

## PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN

# PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SON SERRA Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO



**EMPLAZAMIENTO:** Polígono 22, Parcelas 1 y 2

07120, T.M. Palma, Illes Balears

**PROMOTOR:** Starwing S.L. (B-16.595.456)

**TÉCNICOS REDACTORES:**

JAUME SUREDA BONNÍN

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

GONZALO GARCÍA URIARTE

COL: 879 C.O.E.I.B.

ÁNGEL LACLETA BARRERA

COL: 26827 C.E.B.

DICIEMBRE 2022

<b>1. MEMORIA TÉCNICA</b>	<b>5</b>
<b>1.1 GENERALIDADES</b>	<b>5</b>
1.1.1 Antecedentes	5
1.1.2 Objeto	7
1.1.3 Justificación	9
1.1.3.1 Justificación energética	9
1.1.3.2 Justificación ambiental	10
1.1.4 Documentos que integran el proyecto	11
1.1.5 Titularidad	11
1.1.6 Autores del proyecto	11
<b>1.2 NORMATIVA APLICABLE</b>	<b>13</b>
1.2.1 Eléctrica	13
1.2.2 Medio ambiental	14
1.2.3 Otras disposiciones	15
<b>1.3 EMPLAZAMIENTO</b>	<b>18</b>
1.3.1 Localización y características del lugar de ubicación del bloque	18
1.3.2 Clasificación del suelo	20
1.3.3 Condiciones ambientales y meteorológicas	25
<b>1.4 DETALLES URBANÍSTICOS</b>	<b>25</b>
1.4.1 Superficies y ocupaciones previstas	25
1.4.2 Afecciones consideradas	26
<b>1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA</b>	<b>28</b>
1.5.1 Características generales	28
1.5.2 Generador Fotovoltaico	30
1.5.3 Inversor Fotovoltaico	31
1.5.4 Seguidores solares	32
1.5.4.1 Características geométricas del seguidor	33
1.5.5 Centro de transformación	34
1.5.5.1 Transformador de potencia	36
1.5.5.2 Celdas de Media Tensión (MT)	36
1.5.6 Sistema de conexiones eléctricas	37
1.5.6.1 Sistema de corriente continua (CC)	37
1.5.6.1.1 Cableado de CC	37
1.5.6.1.2 Canalizaciones de CC	38
1.5.6.2 Sistema de corriente alterna (CA)	38
1.5.6.2.1 Conductores CA BT	38
1.5.6.2.2 Canalizaciones CA BT	38
1.5.6.2.3 Cable de Media Tensión (MT)	38
1.5.6.3 Protecciones	40
1.5.6.4 Puesta a tierra	41
1.5.6.5 Armónicos y compatibilidad electromagnética	41
1.5.7 Evacuación desde CMM Privado hasta SEnt 'Mallorca Sostenible'	42
1.5.1 Relación de afectados por la línea de evacuación	42
<b>1.6 SUBESTACIÓN ELEVADORA 30 / 66 KV Y COLECTORA 'MALLORCA SOSTENIBLE'</b>	<b>44</b>
1.6.1 Descripción subestación 30 / 66 KV	44
1.6.2 Características básicas del diseño de la subestación	45

1.6.2.1	Sistema 66KV	45
1.6.2.2	Sistema 30kV	46
1.6.3	Transformador	47
1.6.4	Seccionadores	49
1.6.4.1	Seccionador de nivel 66kV	49
1.6.4.2	Seccionadores del nivel de 30 kV	50
1.6.5	Disyuntores	50
1.6.5.1	Disyuntores nivel de 66KV	50
1.6.5.2	Disyuntores nivel de 30KV	51
1.6.6	Relés de protección	52
1.6.7	Autoválvulas	54
1.6.7.1	Autoválvulas nivel de 66KV.	54
1.6.7.2	Autoválvulas nivel de 30 KV.	55
1.6.8	Transformadores de tensión e intensidad (medida y protección)	55
1.6.8.1	Transformadores de intensidad del nivel de 66KV.	55
1.6.8.2	Transformadores de intensidad del nivel de 30KV.	56
1.6.8.3	Transformadores de tensión del nivel de 66KV.	57
1.6.8.4	Transformadores de tensión del nivel de 30KV	57
1.6.9	Resistencia de P.A.T. del trafo de potencia	58
1.6.10	Aparatos de medida	59
1.6.11	Conductores	59
1.6.11.1	Conexiones entre aparatos en intemperie	59
1.6.11.2	Puentes interconexión celda-transformador de potencia	60
1.6.11.3	Cables aislados de interconexión celdas-transformador de servicios auxiliares	61
1.6.12	Aisladores	61
1.6.13	Celdas de media tensión	62
1.6.13.1	Celdas de línea.	62
1.6.13.2	Medida en MT	63
1.6.14	Servicios auxiliares.	63
1.6.15	Red de tierras	64
1.6.16	Sistema de medida	64
<b>1.7</b>	<b>SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS</b>	<b>66</b>
<b>1.8</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>68</b>
1.8.1	Previsión de energía generada	68
1.8.2	Ahorro de energía primaria y emisiones de GEI	68
1.8.3	Barreras vegetales y plantaciones	70
1.8.4	Cierre perimetral	73
1.8.5	Actividades complementarias	74
1.8.5.1	Actividad apícola	74
1.8.5.2	Actividad agrícola ovina	75
1.8.6	Necesidades hídricas	75
1.8.7	Cumplimiento norma 22 PTM de condiciones de integración paisajística	76
<b>1.9</b>	<b>PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO. ANEXO F</b>	<b>77</b>
1.9.1	Localización y acceso	77
1.9.2	Fase de obras	79
1.9.3	Uso, mantenimiento y desmantelamiento	80
1.9.4	Paisaje	81
1.9.5	Impacto atmosférico.	84

1.9.6	Áreas de protección de riesgo	84
1.9.7	Protección de las clases de suelo rústico de los PTI con interés natural o paisajístico, y de los corredores ecológicos	85
1.9.8	Hábitats de interés comunitario y especies protegidas	85
1.9.9	Hidrología	86
1.9.10	Bienes de interés cultural y bienes catalogados	87
<b>1.10</b>	<b>RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>	<b>88</b>
<b>1.11</b>	<b>JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO</b>	<b>89</b>
<b>1.12</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>90</b>

# 1. MEMORIA TÉCNICA

## 1.1 GENERALIDADES

### 1.1.1 ANTECEDENTES

A continuación, se resume el estado actual de tramitación de la Instalación Solar Fotovoltaica “Son Serra” de 17,98 MWp de potencia instalada:

- Que, el proyecto es promovido por la sociedad Starwing S.L. con N.I.F. B-16.595.456.
- Que, la instalación recibirá el nombre de “*Parc Solar Fotovoltaic Son Serra*”
- Que, se presentó la garantía económica correspondiente a 18 MWp en forma de seguro de caución en la Depositaria Autónoma de las Illes Balears, estando este seguro de caución confirmado ante Red Eléctrica de España (REE).
- Que, el acceso coordinado del parque fotovoltaico Son Serra y parque fotovoltaico Mallorca Sostenible a la Subestación de Son Reus 66 kV propiedad de REE y localizada en el T.M de Palma, es técnicamente viable según el informe sobre viabilidad de acceso (IVA) recibido el 10 de diciembre de 2020.
- La instalación Son Serra recibió el acceso viable para 17,98 MW de potencia instalada – ins - / 15,30 MW nominales –nom-. Dicho informe que tiene el código de proceso RCR-2615\_AA, se puede encontrar en el anexo IV de este documento.

IGRES	P.Inst./P.Nom (MW)	Municipio	Provincia	TITULAR	Código de proceso (*)
<b>IGRES CON PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE EN SON REUS 66 kV</b>					
FV PARQUE FOTOVOLTAICO SON SERRA (I)	17,98 / 15,30	Palma	Islas Balears	STARWINGS, S.L.	RCR-2615_AA
<b>IGRES CON PERMISO DE ACCESO PREVIO A LA PRESENTE EN SON REUS 66 kV</b>					
FV MALLORCA SOSTENIBLE (II)	39,97 / 34,65	Bunyola	Balears (Mallorca)	IFV MALLORCA SOSTENIBLE, S.L.	RCR_2232_20
<b>INSTALACIÓN DE ENLACE</b>		<b>POSICIÓN DE TRANSPORTE</b>		<b>INSTALACIÓN NO TRANSPORTE</b>	
(A compartir por instalaciones de generación coordinadas por IUN)		Susceptible Planificada según DA4ª RDL15/2018		Línea SON REUS 66 RdT – SE Mallorca Sostenible no RdT (Tipo A según PO12.2)	
(I) Instalación de generación renovable con solicitud completa de 20 de octubre de 2020 e las que se otorga permiso de acceso					
(II) Instalación de generación renovable con permiso de acceso de fecha 27 de julio de 2020 (Ref: 2020-DAR-20_2037)					
(*) Código de proceso a utilizar en próximas comunicaciones con REE					
(FV): Planta fotovoltaica					
Tabla 1. Instalaciones de generación y de enlace en la subestación SON REUS 66 kV a la que aplica la presente contestación de acceso.					

Tabla 1. Contestación de acceso por parte de REE

- Para la evacuación de energía conjunta hasta el nudo de Son Reus 66 kV, será necesaria la instalación de una **subestación colectora 66 kV que recibirá el nombre de Mallorca Sostenible**, la cual no es objeto de este proyecto. La barra de 66 kV, la posición de salida hacia la SET Son Reus y la línea de evacuación, se tramitarán como un proyecto de infraestructuras comunes cuando se redacte el proyecto ejecutivo.
- Las parcelas arrendadas son las siguientes:
  - Polígono 22, parcela 1. Son Reus
  - Polígono 22, parcela 2. Son Reus
- La parcela 1, de 47 hectáreas se destinará a la ocupación por la instalación solar y alrededor se plantea una **zona de compensación agraria**. Mientras que la parcela 2 se destinará a crear una zona de corredor biológico.
- Hay dos zonas en el polígono 22, parcela 1 que según informe sobre la prospección arqueológica en Son Serra (exp. 36/21; 756563 H) de Josep Merino i Francisca Torres, no podrán ser ocupadas por los paneles fotovoltaicos ya que se encontraron restos de cerámicas romanas e islámicas.
- La tecnología a emplear será la de **seguimiento a un eje E-O** para maximizar la producción fotovoltaica, utilizando una configuración que afecte mínimamente el impacto visual y la ocupación de suelo.
- Será necesaria la instalación de un CMM privado, así como la instalación de una **línea de Media Tensión Subterránea en 30 kV de 1000 metros** para conectar el CMM Privado con la subestación colectora Mallorca Sostenible.
- Que, se plantea una superficie para la **instalación de baterías de ion litio** de 1.000 m<sup>2</sup>, como hibridación del proyecto fotovoltaico.
- Que, la zona de compensación agraria se plantarán nuevas especies de algarrobos con una densidad de 150 árboles/ha en regadío para seguir con la actividad agraria de la finca y también se destinará a la **plantación de vegetación arbustiva silvestre como romero y lavanda en torno a las cuales prevalecen polinizadores**.
- Que, se plantea una zona destinada a la actividad de apicultura, consistente en 50 casetas.

- Que, a su vez se compaginará la instalación solar fotovoltaica con las **actividades de apicultura y ganadería ovina**, tal y como se detalla en el estudio agronómico y en los agrocompromisos firmados.
- Que, también se plantean **labores de mantenimiento y adecuación de la acequia central** que trascurre por la parcela, declarada como *Bien de Interés Cultural (BIC)* y que forma parte del sistema hidráulico de la Font de Mestre Pere.

### 1.1.2 OBJETO

El presente Proyecto Básico del Parque Solar Fotovoltaico “Son Serra”, se realiza a petición de la empresa Starwing, S.L, con C.I.F.: B-16.595.456 y domicilio en Calle Cala Bona 19, Polígono Industrial Son Fuster, 07009 (Palma de Mallorca, Illes Balears). Quien pretende la ejecución de una instalación fotovoltaica de 17,98MWp y 15,30 MW en el T.M. de Palma.

El proyecto contempla la instalación total de 32.690 paneles solares de 550 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores solares de tres paneles en horizontal, 83 inversores descentralizados de 185 kW y 5 centros de transformación de 3.270 kVA que se conectan entre sí mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja hasta el Centro de Maniobra y Medida (CMM) privado todo esto se encuentra en el polígono 22, parcela 1 del T.M. de Palma. Después, se conectará el CMM Privado con la subestación colectora ‘Mallorca Sostenible’ donde se elevará la tensión a 66kV, mediante un transformador de 20 MVA y aparamenta de 66kV. Se colectará la energía de los parques fotovoltaicos ‘Mallorca Sostenible’ y ‘Son Serra’ y se evacuará conjuntamente según proyecto del promotor IFV Mallorca Sostenible SL.

El presente proyecto, se tramitará por **Declaración de Industrial Estratégico**. Para declarar dicho interés, el promotor hará entrega de:

- **Memoria de Declaración de Interés Estratégico Industrial**, con las características generales del proyecto con valoración del impacto en el tejido industrial de las Islas Baleares; el calendario de ejecución del proyecto; la viabilidad económica y financiera y el nivel de generación de empleo.

El parque tiene las siguientes características:

- Se ubica en una zona de aptitud fotovoltaica Alta en el PDSEIB.

- La ocupación de la poligonal de la instalación solar fotovoltaica es menor a 200.000 m<sup>2</sup> (20ha).
- Es un proyecto que cumple con el modelo de reconversión energética a través de una tecnología limpia y sostenible.

La ocupación total del parque fotovoltaico es superior a 100.000 m<sup>2</sup> (10 ha) por lo tanto es una **instalación fotovoltaica tipo D**, según la *Modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears (PDSEIB) de la Ley 10/2019, de 2 de febrero*.

