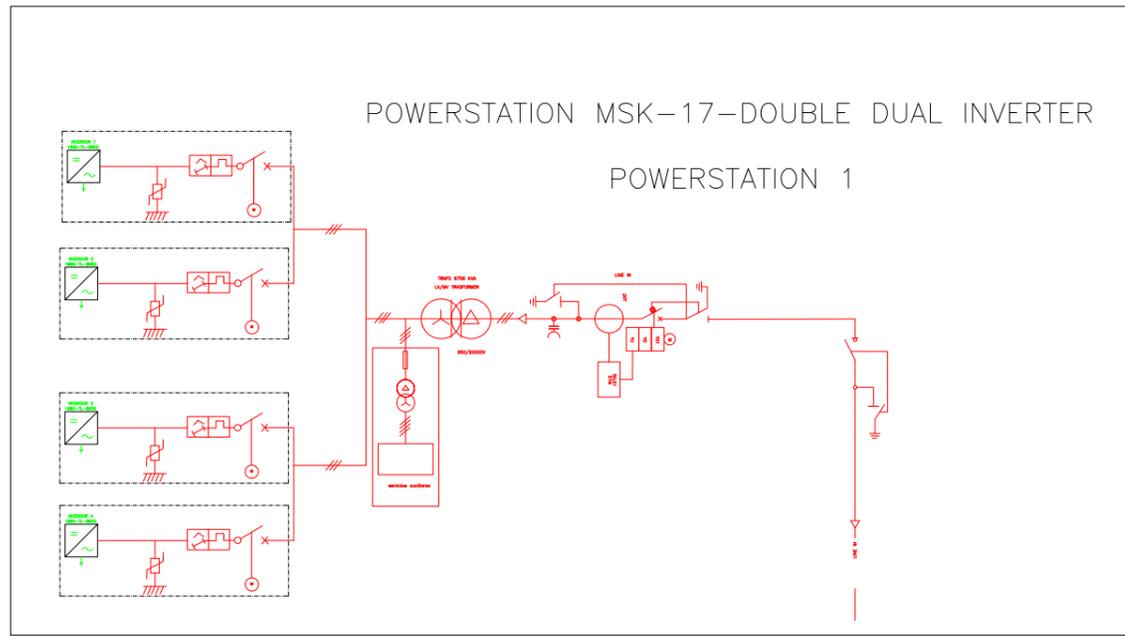
Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

FECHA: 02/10/2018  
VISADO N°: 5363 / 2018

VISADO COPITI Cadiz  
5363/2018

EL PROYECTO CONSTA DE 4 POWER STATIONS CON IDENTICA CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

PROYECTO: <b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b>		 <b>tentusol</b> sistemas de energías renovables	
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR. POWER STATIONS	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO N°: 10
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		



RHZ1-OL 18/30 KV AL

A POWERSTATION 2

RHZ1-OL 18/30 KV AL

RHZ1-OL 18/30 KV AL



CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES COLEGIO DE CÁDIZ

**VISADO PROFESIONAL**

Colegiado N°: 2704  
SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO

FECHA: 02/10/2018  
VISADO N°: 5363 / 2018

NOTA: LA SUBESTACIÓN DE ELEVACIÓN ES OBJETO DE OTRO PROYECTO

PROYECTO: <b>HUERTO SOLAR FOTOVOLTAICO "TORREPALMA ENERGY 1.2"</b>		 <b>tentusol</b> sistemas de energías renovables	
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR. MEDIA TENSIÓN	POTENCIA: 20 MW		
SITUACIÓN: Polígono 19 parcelas 2,5 y 41 (Sevilla)	FECHA: SEP 2018	PROYECTISTA: SALVADOR RODRIGUEZ CASTRO	PLANO N°: 11
PROMOTOR: TORREPALMA ENERGY 1 S.L.	ESCALA: -		

VISADO COPITI Cadiz 5363 / 2018