Según el artículo 13, apartado 1, del Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears establece que este tipo de proyectos debería ser objeto de **evaluación de impacto ambiental simplificada, de todas maneras se realizará una ambiental ordinaria**.

**El presente documento se redacta con la finalidad:**

- **En el orden técnico, para diseñar el parque Solar Fotovoltaico Son Serra de 17,98 MWp de potencia instalada**, de acuerdo con lo establecido en:
  - *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*
  - *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*
  - *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.*
- **En el orden administrativo, obtener la Autorización Administrativa Previa, los informes de los distintos organismos competentes y la Declaración de Industrial Estratégico**, según lo establecido en:
  - *Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears*

- *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 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.*

### 1.1.3 JUSTIFICACIÓN

#### 1.1.3.1 JUSTIFICACIÓN ENERGÉTICA

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

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

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

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

También sería compatible con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

(PNIEC) 2021-2030 impulsado por el Ministerio de Transición Ecológica, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación a la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. En concreto, dicho plan contempla los siguientes objetivos a 10 años vista:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.
- Aumentar la potencia instalada de energía solar fotovoltaica hasta alcanzar los 36.882 MW y la energía eólica hasta los 50.258 MW en 2030.

#### 1.1.3.2 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La instalación solar objeto de este proyecto pretende, no solo dar respuesta a la necesidad insular, nacional y mundial de aporte de energía renovable sino que pretende combinar dicha actividad energética con diversas actividades agrarias.

Por este motivo, se destinará una parte de la inversión a partidas ambientales y agrarias que se detallan en el informe agronómico y se resumen a continuación:

- Partida destinada a la mejora del estado de la finca para albergar ganado ovino. El ganado ovino, puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto del suelo de más de 80 centímetros, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas. En dicha partida se plantean labores de mejora e instalación de abrevaderos para el ganado ovino.
- Partida destinada al establecimiento de un hábitat de polinizadores para ayudar a conservar los insectos amenazados, mediante el cultivo de especies de plantas nativas, como lavanda y romero, en torno a las cuales prevalecen los polinizadores. Estos cultivos se realizarán en las zonas marcadas en la documentación gráfica adjunta. Se instalarán colmenas destinadas a la actividad de apicultura.
- Partida destinada a la plantación de árboles frutales (algarrobos) que se colocarán en la zona perimetral del parque para así continuar con la actividad agraria de la parcela (hasta ahora en estado de abandono) y,

además reducir su impacto visual. También se plantean dos alternativas de actuación de reconversión vegetal junto al torrente de Bunyola:

1. La plantación de vegetación de ribera con polls (*Populus alba*) y fleixos (*Fraxinus angustifolia*).
2. Reforzar los ejemplares de encinas y algarrobos que se encuentran actualmente con nuevas encinas y nuevos algarrobos.

Todos estos puntos se detallan claramente en el informe agronómico que se entrega en el expediente.

#### 1.1.4 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Con el objetivo de simplificar el proyecto actual, se ha optado por dividirlo en diversos documentos, que son los siguientes:

Documento nº1.- MEMORIA TÉCNICA

Documento nº2.- DOCUMENTACIÓN ANEXA

Documento nº3.- PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD

Documento nº4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento nº5.- PRESUPUESTO BÁSICO

Documento nº6.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

#### 1.1.5 TITULARIDAD

El titular de la instalación es:

- **Sociedad:** Starwing S.L.
- **CIF:** B-16.595.456
- **Dirección:** Calle Cala Bona 19 – Polígono Industrial Son Fuster, 07009 – (Palma de Mallorca) – Illes Balears
- **Persona de contacto.** Bruno Mascaró Rubert

#### 1.1.6 AUTORES DEL PROYECTO

Los técnicos redactores del presente proyecto básico son:

- Jaime Sureda Bonnin, colegiado nº 700 en el COETIB.
- Gonzalo García Uriarte, colegiado nº879 en COEIB.
- Ángel Lacleta Barrera, colegiado nº26827 en CEB

**Comunicación electrónica:**

- Mail: [jsureda@tecnicosconsultores.com](mailto:jsureda@tecnicosconsultores.com)
- Telf.: 971.835.498

## 1.2 NORMATIVA APLICABLE

En la realización de este proyecto básico se ha tenido presente toda la reglamentación vigente, en especial cada una de las especificaciones contenidas en:

### 1.2.1 ELÉCTRICA

- *Ley 24/2013, de 26 de diciembre*, del Sector Eléctrico.
- *Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio*, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- *Ley 15/2012, de 27 de diciembre*, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- *Ley 13/2012, de 20 de noviembre*, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- *Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre*, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- *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.
- *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.
- *Real Decreto 1110/2007* por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero*, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (R.L.A.T.) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo*, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- *Normas UNE* admitidas para el cumplimiento de las exigencias de las ITC.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Recomendaciones UNESA.
- Procedimientos REE en los SEIES

#### 1.2.2 MEDIO AMBIENTAL

- *Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears*
- *Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares derogada*, excepto la referencia a la disposición adicional quinta de la Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears, por disposición derogatoria única del D Leg 1/2020, 28 agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears («B.O.I.B.» 29 agosto).
- *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental*. Modificada por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio y por Ley 9/2018, de 5 de diciembre.
- *Ley 6/2010, de 24 de marzo*, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. Esta norma se entiende implícitamente derogada por Ley 21/2013, de 9 de diciembre.
- *Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados*.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- *Ley 6/2009, de 17 de noviembre* de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- *Ley 11/2006 de 14 de septiembre*, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única.2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).
- *Decreto 33/2015*, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- *Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero* por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.

### 1.2.3 OTRAS DISPOSICIONES

- *Ley 14/2019, de 29 de marzo*, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears
- *Ley 10/2019, de 22 de febrero*, de Cambio Climático y Transición Energética
- *Decreto 96/2005, de 23 de septiembre*, de aprobación definitiva de la revisión del Pla director sectorial energético de las Illes Balears.
- *Ley 6/2019, de 8 de febrero*, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.

- *Ley 13/2012, de 20 de noviembre*, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- *Decreto 33/2015, de 15 de mayo*, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- *Plan Territorial Insular*
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.
- *Ley 12/2017, de 29 de diciembre*, de urbanismo de las Illes Balears.
- *Ley 4/2017, de 12 de julio*, de Industria de las Illes Balears.
- *Ley 6/1997, de 8 de julio*, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- *ley 3/2005, de 20 de abril*. De protección del medio nocturno de las Illes Balears.
- *Ley 1/2007, de 16 de marzo*, contra la contaminación acústica de las Illes Balears.
- *Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre*, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- *Legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales: Ley 31/1995 8.11.95/BOE269 y Reales Decretos sucesivos que desarrollan la ley.*
- *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997*, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- *Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997*, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- *Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997*, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- *Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997*, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre*, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio*, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad frente al riesgo eléctrico.

## 1.3 EMPLAZAMIENTO

### 1.3.1 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL BLOQUE

La instalación se proyecta en el Término Municipal de Palma, junto al Polígono Industrial de Ses Veles. Los terrenos arrendados son los que se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Finca	Dirección	Ref. Catastral
Son Reus	Polígono 22, Parcela 1 T. M. Palma	07040A022000010000RL
Son Reus	Polígono 22, Parcela 2 T. M. Palma	07040A022000020000RT

Tabla 2. Fincas arrendadas

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**  
Referencia catastral: 07040A022000010000RL

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

**Localización:**  
Polígono 22, Parcela 1  
SON REUS, PALMA (ILES BALEARS)

**Clase: RÚSTICO**  
Uso principal: Agrario  
Superficie construida:  
Otra construcción:

**Cultivo**

Superficie	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie del
0	0- Agricultura secano	02	209.472
0	1- Irrigación	02	3.644
1	24- Agricultura agrario	01	172
0	60- Bosques secano	02	257.440

**PARCELA**

Superficie gráfica: 470.593 m<sup>2</sup>  
Participación del inmueble: 100,00 %  
Tipo: Parcela con varios inmuebles (límites horizontales)

Este documento es un certificado digital, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales de protección de la SUT".

Imagen 1. Ficha catastral Polígono 22 – Parcela 1



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

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

Referencia catastral: 01D043A0229300000000RT

---

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

**Localización:**  
Polígono 22 Parcela 2  
SON REUS (VALMA (LÍDIO BALEAR))

**Datos FÍSICOS**  
Uso principal: Agrario  
Superficie construida:  
Año construcción:

**Cultivo**

Subsuelo	Cultivo/uso/uso anterior	Intensidad Productiva	Superficie en
0	01. Agricultura básica	02	60.536

**PARCELA**

Superficie gráfica: 62.532 m<sup>2</sup>  
Participación del inmueble: 100,00 %  
Tipo:



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

Imagen 2. Ficha catastral Polígono 22 – Parcela 2

### 1.3.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

- I. Según el *PDSEIB* el bloque se ubica en unos terrenos clasificados como **Zona de Aptitud Fotovoltaica Alta**.



Imagen 3. Aptitud fotovoltaica [Fuente ideIB]

II. Según el *Pla Territorial Insular (PTI)* la instalación se ubica en:

- **Suelo Rústico General Agrario.**
- **Está afectado por APR de inundaciones, pero no se ocupa.**
- **No hay zonas ANEI ni de protección**
- **Se encuentra en Área de Intervención Paisajística (AIP II – Entorns de Son Reus).** En el estudio de incidencia paisajística y en el estudio de impacto ambiental, se complementa la información de las directrices a seguir para la integración en dicha área.



- III. Según la Red Hidrográfica provisional el bloque se ubica cerca del torrente de Bunyola, pero en todo momento estamos fuera de la masa de inundación, se realizará un informe a Recursos Hídricos, ya que algunas partes del parque fotovoltaico se encuentran dentro de la zona de servidumbre de 100 metros de policía de torrentes.



Imagen 5. Red hidrográfica [Fuente ideIB]

IV. Se encuentra en una zona de riesgo de incendio BAJO.



Imagen 6. Riesgo de incendio [Fuente ideIB]

### 1.3.3 CONDICIONES AMBIENTALES Y METEOROLÓGICAS

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicada la instalación solar fotovoltaica. Dichos datos han sido extraídos de la base de datos de Meteonorm.

Dónde:

- *GlobHor*: Es la radiación global horizontal por metro cuadrado
- *DiffHor*: Es la radiación difusa horizontal por metro cuadrado
- *T\_Amb*: Temperatura ambiente
- *WindVel*: Velocidad del viento
- *RelHum*: Humedad relativa

#### meteo para Palmanyola - Datos generados sintéticamente a partir de valores mensuales

Comienzo del intervalo	GlobHor kWh/m <sup>2</sup> /mes	DiffHor kWh/m <sup>2</sup> /mes	T_Amb °C	WindVel m/s	RelHum proporción
Enero	67.1	28.7	8.4	1.7	0.871
Febrero	83.4	37.4	9.4	1.9	0.824
Marzo	136.1	51.7	12.4	2.2	0.754
Abril	168.3	63.3	15.1	2.3	0.727
Mayo	204.2	78.3	19.3	2.3	0.676
Junio	219.8	77.4	23.4	2.2	0.659
Julio	224.1	73.7	25.7	2.2	0.662
Agosto	195.4	66.6	25.7	2.1	0.686
Septiembre	143.2	59.2	21.5	1.8	0.772
Octubre	106.9	44.6	18.6	1.8	0.810
Noviembre	70.3	33.1	13.2	1.9	0.831
Diciembre	59.0	28.0	9.8	1.9	0.849
Año	1677.7	642.1	16.9	2.0	0.760

Tabla 3. Datos meteorológicos de Palmayola [Fuente Meteonorm]

## 1.4 DETALLES URBANÍSTICOS

### 1.4.1 SUPERFICIES Y OCUPACIONES PREVISTAS

A continuación se resume la superficie ocupada por la totalidad de la instalación solar fotovoltaica y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

- **Superficie total de la parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela a ocupar.
- **Superficie poligonal:** Es la superficie poligonal de los paneles y construcciones que se pretenden instalar, teniendo en cuenta la separación entre paneles.
- **Superficie ocupada:** Es la superficie ocupada en el plano normal.

Tal y como se comenta en los antecedentes del proyecto y en diversas ocasiones a lo largo del proyecto, se han arrendado 2 parcelas (polígono 22, parcelas 1 y 2), ambas con el nombre de la finca Son Reus. La parcela 1 será destinada a ocupación por paneles fotovoltaicos y perimetralmente a una plantación agraria de algarrobos. La parcela 2 se usará como zona de compensación agraria y plantación de melíferas para polinizadores.

Finca	Dirección	Superficie total		Superficie poligonal		Ocupación	
SON REUS	Polígono 22, Parcela 1 T. M. Palma	464.272 m <sup>2</sup>	553.125 m <sup>2</sup>	184.415 m <sup>2</sup>	184.415 m <sup>2</sup>	39,72%	33,34%
SON REUS	Polígono 22, Parcela 2 T. M. Palma	82.532 m <sup>2</sup>		0 m <sup>2</sup>		0%	

	Número (ud)	Sup. Proyección horizontal unitaria	Sup. Ocupada
Seguidores solares	682	125,3273 m <sup>2</sup>	85.473,22 m <sup>2</sup> .
SKIDS Media tensión	5	12,9472 m <sup>2</sup>	64,74 m <sup>2</sup>
CMM privado	1	14,50 m <sup>2</sup>	14,50 m <sup>2</sup>
Superficie destinada a baterías de ion litio	1	1.000 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>			<b>86.552,46 m<sup>2</sup></b>

#### 1.4.2 AFECCIONES CONSIDERADAS

A continuación, se detallan las distancias, servidumbres y retranqueos a elementos y sitios característicos alrededor y dentro del terreno.

- Distancia a parcelas colindantes: 10 metros
- Líneas Aéreas de Alta Tensión: 20 metros
- Torrente de Bunyola > 50 metros en todo momento
- Carretera Ma-11: 30 metros
- Edificio catalogado 53-01: >35 metros
- Acequia central catalogada como BIC: 8 metros, la servidumbre mínima es de 4 metros según la "*Declaració com a Bé d'Interès Cultural amb categoria de monument del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere que transcorre pels termes municipals de Palma de Mallorca, Bunyola i Valldemossa.(Exp. 23/2013)*". La cual se encuentra adjunta en la documentación anexa.
- Dos zonas en las que se han encontrado cerámicas, tanto romanas como islámicas, ambas zonas están junto a la acequia central, y suponen aproximadamente un área total de 6.500 m<sup>2</sup> (3.800 m<sup>2</sup> de la zona 1 y 2.700 m<sup>2</sup> de la zona 2). Dichas zonas NO serán ocupadas, se pueden observar en la documentación gráfica adjunta.

## 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

### 1.5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia...) que la que circula por la red de transporte (66 kV). Esta transformación se realiza a través de los inversores, centros de transformación y el transformador elevador que se encuentra en la subestación 'Mallorca Sostenible' en el polígono 2, parcela 238 de Bunyola y que se comparte con la sociedad IFV Mallorca Sostenible SL.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la instalación son:

- Generador fotovoltaico
- Seguimiento solar a un eje Este-Oeste
- Sistema inversor descentralizado
- Centros de transformación
- Sistema conexiones eléctricas
- Protecciones eléctricas
- CMM privado, para tener una medida de la generación privada.
- Infraestructura de conexión en MT 30 kV
- 2 Celdas de conexión en MT en la subestación 'Mallorca Sostenible'
- Transformador 30 / 66 kV de 20 MVA en la subestación 'Mallorca Sostenible'
- Aparata de protección y medida en AT 66 kV
- Barras de 66kV de colección de energía de los parques fotovoltaicos 'Mallorca Sostenible' y 'Son Serra' (Infraestructuras comunes)
- Posición de salida compartida por los parques fotovoltaicos 'Mallorca Sostenible' y 'Son Serra' (Infraestructuras comunes)
- Línea de evacuación compartida por los parques fotovoltaicos 'Mallorca Sostenible' y 'Son Serra' (Infraestructuras comunes) Hasta el punto de conexión concedido en la SE Son Reus 66kV de Red Eléctrica de España (REE).

Los datos técnicos del bloque serán los siguientes o de características similares a las siguientes:

<b>Parc Solar Fotovoltaic Son Serra</b>	
<b>Nombre del parque</b>	Parc Solar Fotovoltaic Son Serra
<b>Ubicación</b>	Término Municipal: Palma
	Coordenadas UTM-ETRS89 (Zona 31 N):
	X: 471.876 Y:4.388.883
<b>Tipo de tecnología</b>	Silicio monocristalino MBB
<b>Módulos</b>	Monocristalino de 550 Wp
	Nº de módulos: 32.690
<b>Inversor</b>	83 inversores Huawei SUN2000-185KTL-H1 de 185 kW de potencia (o similar)
<b>Estructura</b>	Seguidor solar E-O ( $\pm 60^\circ$ )
<b>Altura mínima sobre el suelo</b>	0,80 metros
<b>Altura máxima de la estructura a <math>60^\circ</math> de inclinación</b>	3,76 metros
<b>Centros de transformación</b>	5 MVS3270 de Power Electronics de 3.270 kVA de potencia
<b>Potencia instalada</b>	17.979,50 kWp
<b>Potencia Nominal</b>	15.300,00 kW
<b>Tipo de conexión</b>	Trifásica 66 kV

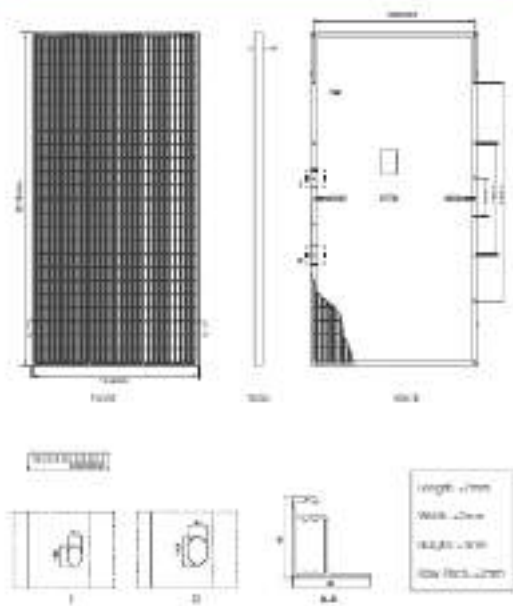
### 1.5.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Se proyecta el bloque de 32.690 módulos de la marca Jinko Solar modelo JKM550M-72HL4 o similar, cuyas principales características son:

<b>DATOS MÓDULO FOTOVOLTAICO</b>	
Marca	JINKO SOLAR
Modelo	JKM550M-72HL4
Potencia nominal (Wp)	550
Voltaje en circuito abierto (Voc)	49,62
Corriente de cortocircuito (Isc)	14,03
Voltaje en MPP (V)	40,90
Intensidad en MPP (A)	13,45
Eficiencia del módulo (%)	21,339%
Coefficiente de temperatura Voc (%/°C)	-0,28
Coefficiente de temperatura Isc (%/°C)	0,048
Dimensiones	2274*1134*35mm

En la imagen siguiente se pueden observar las características técnicas del módulo a emplear.

## Engineering Drawings

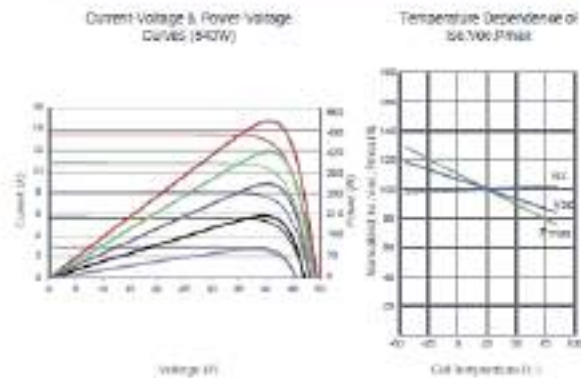


## Packaging Configuration

(Two panels - One stack)

21pcs/ pallet, 42pcs/ truck, 84pcs/ 40HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence



## Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x6)
Dimensions	2274x1134x35mm (89.53x44.65x1.38 inch)
Weight	26.0kg (57.2lbs)
Front Glass	3.2mm Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Cable	100' 3x8 (mm)
Output Cable	(-) 400mm, (+) 200mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module type	JHM530M 72H14		JHM535M 72H14		JHM540M 72H14		JHM545M 72H14		JHM550M 72H14	
	JHM530M 72H14 V	JHM535M 72H14 V	JHM540M 72H14 V	JHM545M 72H14 V	JHM550M 72H14 V	JHM530M 72H14 V	JHM535M 72H14 V	JHM540M 72H14 V	JHM545M 72H14 V	JHM550M 72H14 V
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	408Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.56V	37.81V	40.62V	37.91V	40.70V	38.06V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Maximum Power Current (Imp)	13.07A	10.47A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.35A	10.60A	13.45A	10.66A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.66V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.75A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.25A	14.03A	11.33A
Module Efficiency (STC, %)	20.40%		20.56%		20.64%		21.13%		21.33%	
Operating Temperature (°C)					-40°C ~ 85°C					
Maximum system voltage					1000/1500VDC (IEC)					
Maximum wire fuse rating					75A					
Power tolerance					±1.2%					
Temperature coefficient of Pmax					-0.21%/°C					
Temperature coefficient of Voc					-0.28%/°C					
Temperature coefficient of Isc					0.065%/°C					
Nominal operating cell temperature (NOCT)					45±2°C					

Imagen 7. Características técnicas del módulo

### 1.5.3 INVERSOR FOTOVOLTAICO

Se instalarán un total de 83 inversores de la casa Huawei, modelo SUN 2000-185KTL-H1 con una potencia nominal de salida de 185 KW, o similar.

Los inversores se instalarán bajo la estructura de suportación de los paneles solares, por lo no suponen un aumento de ocupación. El inversor se encuentra eléctricamente aislado respecto la red mediante el transformador de potencia para así proteger la línea de la compañía distribuidora.

El inversor tiene las siguientes características:

SUN2000-185KTL-H1	
Especificaciones técnicas	
<b>Eficiencia</b>	
Eficiencia máxima	99.53%
Eficiencia europea	99.89%
<b>Entrada</b>	
Mín. voltaje de entrada	1,500 V
Máx. corriente por MPPT	26 A
Máx. corriente de cortocircuito por MPPT	40 A
Voltaje de entrada inicial	230 V
Rango de voltaje de operación de MPPT	200 V - 1,500 V
Voltaje nominal de entrada	1,000 V
Cantidad de entradas	18
Cantidad de MPPT	6
<b>Salida</b>	
Potencia nominal activa de AC	175,000 W @40°C, 188,000 W @45°C, 160,000 W @50°C
Máx. potencia aparente de AC	185,000 VA
Máx. potencia activa de AC (cosφ=1)	185,000 W
Voltaje nominal de salida	300 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de AC	50 Hz / 60 Hz
Corriente de salida nominal	135.2 A @40°C, 121.2 A @45°C, 115.5 A @50°C
Máx. corriente de salida	134.9 A
Rango de factor de potencia ajustable	0.8 UD - 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	< 3%
<b>Protección</b>	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	SI
Protección anti-ola	SI
Protección contra sobrecorriente de AC	SI
Protección contra polaridad inversa de DC	SI
Monitoreo de fallos en string de sistemas fotovoltaicos	SI
Protección contra sobrecorriente de DC	Tipo II
Protección contra sobrecorriente de AC	Tipo II
Detección de resistencia de aislamiento DC	SI
Unidad de Monitoreo de la Corriente Residual	SI
<b>Comunicación</b>	
Visualización	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	SI
RS485	SI
MBUS	SI
<b>General</b>	
Dimensiones (L x A x P)	3,035 x 702 x 365 mm (80.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Peso (con soporte de montaje)	64 kg (141.2 lb.)
Temperatura de operación	-25°C - 60°C (-13°F - 140°F)
Método de enfriamiento	Refrigeración intelfigera con aire
Máx. altura de operación sin desatop	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 - 90%
Conector de DC	Standard MC4 EVO2
Conector de AC	Terminal de PG resistente al agua + Conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	sin transformador
<b>Cumplimiento de normas (Más información disponible previa solicitud)</b>	
Certificado	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50538, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61083, IEC 61727, IEC 62510, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1365, RD 1663, ABNT NBR 16146, ABNT NBR 16156, ABNT NBR IEC 62116

Imagen 8. Características técnicas del inversor

#### 1.5.4 SEGUIDORES SOLARES

Se ha elegido para la presente instalación un sistema de seguimiento solar en un eje Este-Oeste. La utilización del seguimiento permite mover las superficies receptoras

para maximizar la energía solar recibida a lo largo del día.

Se utilizará un sistema modular de filas autónomas (Backtracking) permite una mayor eficiencia ya que regula la inclinación de cada estructura para evitar posibles sombreados entre hileras de placas.

#### 1.5.4.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL SEGUIDOR

Tenemos un seguidor de 48 módulos. Los módulos están repartidos en tres filas, con las siguientes medidas:

- Ancho: 3,40 metros
- Largo: 36,60 metros
- Altura máxima: 3,76 metros
- Altura mínima del suelo: 0,80 metros
- Pitch: 7,50 metros

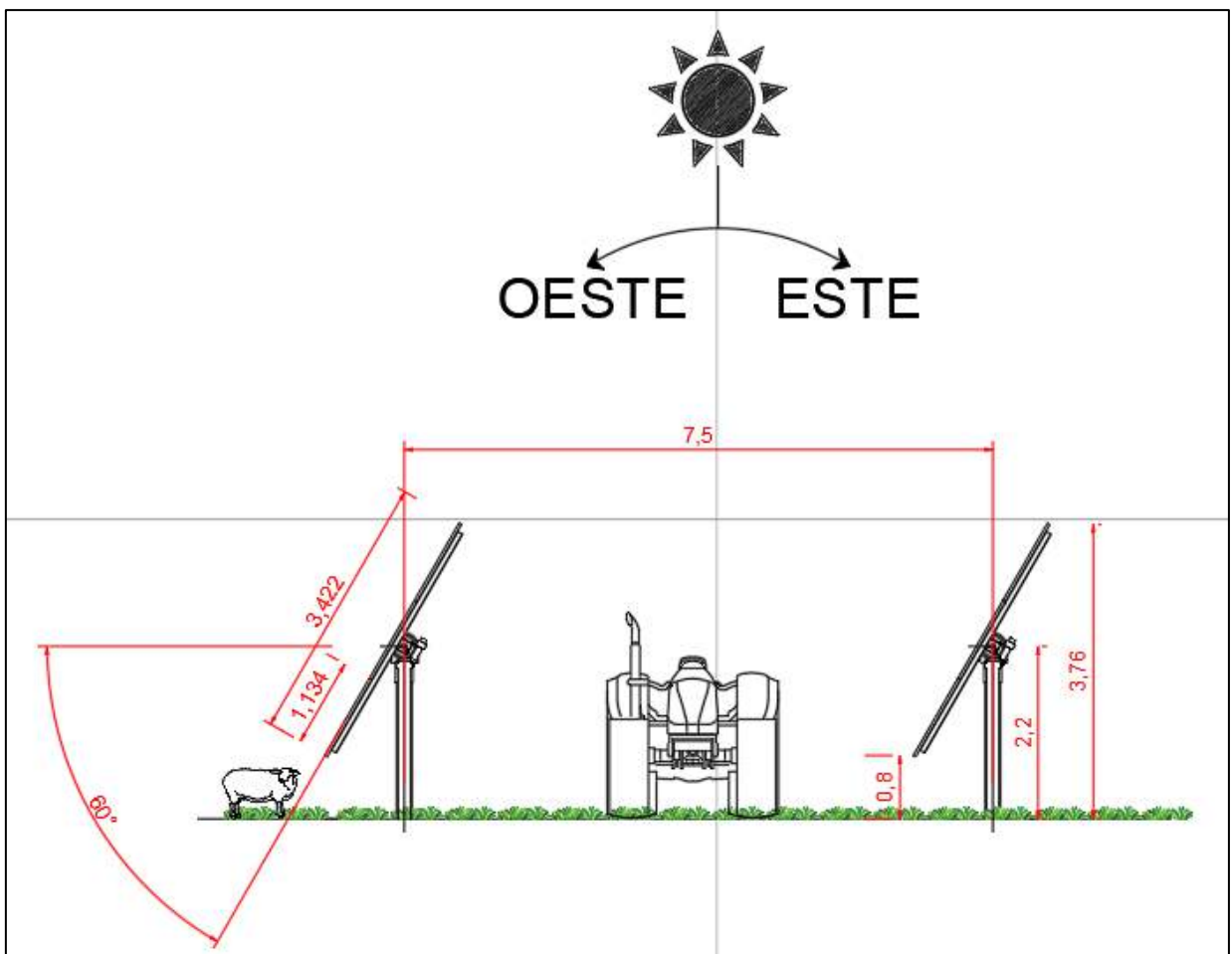


Imagen 9 .Detalle del seguidor solar

### 1.5.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico contiene, al menos:

- Transformador de potencia
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

El centro de transformación previsto para este proyecto es la solución de Power Electronics, más concretamente su modelo MVS3270 de 3.270 kVA.

En la siguiente imagen se puede ver un detalle de ejemplo de conexión de los inversores al Skid MVS3270.

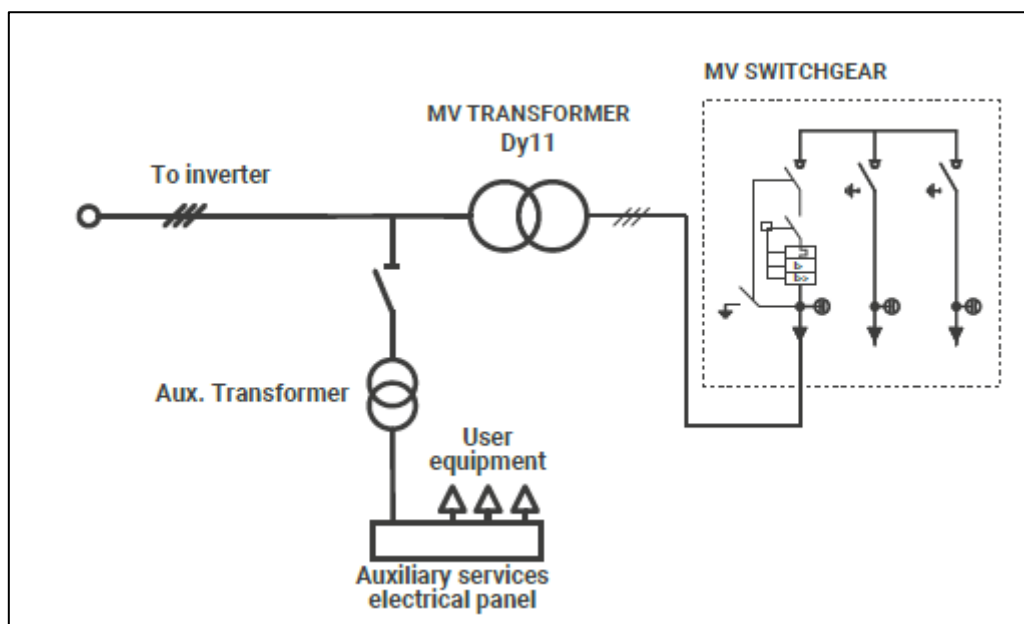


Imagen 10. Ejemplo de unifilar de conexionado del PVS-175-MVCS de ABB

Habrán 5 centros de transformación en el parque, provistos con un transformador cada uno de 3.270 kVA. Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

**El diseño de los centros de transformación viene predefinido por el fabricante de los mismos, pero puede quedar sujeto a cambios para minimizar el impacto sobre el entorno próximo si así se requiere en fases más avanzadas de proyecto.**

Se pueden observar las características técnicas del centro de transformación en el datasheet adjunto en el anexo III, así como en la siguiente tabla:

<b>DATOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN MVS3270</b>	
Marca	POWER ELECTRONICS
Modelo	MVS3270
Potencia c.a. @ 30°C (kVA)	3.270
<b>Transformador de Media Tensión</b>	
Tipo de transformador	Inmerso en aceite (ONAN)
Grupo	Dy11
Nivel de voltaje BT (V)	800
Nivel de voltaje AT (kV)	30
Frecuencia (Hz)	50
Tipo de aceite	Mineral o Éster
Material arrollamientos	Aluminio
<b>Servicios auxiliares</b>	
Potencia	5 kVA / 20 kVA / 40 kVA
<b>Dimensiones</b>	
Dimensiones del skid (WxHxD) mm	5780x2340x2240

Aunque el aceite que se utiliza es del tipo orgánico que minimiza el impacto ambiental, se plantea una bancada de hormigón en la base de los transformadores de potencia para evitar la contaminación de los suelos por fugas accidentales. Dicha bancada recogerá las posibles fugas de aceite y las almacenará en un depósito de recogida de aceite, donde quedará confinado y se realizará la supervisión y tratamiento a gestor especializado del aceite almacenado en dichos depósitos.

#### 1.5.5.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, el bloque fotovoltaico tendrá un total de 5 transformadores de hasta 3.270 kVA 0,8 / 30 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural encapsulado en resina epoxi. Al ser transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

#### 1.5.5.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

La planta dispondrá de estaciones de potencia para un sistema con un nivel de tensión de 30 kV. Cada estación de potencia dispondrá de la siguiente configuración de celdas de Media Tensión:

- 1 – 2 x Celdas de línea:
  - 1 celda para salida de línea con interruptor/seccionador en carga
  - 0/1 celda para entrada de línea con interruptor/seccionador en carga
- 1 x Celda de protección del transformador

Las características de las celdas de MT son las siguientes:

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV

Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	170 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 1 s	16 kA
Intensidad nominal de salida de línea (L)	400 A / 630 A
Intensidad nominal de salida de protección (P)	200 A
Frecuencia	50 Hz

### 1.5.6 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

El bloque fotovoltaico está dividido eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (después del inversor).

#### 1.5.6.1 SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

##### 1.5.6.1.1 CABLEADO DE CC

Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con los inversores a emplear serán de cobre, unipolares, tensión asignada de 0.6/1kV – 1,8kVcc, doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de 6 mm<sup>2</sup>.

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Será cable solar, especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas; es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta el inversor, para dicha conexión se utilizará cable solar unipolar de Cobre electrolítico estañado. Por tanto se utilizará cable de tipo solar ZZ-F/H1Z2Z2-K. Los cables de string podrán ir fijados a la estructura o a un cable fiador.

El cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Tensión 1,0/1,0 (1,8/1,8 kVcc) según norma EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754

- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, Eca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5% de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

#### **1.5.6.1.2 CANALIZACIONES DE CC**

El cableado de la parte de corriente continua discurrirá en canaleta bajo la propia estructura y cuando sea necesario, enterrado en zanja para pasar de una hilera a otra de placas, tal y como se puede ver en la documentación gráfica.

### **1.5.6.2 SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)**

#### **1.5.6.2.1 CONDUCTORES CA BT**

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de aluminio, tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

#### **1.5.6.2.2 CANALIZACIONES CA BT**

Enterrado en zanja dentro de tubo, tal y como se puede ver en la documentación gráfica.

#### **1.5.6.2.3 CABLE DE MEDIA TENSIÓN (MT)**

Se considera para el diseño una red de media tensión en 30kV según tensión normalizada.

En la media tensión los conductores a emplear serán de aluminio RHZ1 18/30 kV y sección de 240 mm<sup>2</sup>.

Se plantean 2 circuitos MT de 30kV que se agrupará en dos celdas de 30kV situadas en la subestación Mallorca Sostenible.

Se calcularán los cables según 3 criterios:

- Máxima corriente en servicio permanente
- Máxima corriente en condiciones de cortocircuito
- Caída de tensión

Por la misma canalización de los cables de MT se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm<sup>2</sup> en cobre desnudo, que une los CTs con la subestación. Asimismo por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del bloque solar fotovoltaico.

Las características de los cables de media tensión serán:

- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica los cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS)
- Montaje subterráneo entre CTs, con arena de río y placa de señalización
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs

A continuación se detallan las distancias de las líneas de Media Tensión del bloque fotovoltaico, así como su sección calculada y su caída de tensión, las cuales se pueden ver en el plano unifilar que se encuentra en la documentación gráfica adjunta:

- De CT3 a CT2
  - Longitud: 180 m
  - Potencia máxima: 3.145 kVA
  - Sección: 1x3x240 mm<sup>2</sup>
  - C.d.t. 0,02%
- De CT2 a CT1
  - Longitud: 270 m

- Potencia máxima: 6.105 kVA
- Sección: 1x3x240 mm<sup>2</sup>
- C.d.t. 0,06%
- De CT1 a CMM Privado
  - Longitud: 155 m
  - Potencia máxima: 9.065 kVA
  - Sección: 2x3x240 mm<sup>2</sup>
  - C.d.t. 0,05%
- De CT5 a CT4
  - Longitud: 170 m
  - Potencia máxima: 3.145 kVA
  - Sección: 1x3x240 mm<sup>2</sup>
  - C.d.t. 0,02%
- De CT4 a CMM Privado
  - Longitud: 890 m
  - Potencia máxima: 6.105 kVA
  - Sección: 2x3x240 mm<sup>2</sup>
  - C.d.t. 0,20%
- De CMM Privado a SEnt 'Mallorca Sostenible'
  - Longitud: 1.000 m
  - Potencia máxima: 15.355 kVA
  - Sección: 2x3x400 mm<sup>2</sup>
  - C.d.t. 0,45%

### 1.5.6.3 PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Polaridad inversa.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Fusibles DC.
- Seccionador DC con control en puerta.
- Seccionador magneto-térmico AC con control en puerta.
- Descargadores de sobretensión DC y AC.
- Anti-isla con desconexión automática
- Sistema de monitorización del aislamiento.
- Sistema de desconexión automática en caso de sobrecalentamiento del transformador BT / MT.
- Botón de desconexión automática, accesible desde el exterior.
- Protección MT con fusibles o seccionador

#### **1.5.6.4 PUESTA A TIERRA**

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas del bloque. Esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro del transformador.

#### **1.5.6.5 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA**

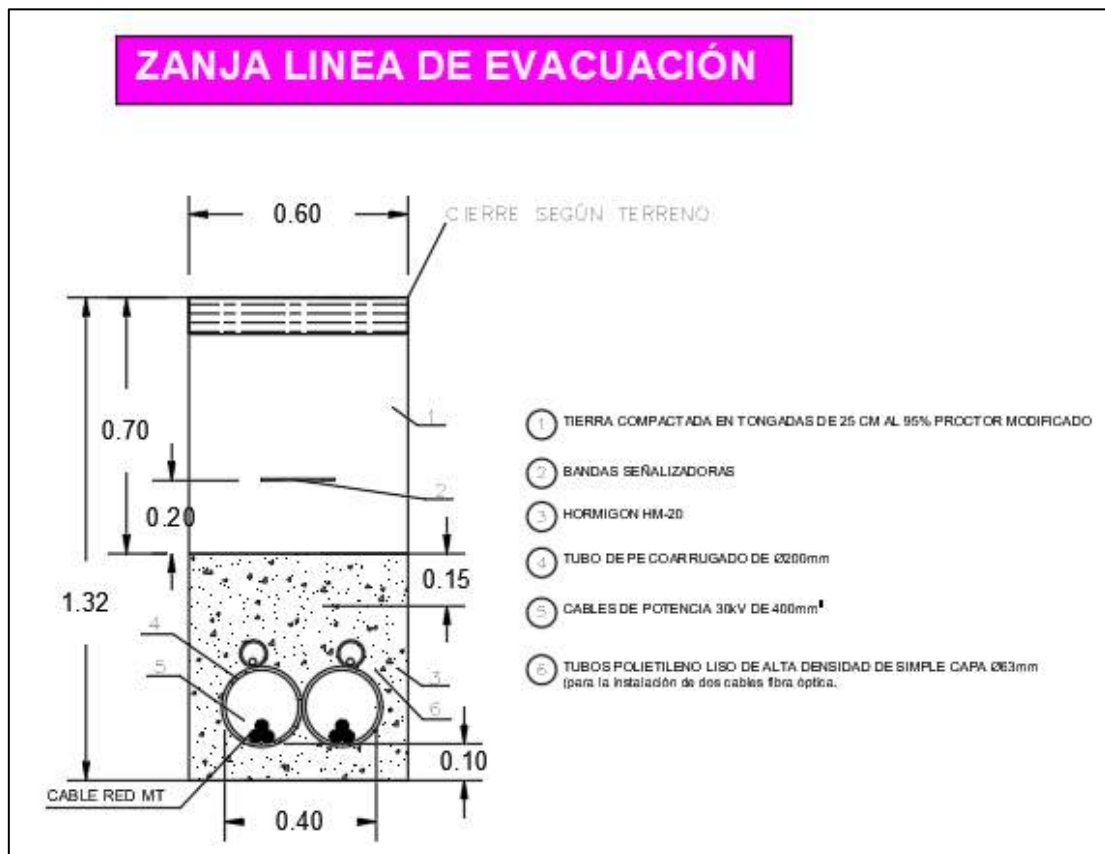
Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 16 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

### 1.5.7 EVACUACIÓN DESDE CMM PRIVADO HASTA SENT 'MALLORCA SOSTENIBLE'

Tal y como se ha ido comentando a lo largo del proyecto, se conectará el CMM Privado desde la parcela 2 del polígono 22 del término municipal de Palma hasta la Subestación elevadora / colectora 'Mallorca Sostenible' cuya construcción se encuentra amparada por el proyecto del parque fotovoltaico de IFV Mallorca Sostenible, dicha subestación se encuentra en la parcela 238 del polígono 1 del término municipal de Bunyola.

El punto de conexión en Media Tensión se realizará en dos celdas de Media Tensión que se instalarán en la sala de celdas de la subestación de 'Mallorca Sostenible'.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante 2 conductores de aluminio RHZ1 18/30kV de 400mm<sup>2</sup>, e irán enterradas con una zanja similar a la de la siguiente imagen.



### 1.5.1 RELACIÓN DE AFECTADOS POR LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

A continuación, se muestra una tabla con la relación de afectados por la línea de evacuación, dicha línea de evacuación afectará a dos términos municipales, el término

municipal de Palma y el término municipal de Bunyola.

<b>RELACIÓN DE AFECTADOS POR LA LÍNEA DE CONEXIÓN EN AT 66 KV DESDE LA SET SON SERRA HASTA LA SET MALLORCA SOSTENIBLE</b>				
<b>POL. – PAR. COORDENADAS</b>	<b>T.M.</b>	<b>AFECTADO</b>	<b>DISTANCIA (m)</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
22 – 1	Palma	Parcela arrendada por promotor	108,21	64,93
X: 472.222 Y: 4.389.342 HUSO: 31	Palma	Cruce Torrent Bunyola	20,90	12,54
22 - 2	Palma	Parcela arrendada por promotor	127,90	76,74
X: 472.341 Y: 4.389.308 HUSO: 31	Palma	Cruce Tubería Costera	-	-
X: 472.358 Y: 4.389.313 HUSO: 31	Palma	Cruce Tren de Sóller	15,90	9,54
2 – 237	Bunyola	IFV Mallorca Sostenible SL	561,15	336,69
2 – 238	Bunyola	IFV Mallorca Sostenible SL	165,94	99,56
<b>TOTAL</b>			1.000 m	600 m <sup>2</sup>

## 1.6 SUBESTACIÓN ELEVADORA 30 / 66 KV Y COLECTORA 'MALLORCA SOSTENIBLE'

### 1.6.1 DESCRIPCIÓN SUBESTACIÓN 30 / 66 KV

El punto de evacuación de la energía generada por la instalación fotovoltaica será la barra de 66 kV de la Subestación Eléctrica SE Son Reus, a 1,17 km de la Subestación Colectora y Elevadora Mallorca Sostenible. Por lo tanto, es objeto de este proyecto, hasta la instalación de la posición elevadora 30/66 Son Serra que se encuentra dentro de la Subestación Mallorca Sostenible.

La evacuación es conjunta con el parque Mallorca Sostenible y se detalla en proyecto de infraestructuras comunes. Para ello se propone una instalación de enlace tipo L según el punto 5 del “Procedimiento de Operación 12.2 Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.” de REE.



Imagen 11. Enlace Tipo L

Por ello, se proyecta la instalación de una **posición elevadora** privada dentro de la subestación Mallorca Sostenible que elevará la tensión de la Instalación Solar Fotovoltaica Son Serra a los 66 kV del punto de conexión propuesto.

También se proyecta una **barra colectora** que contará con una barra simple de 66 kV que colectara la energía de las instalaciones “Mallorca Sostenible” y “Son Serra” y una

línea subterránea de evacuación de 66 kV que unirá esta subestación colectora con la SE Son Reus. Tal y como se ha comentado antes, estas infraestructuras comunes serán objeto del proyecto de infraestructuras comunes.

Así mismo, para la conexión desde el CMM Privado de Son Serra a las celdas de MT de la subestación colectora Mallorca Sostenible se plantea la colocación de un cable subterráneo de 30 kV de dos circuitos de 400mm<sup>2</sup> de aluminio y 1.000 metros de longitud.

La posición elevadora privada tiene el objetivo de aumentar la tensión de los dos circuitos (2 líneas de entrada, dos celdas MT) de 30 KV hasta niveles de 66 KV para evacuar la energía a través de la línea de evacuación.

En la zona de intemperie podremos encontrar la posición de nivel de 66KV, así como el transformador de potencia (20 MVA), encargado de elevar la tensión.

La zona de interior estará constituida por una caseta, en cuyo interior encontraremos el nivel de 30 KV, formado por las celdas de línea, de transformador de SSAA, de medida. Dentro de la caseta también se encontrarán los relés de protección de AT, la sala de baterías y el transformador de SSAA para alimentar la iluminación, aire acondicionado y demás elementos de la subestación.

**Es importante recalcar que la subestación mencionada en todo momento, no se encuentra en las parcelas objeto de este proyecto, sino que se encuentra amparada por el proyecto de IFV Mallorca Sostenible en la parcela 238 del polígono 2 de Bunyola.**

## 1.6.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO DE LA SUBESTACIÓN

### 1.6.2.1 SISTEMA 66KV

Las características básicas del diseño del parque de 66kV se pueden encontrar detalladas en la siguiente tabla:

#### **Características básicas del diseño**

Tensión de servicio	66kV
Tensión más elevada para el material	72,5kV

Nivel básico de impulso	325kV
Tensión frecuencia industrial 1 minuto	140kV
Régimen de neutro	Rígido a tierra
Intensidad nominal barras	2000A
Intensidad de cortocircuito nominal	31,5kA
Duración de cortocircuito	1seg
Tensión de circuitos auxiliares	125 Vcc;400/230 Vca

#### 1.6.2.2 SISTEMA 30kV

Las características básicas del diseño del parque de 30kV se pueden encontrar detalladas en la siguiente tabla:

##### Características básicas del diseño

Tensión de servicio	30kV
Tensión más elevada para el material	36kV
Nivel básico de impulso	125kV
Tensión frecuencia industrial 1 minuto	50kV
Régimen de neutro	PaT a través de reactancia
Intensidad nominal barras	1000A
Derivación celdas de línea	630 A
Intensidad de cortocircuito nominal	25kA
Duración de cortocircuito	1seg

### 1.6.3 TRANSFORMADOR

Se instalará un transformador de 20 MVA. La relación de transformación será de 66/30 KV YNd11 con el primario en estrella y el secundario en triángulo. Así pues, el neutro del primario irá conectado a la red de tierra de herrajes.

Será un transformador trifásico y estará situado dentro de la subestación al aire libre y su aislamiento será en aceite.

A la hora de elegir un transformador la eficiencia en la refrigeración es un factor fundamental, ya que así se pueden evitar pérdidas y posibles roturas por efecto del sobrecalentamiento, viéndose afectados los arrollamientos y los aislantes de los bobinados, y acortando así su vida útil. El método más utilizado es la refrigeración natural, donde el calor es absorbido por el aceite que baña los arrollamientos y disipado al aire por medio de los radiadores y aletas que poseen los transformadores. En nuestro caso, utilizaremos transformadores con refrigeración natural bañados en aceite. Este tipo de aislante nos ofrece un precio competitivo frente a otros aislantes, además de poseer una elevada rigidez dieléctrica y una gran capacidad de recuperación después de estar sometidos a sollicitaciones dieléctricas elevadas. Como inconveniente encontramos la imposición por motivos de seguridad de construcción de un foso de recogida de aceite, preparado para pérdidas de líquido, donde se dispondrá un lecho de guijarros apagafuegos.

Sus características más importantes serán:

#### **Configuración transformador 20MVA**

Nº de fases	3
Frecuencia	50Hz
Vector grupo	YNd11
Potencia nominal	20 MVA
Sistema de refrigeración	ONAN/ONAF

Condiciones de servicio	Continuo
Tensión primario	66kV
AT niveles de aislamiento	"72,5"/"325"/"140"
AT neutro (interior/exterior)	exterior
AT neutro (niveles de aislamiento)	72,5
Tensión secundario	30kV
MT niveles de aislamiento	"36"/"125"/"50"
Regulación lado AT	En carga, $\pm 10 \times 1\%$
Banda de regulación	1%
Número mínimo de tomas	21
Impedancia de cortocircuito (a 75°C)	8% Preliminar
Tipo de buje AT	Aceite/Aire
Tipo de buje MT	Aceite/Aire
Instalación	Exterior

En la parte interior de la instalación se dispondrá el transformador de servicios auxiliares que tendrá una relación de transformación de 20000/400V. Su potencia nominal será de 50KVA y alimentará a todos los servicios auxiliares compuestos por el alumbrado, ventilación, tomas de corriente y suministro a baterías de corriente continua.

El neutro que estará compuesto de 4 picas en hilera y que será independiente de la malla de tierras de la subestación. Este transformador poseerá una cuba elástica de

llenado integral como sistema de expansión de aceite según la norma UNE 21 428, que rigen estos transformadores.

Las características más importantes del transformador de servicios auxiliares son:

#### **Configuración transformador SSAA 50kVA**

Nº de fases	3
Frecuencia	50Hz
Vector grupo	Dyn11
Potencia nominal	50kVA
Sistema de refrigeración	ONAN/ONAF
Puntos de regulación	0%, +/- 2.5, +/- 5%
Tensión primario	30kV
Tensión secundario	0.4kV

#### **1.6.4 SECCIONADORES**

##### **1.6.4.1 SECCIONADOR DE NIVEL 66kV**

En niveles de tensión por encima de los 30 KV se utilizan seccionadores de columnas giratorias. En nuestro caso los seccionadores elegidos para la instalación serán de dos columnas giratorias:

- Tipo de seccionador: Dos columnas giratorias Tipo SGC para instalación exterior
- Voltaje nominal: 72.5KV que cumple condiciones para el rango de tensión de 66KV.

#### **Configuración seccionador 66kV**

Tensión nominal	66kV
Tensión de red máxima	72,5kV
Intensidad nominal	2000A
Tensión a frecuencia industrial	140kV
Tensión a impulse	325kV
Intensidad de corta duración	31,5kA

#### 1.6.4.2 SECCIONADORES DEL NIVEL DE 30 kV

Los seccionadores en el nivel de media tensión están instalados en el interior de la celda.

- Tipo: seccionador de 3 posiciones
- Cumple con los requerimientos de la norma CEI 60129 (62271-102) para los seccionadores y seccionadores de puesta a tierra.
- Capacidad de cierre contra cortocircuitos a través del interruptor automático (secc. Y secc. De p. a t.)
- Intensidad nominal: 1000 A
- Tensión más elevada: 36KV
- Diseño compacto y dimensiones reducidas. Señalización de posición fiable sin varillas de reenvío. Los ejes de accionamiento son diferentes para el seccionador y la puesta a tierra. Eje de giro único para el seccionador y seccionador de puesta a tierra (de tres posiciones).
- Se opera por medio de una palanca de accionamiento de tipo manual.

#### 1.6.5 DISYUNTORES

##### 1.6.5.1 DISYUNTORES NIVEL DE 66KV

Los disyuntores instalados en la parte de intemperie de nuestra subestación serán de

aislamiento en hexafluoruro de azufre.

- Tipo de disyuntor: interruptor en 6SF de Tanque Vivo Tipo LTB D1

#### **Configuración disyuntor 66kV**

Tensión nominal	66kV
Tensión de red máxima	72,5kV
Intensidad nominal	2000A
Tensión a frecuencia industrial	140kV
Tensión a 51mpulse	325kV
Intensidad de corta duración	31,5kA
Corriente de cierre/cresta	100kA

#### **1.6.5.2 DISYUNTORES NIVEL DE 30KV**

El interruptor automático está incorporado en el interior de las celdas CBGS-0 siendo del tipo "soplado" y utiliza el gas SF6 como medio de corte y aislamiento.

La carcasa de resina propia del interruptor cumple con lo requerido en la norma CEI-60056 (62271-100) para los sistemas a presión sellados.

La presión relativa de llenado de SF6 es de 0.25 Mpa (2.5 bar) ó de 0.38 Mpa (3.8 bar). El interruptor posee dos alarmas de disparo automático en el caso de que la presión bajara por debajo del umbral de funcionamiento.

Las características más importantes son:

#### **Configuración disyuntor 30kV**

Tensión nominal	30kV
Tensión de red máxima	36kV

Intensidad nominal	1000A
Tensión a frecuencia industrial	50kV
Tensión a impulso; onda de choque	125kV
Intensidad de corta duración	25kA
Corriente de cierre/cresta	63kA

#### 1.6.6 RELÉS DE PROTECCIÓN

Los relés utilizados en la subestación serán:

- Relé de distancia (21): es el que funciona cuando al admitancia, impedancia o reactancia del circuito disminuyen o aumentan a unos límites preestablecidos.
- Relés de subtensión (27): Actúa cuando el valor de tensión está por debajo de un valor dado. 3 relés de mínima tensión conectados entre fases para detectar las faltas entre fases que se producen en la red y provocan el disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo fijo regulable entre 0,1 y 1 s.
- Relés de temperatura (49): trabaja cuando se sobrepasa el valor dado de temperatura límite.
- Relés de sobreintensidad (50/51): Trabaja cuando el nivel de intensidad está por encima de un valor dado o aumenta bruscamente ante un cortocircuito.
- Relé de protección de fallo interruptor (50S-62)
- Relés de sobretensión (59): que funciona con un valor dado de sobretensión.
- Relés de Bouchholz (63): funciona con valores excesivos de presión en el aceite del transformador
- Relé direccional de sobreintensidad de c.a. (67): es el que funciona con un valor deseado de circulación de sobreintensidad de c.a. en una dirección dada.
- Relé de reenganche (79): controla el reenganche enclavamiento de un interruptor de c.a.
- Función 81 M y 81 m. Relé de máxima y mínima frecuencia.

Relés de máxima y mínima frecuencia para detectar funcionamiento en red aislada. El relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo fijo regulable entre 0,1 y 1 segundos. Regulación 49-51 Hz.

- Relé de disparo con bloqueo (86): es un relé accionado eléctricamente con reposición a mando o eléctrica, que funciona para parar y mantener un equipo fuera de servicio cuando concurren condiciones anormales.
- Relés de protección diferencial (87): Actúa cuando se producen diferencias entre módulo o fases entre las intensidades de dos puntos ante una falta.

Según la posición en la que nos encontremos de la subestación, instalaremos unos determinados relés u otros. Así pues, pasaremos a detallar los dispositivos empleados según las posiciones:

### **Posición de línea de 66KV.**

Los relés utilizados serán:

- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección de distancia (21)
- Protección direccional de neutro (67N)
- Relé de protección de fallo interruptor (50S-62)
- Relé de reenganche (79)
- Relé de máxima y mínima frecuencia (81M/m)
- Relés de subtensión (27)
- Relés de sobretensión (59)
- Relés de sobreintensidad (50/51)

### **Posición de trafo**

- Relés de sobreintensidad (50/51): en ambos lados de tensión
- Relé de disparo con bloqueo (86)
- Relés diferenciales (87): comparando los valores del punto de 66KV con el de 30 KV
- Relés de temperatura (49)

- Relés de Bouchholz (63)

### **Posición de línea de 30 KV.**

Los relés instalados serán:

- Relés de sobreintensidad (50/51)
- Relé de sobreintensidad direccional de neutro (67N)

### **1.6.7 AUTOVÁLVULAS**

Las autoválvulas instaladas en la subestación serán del tipo óxidos metálicos, en concreto óxido de zinc, e irán colocadas en la instalación exterior (nivel de 66KV y salida de 30KV del trafo) tanto a la entrada de las líneas, como lo más cercano a los transformadores para protegerlos de sobretensiones producidas por descargas atmosféricas.

**Características:** Cada descargador está formado por una o más unidades, que a su vez pueden constar de uno o más módulos. Cada módulo contiene una columna sencilla de bloques de ZnO que son sometidos a pruebas rutinarias extensas durante la fabricación y separados con el número de separadores que requiere el diseño eléctrico del descargador. Los módulos están estandarizados en diferentes tamaños según criterios eléctricos, mecánicos y de proceso.

#### **1.6.7.1 AUTOVÁLVULAS NIVEL DE 66KV.**

Las autoválvulas instaladas tendrán las siguientes características:

#### **Configuración autoválvulas 66kV**

Tensión nominal	66kV
Tensión de red máxima	72,5kV
Nivel de aislamiento	325kV
Nivel de protección	117kV

Intensidad de descarga	10kA
------------------------	------

Clasificación descargador	IEC clase 2
---------------------------	-------------

#### 1.6.7.2 AUTOVÁLVULAS NIVEL DE 30 KV.

Las autoválvulas de la instalación poseen las características siguientes:

##### **Configuración autoválvulas 30kV**

Tensión nominal	30kV
-----------------	------

Tensión de red máxima	36kV
-----------------------	------

Nivel de aislamiento	95kV
----------------------	------

Nivel de protección	36,4kV
---------------------	--------

Intensidad de descarga	10kA
------------------------	------

Clasificación descargador	IEC clase 2
---------------------------	-------------

#### 1.6.8 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN E INTENSIDAD (MEDIDA Y PROTECCIÓN)

##### 1.6.8.1 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DEL NIVEL DE 66KV.

Los transformadores de medida de intensidad colocados en el nivel de 66KV, estarán preparados para su instalación en intemperie.

- Tipo: Aislados en Aceite Tipo IMB

##### **Configuración TI 66kV**

Tensión nominal	66kV
-----------------	------

Tensión de red máxima	72,5kV
-----------------------	--------

Relación de transformación	200/5-5-5 A
----------------------------	-------------

Frecuencia nominal	50Hz
Arrollamiento secundario I (medida) – Potencia de precisión	10VA
Arrollamiento secundario I (medida) – Clase de precisión	c.l.0,2s
Arrollamiento secundario II (protección) – Potencia de precisión	15VA - 15VA
Arrollamiento secundario II (protección) – Clase de precisión	5P20-5P20

#### 1.6.8.2 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DEL NIVEL DE 30KV.

Los transformadores de medida de intensidad estarán contruidos para trabajar en interior, siendo instalados dentro de las propias celdas de este nivel de tensión ubicadas en el interior de la caseta de control.

Sus características serán adecuadas para el montaje en estas celdas, tanto si son montados para medidas de las líneas de salida como de medida de corriente en barras.

#### **Configuración TI 30kV**

Tensión nominal	30kV
Tensión de red máxima	36kV
Relación de transformación	300-600/5-5-5 A
Frecuencia nominal	50Hz
Arrollamiento secundario– Potencia de precisión	20VA – 20VA – 10VA
Arrollamiento secundario - Clase de precisión	5P20 – 5P20 – 0,2s

### 1.6.8.3 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DEL NIVEL DE 66KV.

Los transformadores de medida de voltaje serán de instalación en exterior.

- Tipo: Aislados en aceite tipo CPA y CPB

#### Configuración TT 66kV

Tensión nominal	66kV
Tensión de red máxima	72,5kV
Relación de transformación nominal	$66/\sqrt{3}:0.110/\sqrt{3}$ kV
Primer secundario (medida) – Potencia de precisión	15 VA
Primer secundario (medida) – Clase de precisión	0.2
Primer y segundo secundarios (protección) – Potencia de precisión	15 VA 15 VA
Primer y segundo secundarios (protección) – Clase de precisión	0.5-3P 0,5-3P
Número de arrollamientos secundarios	3

### 1.6.8.4 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DEL NIVEL DE 30KV

Al igual que los transformadores de intensidad, los de tensión serán también adecuados para el montaje en el interior de las celdas de media tensión de tipo CBGS-0.

- Tipo: funcionamiento inductivo
- Alojamiento: fuera de la cuba de SF6 (enchufables)
- Protección contra contactos involuntarios mediante blindaje metálico

apantallado exteriormente

- Aislamiento mediante resina colada
- Según normas CEI60186

Las características más importantes de los transformadores de tensión:

### Configuración TT 30kV

Tensión nominal	30kV
Tensión de red máxima	36kV
Relación de transformación nominal	$30/\sqrt{3}:0.110/\sqrt{3}$ kV
Primer secundario (medida) – Potencia de precisión	20 VA
Primer secundario (medida) – Clase de precisión	0.2
Primer secundario (protección) – Potencia de precisión	20 VA
Primer secundario (protección) – Clase de precisión	0.5
Primer secundario (protección) – Potencia de precisión	50 VA
Primer secundario (protección) – Clase de precisión	
Número de arrollamientos secundarios	3

#### 1.6.9 RESISTENCIA DE P.A.T. DEL TRAFIO DE POTENCIA

### **Configuración reactancia p.a.t.**

Instalación	Intemperie
Valor de la resistencia	42,9 $\Omega$
Corriente tierra en defecto	300 A
Duración de defecto	15 seg
Corriente tierra en permanencia	50 A

#### **1.6.10 APARATOS DE MEDIDA**

Todas las posiciones de medida tendrán los mismos elementos con iguales características, variando únicamente las relaciones de transformación de los transformadores de tensión e intensidad dependiendo de la localización en la que se encuentren. Por lo tanto, estos aparatos de medida serán:

- Amperímetro
- Voltímetro
- Vatímetro
- Contador de activa
- Contador de reactiva
- Frecuencímetro
- Cosfímetro

#### **1.6.11 CONDUCTORES**

##### **1.6.11.1 CONEXIONES ENTRE APARATOS EN INTEMPERIE**

Para la parte aérea, o en intemperie, utilizaremos cable del tipo LA 455 CONDOR que en la actualidad se reconoce como 402-AL1/52-ST1A que posee las siguientes características:

### Conductor intemperie

Designación	LA 455 CONDOR
Sección	402,3 mm <sup>2</sup>
Diámetro	27,7mm
Composición	54+7
Resistencia	0,0719Ohm/km
Peso	1520,5kg/km
Intensidad máxima (según RLAT)	780A
Norma	UNE 21018

#### 1.6.11.2 PUENTES INTERCONEXIÓN CELDA-TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para la interconexión entre la celda del transformador y la salida de 30kV del transformador de potencia del parque, se tendrán en zanja registrable, dos ternas de cable aislado con poliestileno reticulado RHZ1 18/30kV de 240mm<sup>2</sup> de sección de Aluminio.

Las características principales serán las siguientes:

Nº cables por fase	2
Tensión	18/30kV
Material conductor	Aluminio
Sección	240mm <sup>2</sup>
Aislamiento	XLPE
Intensidad admisible para una terna,	640A

considerando instalación enterrada

### 1.6.11.3 CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDAS-TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para la interconexión entre las celdas y el transformador de SS.AA se tenderá bajo tubo, una terna de cable aislado con polietileno reticulado RHZ 18/30kV de 95mm<sup>2</sup> de sección Aluminio.

Las características principales serán las siguientes:

Nº cables por fase	1
Tensión	18/30 kV
Material conductor	Aluminio
Sección	240mm <sup>2</sup>
Aislamiento	XLPE
Intensidad admisible para una terna, considerando instalación al aire	255A

### 1.6.12 AISLADORES

Los aisladores utilizados en nuestra subestación tendrán las siguientes características:

Tipo de aislador: E100

<b>Clase IEC-305</b>	U100BL
<b>Modelo de catálogo</b>	E-100-146
<b>Paso</b>	146 mm
<b>Diámetro</b>	255 mm
<b>Línea de fuga</b>	315 mm
<b>Unión normalizada IeC 120</b>	16 A
<b>Tensión soportada a frecuencia industrial:</b>	
- En seco	70 KV
- Bajo lluvia	40 KV
<b>Tensión soportada a impulso de choque en seco</b>	100 KV
<b>Tensión de perforación en aceite</b>	130 KV
<b>Peso neto</b>	3.75 Kg

### 1.6.13 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas utilizadas serán aisladas en gas SF6, siendo las características más importantes de todas ellas:

- Tipo de aislamiento: Celdas aisladas en gas SF6



#### 1.6.13.1 CELDAS DE LÍNEA.

En esta celda se instalarán las diversas protecciones para las líneas que salen desde la zona interior hacia las diversas salidas de la subestación. Podremos encontrar aquí los seccionadores e interruptores-disyuntores. Además llevarán incluidas sus propios transformadores de intensidad para protección. Las características de la cabina serán:

##### **Características celdas de línea 30kV**

Rango de voltajes	30-36
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal del embarrado	1000 A
Intensidad nominal de derivación	600 A

En estas celdas se podrán encontrar:

- 1 interruptor automático (mando motorizado)
- 1 seccionador de tres posiciones (mando manual)
- 3 transformadores de intensidad en posición de línea

Habrán dos celdas de línea conectadas mediante conductores de 30kV hasta los centros de transformación y una celda de línea de reserva

#### **1.6.13.2 MEDIDA EN MT**

La medida en MT se llevará cabo mediante 1 transformador de tensión de los 3 conectados a las barras de 30kV y un transformador de intensidad que se encuentra en la celda de protección del transformador. Éstos alimentarán un equipo de medida de potencia activa y otro de reactiva.

#### **1.6.14 SERVICIOS AUXILIARES.**

En la subestación tenemos instalados los dispositivos precisos para el funcionamiento correcto de la misma.

Encontraremos pues los circuitos de alumbrado interior. En la zona de interior de la caseta encontramos 6 lámparas fluorescentes de 2x36W con una potencia total de 432W.

Además colocaremos 4 tomas de corriente de 16A alimentadas a 230V para ayudar a enchufar dispositivos en labores de mantenimiento.

Para mantener la instalación con una temperatura media adecuada se instalará un dispositivo de extracción o ventilador de una potencia de 2.5KW. Al ser una zona de mucho calor, conseguimos que en verano la temperatura no pase de un valor límite para que los dispositivos electrónicos funcionen correctamente.

Habrán que incluir también el alumbrado de emergencia necesario para la correcta iluminación de la estancia en caso de peligro, con lo que utilizaremos dos lámparas específicas para este cometido de 16W cada una. Con esto conseguimos cumplir las normas básicas de iluminación en casos de emergencia.

Habrán que sumarle también, la alimentación a las baterías de corriente continua para abastecer los relés de protección y los motores de corriente continua, que tendrá un valor aproximado de 20000W.

Para alimentar estos servicios auxiliares colocaremos un transformador de relación 30/0.4 KV con una potencia de 50 KVA situado en el interior de la caseta, que vendrá alimentado desde la celda de trafo de servicios auxiliares del embarrado de 30 KV. En esta celda encontraremos un seccionador y un fusible de 200A de protección en el lado de media tensión, mientras que en el armario de servicios auxiliares la protección principal será un PIA IV de 63 A, con las correspondientes protecciones para cada circuito.

#### 1.6.15 RED DE TIERRAS

En nuestro caso, la red de tierra estará formada por una malla de anchura 25 metros y largura de 25 metros. Utilizaremos cable de cobre desnudo de sección 95 mm<sup>2</sup> para construirla, siendo la cuadrícula de 5x5 metros. Con esto conseguimos que la longitud total de cable enterrado sea de 300 metros. A esta red de herrajes irán conectados todos los elementos metálicos de la instalación, pero también los neutros del nivel de 66KV de los transformadores de potencia.

Estos datos serán confirmados una vez llevado a cabo el proyecto de detalle de la instalación.

La resistencia de neutro del transformador de servicios auxiliares estará compuesta por 4 picas en hilera. La longitud de estas picas será 2 metros y su diámetro 0.014m, siendo la separación entre ellas de 3 metros.

Hay que señalar que tanto el cable de la malla general como la tierra del neutro del transformador de servicios auxiliares irán enterrados a una profundidad de 0.8 metros, colocada en el momento en el que se produzcan los movimientos de tierras en la fase de construcción

#### 1.6.16 SISTEMA DE MEDIDA

Para realizar el contaje para la venta de energía generada por el parque se instalará un equipo de medida principal, situado en caseta a menos de 500 metros de la SE Son Reus y otro equipo de medida comprobante situado en la SE Elevadora "Son Serra"

El equipo de medida del parque estará formado por un armario de doble aislamiento conteniendo en su interior un contador principal y uno redundante, registrador homologado y un módulo de comunicaciones con la UCS.

El equipo de medida será un contador de tipo estático combinado para medir energía

activa y reactiva de clase 0,2 y cuatro sistemas de medida para redes trifásicas a cuatro hilos, homologado, con contacto de sentido de la energía y sus respectivos emisores de impulsos, más el correspondiente registrador de acuerdo con el R.D. 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Punto de Medida del Sistema Eléctrico.

La consulta y lectura a distancia de las medidas de energía y potencia del contador de facturación se podrá realizar localmente o bien a distancia mediante las comunicaciones adecuadas y utilizando un programa de acceso específico del fabricante. También se enviarán los impulsos desde los contadores de la central al sistema de registro centralizado.

El cableado entre los transformadores y el equipo de medida de la central será a base de cable de cobre flexible de 1000 V de tensión nominal y de sección a definir en el proyecto de detalle para cumplir con las caídas de tensión reglamentarias. Los cables se protegerán con tubo corrugado de PVC separando los correspondientes a las tensiones e intensidades por conductos independientes. En todo caso se han de cumplir las normas particulares de la compañía distribuidora de la zona.

El equipo estará formado por un armario de material aislante conteniendo:

- Dos contadores de clase 0,2, 4 hilos, con medida de energía activa en ambos sentidos y reactiva en los cuatro cuadrantes, el registrador para hasta 4 contadores, y los dispositivos de transmisión al concentrador secundario
- Regleta de comprobación.
- Toma de corriente.
- Gestor de comunicaciones para la medida.

Las distintas variables de la medida fiscal deben de integrarse en el control de la subestación, de forma que también queden integradas en el centro de control, a la vez que se las dotará de módem para su interrogación por las empresas eléctricas u operador de mercado que sea preceptivo.

## 1.7 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS

Este proyecto contempla la incorporación de un sistema de almacenamiento de energía con baterías (BESS, por sus siglas en inglés), como una hibridación del presente proyecto fotovoltaico. La ejecución de dicho sistema está supeditada a la viabilidad técnico-económica de las BESS y se llevará a cabo cuando existan las convenientes señales de precio y de acuerdo con la legislación vigente en materia de tramitación. Por lo tanto, se definirá el cronograma durante el proyecto ejecutivo.

### **Descripción del Sistema de Baterías**

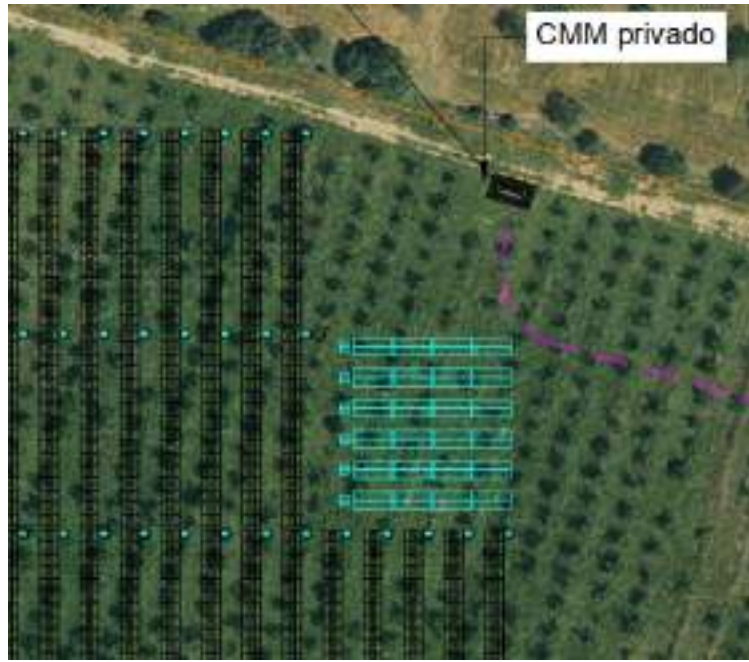
El sistema de Almacenamiento de Energía por Baterías tendrá una capacidad preliminar de almacenamiento instalada de 15 MW/30 MWh y una capacidad en el punto de conexión de 15 MW/30 MWh. La planta estará formada por contenedores industriales donde estarán instaladas baterías de 3 MWh, por Centros de Transformación de 3 ó 6 MW y por contenedores de control. En concreto la planta estará formada por 10 módulos de 1,5 MW / 3 MWh.

El sistema hibridará la Planta fotovoltaica Son Serra garantizando que la potencia a entregar nunca superará la capacidad de acceso que se obtenga en la Solicitud de Acceso y Conexión. Este sistema híbrido permitirá desvincular la entrega de energía renovable a la red de la incertidumbre meteorológica, mejorando a la vez la estabilidad del sistema eléctrico.

El sistema de Baterías se compone de un conjunto de módulos (llamados Racks), instalados en varios contenedores, constituidos principalmente por cadenas de baterías y convertidores de potencia DC/AC. Cada módulo de baterías está asociado a un módulo convertidor que estarán conectados a los centros de transformación BT/MT.

Los diferentes centros de transformación de la planta Baterías se unirán formando circuitos en 30 kV, que acometerán a las celdas correspondientes del contenedor MT.

El sistema de almacenamiento de energía en baterías (BESS) se instalará integrado con la planta fotovoltaica Son Serra. Se localizará dentro de la planta fotovoltaica junto al CMM privado para facilitar la conexión entre ellos. El BESS ocupa una superficie aproximada de 1.000 m<sup>2</sup>, como se muestra en la siguiente imagen:



## 1.8 IMPACTO AMBIENTAL

### 1.8.1 PREVISIÓN DE ENERGÍA GENERADA

Teniendo en cuenta la configuración del bloque fotovoltaico (descrita en apartados posteriores) y a través de la aplicación PVSyst, podemos estimar la energía generada en la planta que corresponde a unos 32.175 MWh/año (se adjunta informe completo de producción en la documentación anexa):

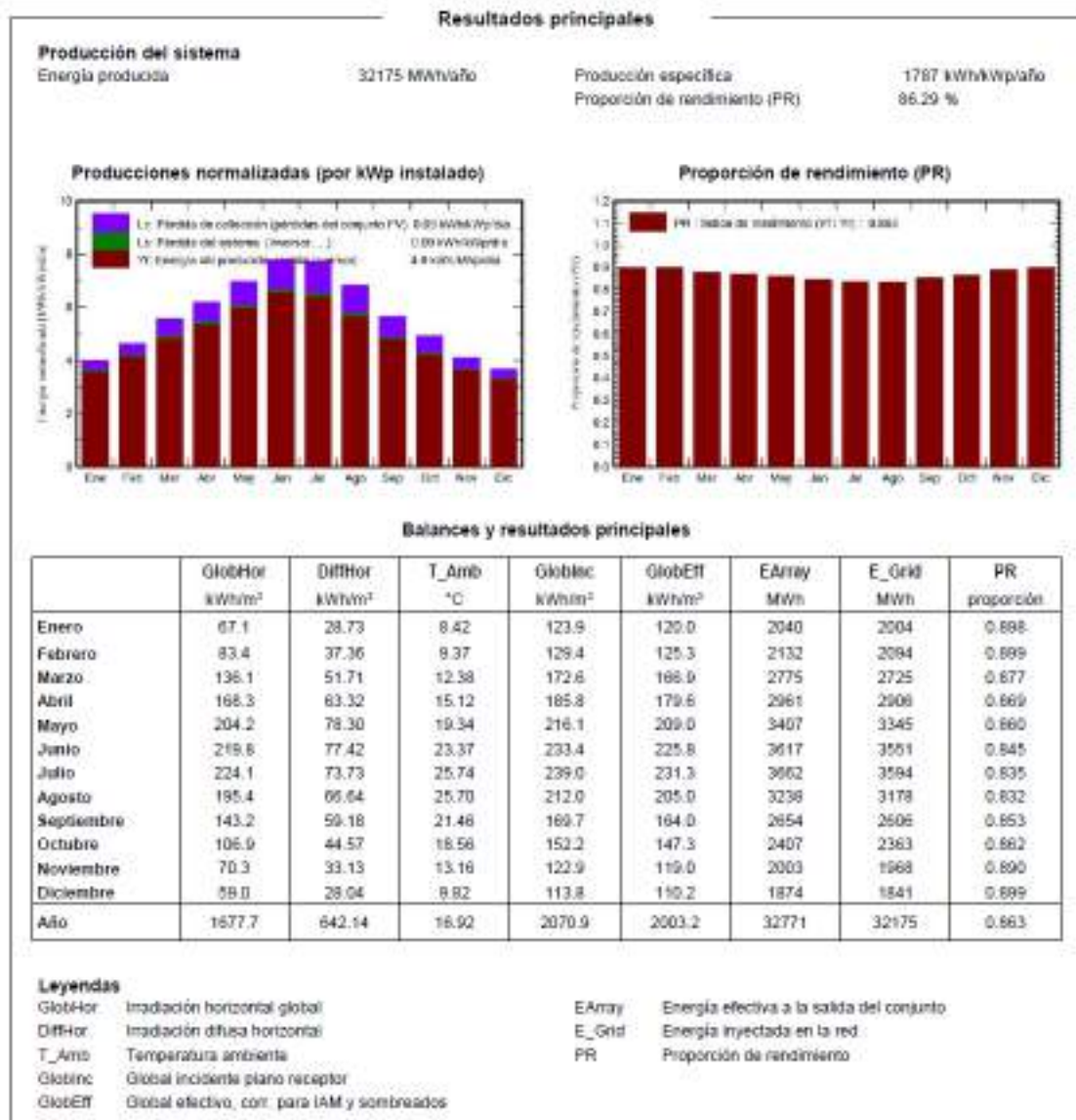


Imagen 12. Previsión de energía generada [fuente PVSyst]

### 1.8.2 AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE GEI

Mediante el uso de energías renovables se consigue un importante ahorro de consumo de energía primaria para el país.

A continuación se proporcionan los factores de emisión en las Islas Baleares para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), partículas totales y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Estos factores se van revisando periódicamente a medida que se dispone de nueva información.

ANYS	FACTORS D'EMISSIÓ			
	kg CO <sub>2</sub> /kWh	g SO <sub>2</sub> /kWh	g NO <sub>x</sub> /kWh	g partíc./kWh
2005	0,9655	3,3120	2,4539	0,2468
2006	0,9054	3,0710	4,5216	0,3753
2007	0,8974	2,5540	3,9966	0,1563
2008	0,9139	2,1881	4,7070	0,1160
2009	0,9746	2,1678	4,4027	0,0857
2010	0,9695	2,0903	4,3829	0,1014
2011	0,9435	1,7665	3,9629	0,1015
2012	0,8753	1,6083	3,5839	0,0816
2013	0,8174	1,3883	2,6242	0,0663
2014	0,7696	1,4454	2,2652	0,0574
2015	0,7714	1,0518	1,7486	0,0409
2016	0,7477	1,4213	2,4186	0,0419
2017	0,7775	1,2513	2,0407	0,0350
2018	0,7754	1,0627	1,7305	0,0380
2019	0,6590	0,9036	1,0270	0,0202

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) aunque no es directamente contaminante, produce efecto invernadero, por lo que también es interesante apreciar la cantidad de este gas que se dejará de emanar. El factor de conversión de energía no-renovable a emisiones de CO<sub>2</sub> que se utiliza es 0,6590 kg CO<sub>2</sub> / kWh de energía final. Para la conversión de la energía generada en el punto frontera a energía final se utilizará el coeficiente de pérdidas del 4%:

$$\text{Producción eléctrica en el punto frontera} \cdot (1 - 0,04) \cdot 0,6590 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} = \frac{\text{t CO}_2 \text{ eq}}{\text{año}}$$

Lo que en la instalación proyectada se traduce en una reducción de emisiones de:

- 21.203,32 toneladas equivalentes de CO2 al año.

### 1.8.3 BARRERAS VEGETALES Y PLANTACIONES

Se persigue la minimización de impactos ambientales y paisajísticos del proyecto y por ello se han introducido como medidas correctoras la creación de un mar de algarrobos alrededor del parque fotovoltaico que se plantarán cada 8 metros. Esto servirá tanto como para minimizar el impacto visual del parque fotovoltaico y además servirá para continuar con la actividad agraria de la parcela.

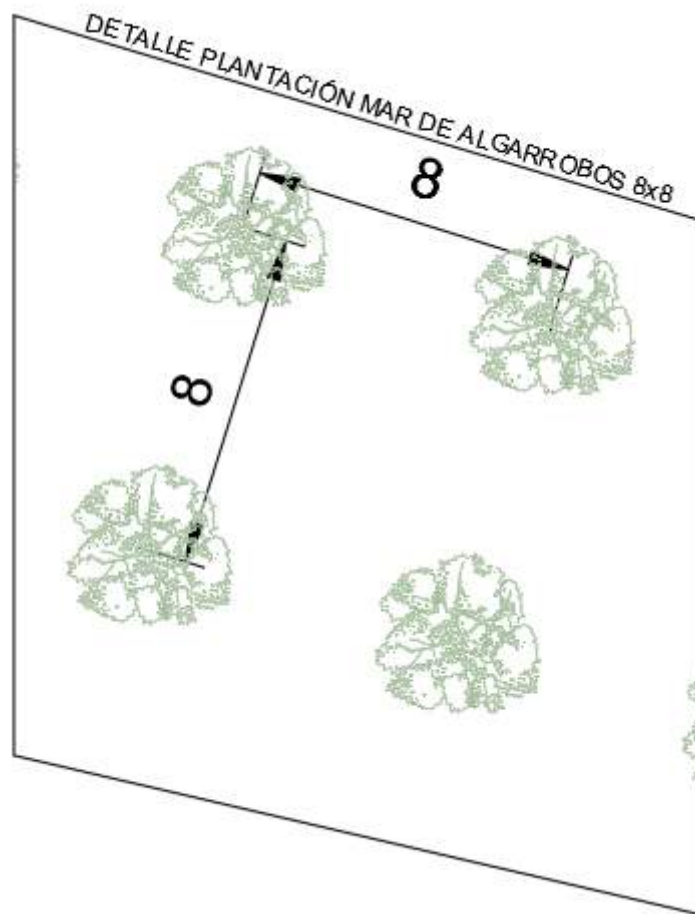


Imagen 13. Detalle mar de plantación de algarrobos cada 8 metros

A 18 metros de la carretera Ma-11 se plantea una barrera vegetal arbórea (algarrobos) y arbustiva (mata, lentisco) colocados cada 3 metros, cuya finalidad será la de apantallamiento del parque fotovoltaico desde la carretera.

Se ha realizado una simulación de cómo evolucionará dicha barrera vegetal con el paso del tiempo. En la siguiente imagen se puede ver un detalle de cómo se verá la barrera vegetal a los tres años desde su plantación:

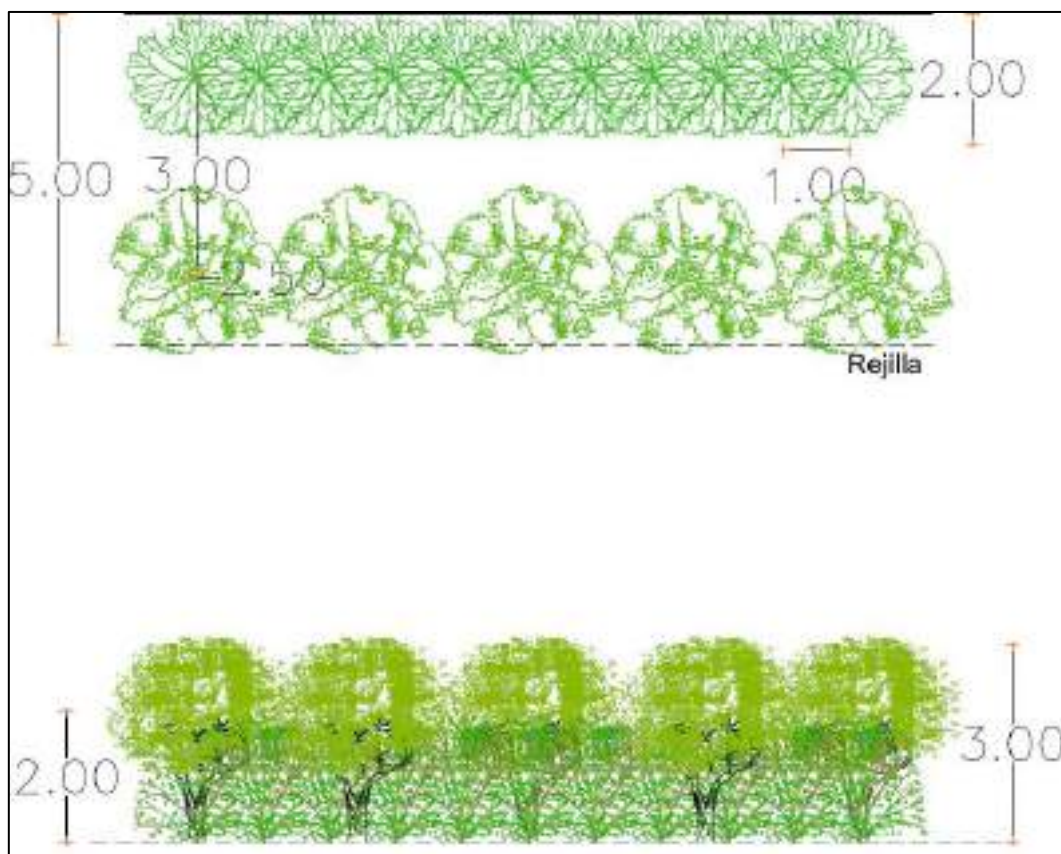


Imagen 14. Simulación barrera vegetal a 3 años desde su plantación

Como se puede apreciar, las matas se plantarán 1 metro de distancia entre ellas y una altura aproximada de casi 2 metros, mientras que los algarrobos se plantarán a una distancia de 3,0 metros llegando a alcanzar una altura de 3 metros en 3 años.

En la siguiente imagen se puede observar dicha simulación para la vida adulta de los árboles:

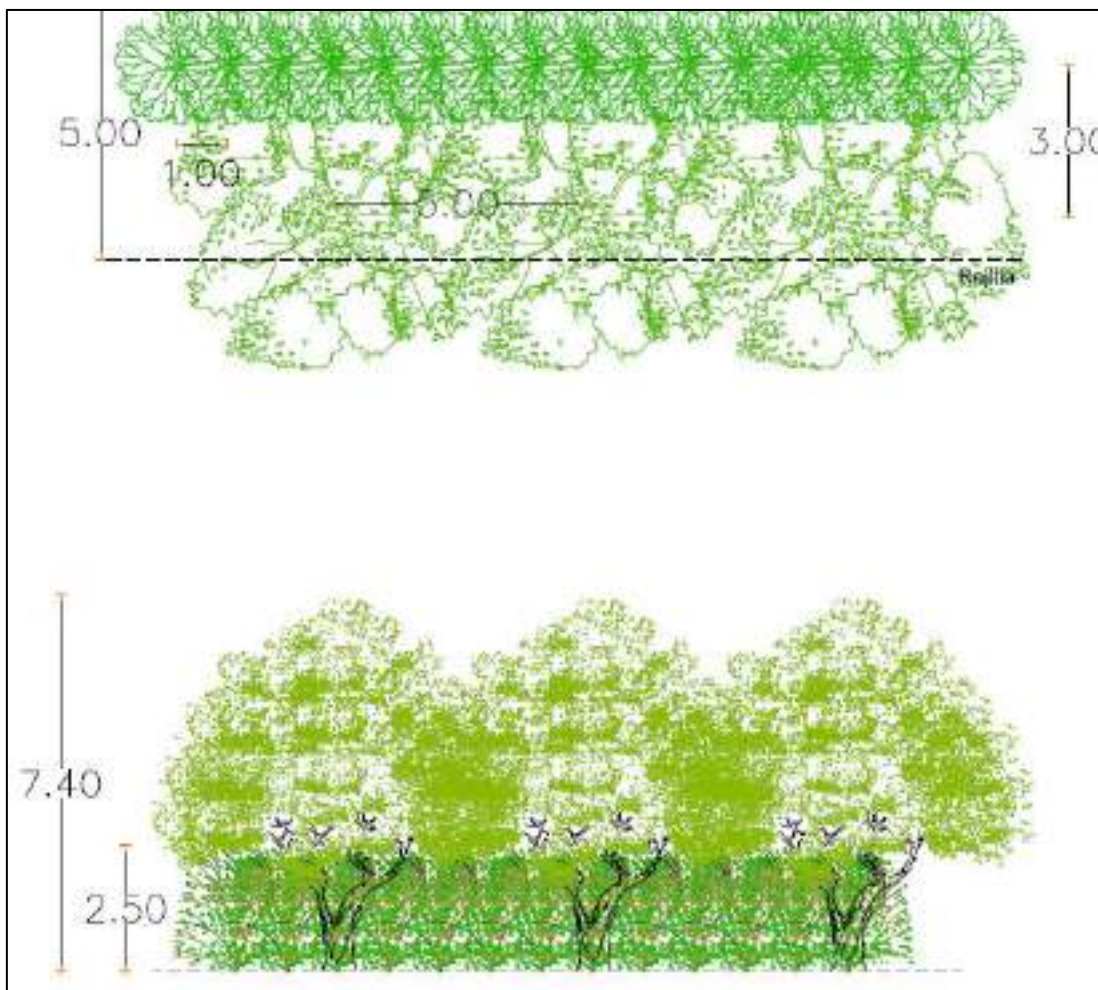


Imagen 15. Simulación barrera vegetal vida adulta

Como se puede apreciar, las matas pueden llegar a alcanzar alturas de 2,5 metros, mientras que los algarrobos pueden llegar a alcanzar 7,4 metros de altura. También, se plantea el trasplante de algarrobos, ya en su vida adulta, para así evitar que se interfieran en su propio crecimiento.

Junto al torrente de Bunyola, se plantean dos alternativas de actuación de reconversión vegetal:

1. La plantación de vegetación de ribera con polls (*Populus alba*) y fleixos (*Fraxinus angustifolia*).
2. Reforzar los ejemplares de encinas y algarrobos que se encuentran actualmente con nuevas encinas y nuevos algarrobos.

En la zona Este, próxima al torrente, se conservará la gran pantalla vegetal existente. Se trata de árboles, en su mayor parte encinas, de gran altura que ocultan el parque desde el Tren de Sóller.

En la zona Norte, se conservarán las masas vegetales existentes. Esta franja de

vegetación actúa como barrera visual natural, si fuera necesario se realizarían labores de plantación de algarrobos para conseguir una mayor frondosidad en la parte norte.

El recuento total de árboles a plantar es el siguiente:

Tabla 4. Catálogo de ejemplares a plantar

<b>Catálogo ejemplares barrera vegetal</b>		
<b>Ejemplar</b>	<b>Separación entre ejemplares</b>	<b>Número de ejemplares</b>
Mata	3,00 m	360
Algarrobo	3,00 m	360
Algarrobo	8,00 m	2.480
Vegetación ribera torrente	<i>A definir en proyecto ejecutivo una vez recibido informe de Medio Ambiente</i>	<i>A definir en proyecto ejecutivo una vez recibido informe de Medio Ambiente</i>

A continuación se muestra un fotomontaje de la vista que se tendrá desde la carretera Ma-11:



Imagen 16. Fotomontaje con la barrera de algarrobos, desde carretera Ma-11

#### 1.8.4 CIERRE PERIMETRAL

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,20 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de

sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10. Se guardará una distancia de 20cm en la parte inferior del vallado para permitir el paso de fauna y favorecer la diversidad genética. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

#### 1.8.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Como se ha comentado en el [punto 1.1.3.2](#) se pretende combinar la actividad de generación de energía solar fotovoltaica con la de apicultura y ganadería ovina, con el objetivo de no modificar el uso del suelo rústico sino complementarlo con diversos tipos de actividades.

En este punto se detallarán dichas actividades complementarias:

##### 1.8.5.1 ACTIVIDAD APÍCOLA

La actividad de apicultura se regulará por las normas básicas de ordenación y zootécnica de las explotaciones apícolas que se recogen en el Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.

Se adaptará un área destinada a la plantación de praderas y flores silvestres, en torno a las cuales prevalecen los polinizadores. Estos cultivos se realizarán en el polígono 22 – parcela 2. Dicha área cumplirá con los siguientes requisitos de distancias mínimas marcadas por el RD 209/2002:

1. Establecimientos colectivos de carácter público y centros urbanos, núcleos de población: 400 metros.

2. Viviendas rurales habitadas e instalaciones pecuarias: 100 metros.
3. Carreteras nacionales: 200 metros.
4. Carreteras comarcales: 50 metros.
5. Caminos vecinales: 25 metros.
6. Pistas forestales: las colmenas se instalarán en los bordes sin que obstruyan el paso

El número de colmenas y otros detalles específicos de la actividad se detallarán en el proyecto de ejecución, una vez consultados dichos detalles con profesionales del sector. Pero según el estudio agronómico, se plantea la implantación de unas 18.000 plantas melíferas.

#### **1.8.5.2 ACTIVIDAD AGRÍCOLA OVINA**

El ganado ovino, puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto del suelo de más de 80 centímetros, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas.

No se han detectado en la finca bienes etnológicos como aljibes destinados a la hidratación del ganado, por ese motivo se plantea la instalación de abrevaderos para el ganado ovino.

#### **1.8.6 NECESIDADES HÍDRICAS**

Las necesidades hídricas del parque son las siguientes:

- Riego de la plantación de barrera vegetal y marco de plantación de algarrobos a implantar
- Limpieza de las placas en seco en la medida de lo posible, sino se realizará mediante tractor cuba y agua tratada/depurada.
- Hidratación del ganado

Las necesidades hídricas de riego de la barrera vegetal y algarrobos se suplirán mediante instalación de riego. La finca dispone de una concesión de agua de regadío (CAT 3298). La finca también dispone de una castea de riego con un sistema de bombeo y un grupo electrógeno con el motor de impulsión. El sistema de riego será por goteo.

Las necesidades de hidratación del ganado se suplirán mediante la instalación de

abrevaderos.

#### 1.8.7 CUMPLIMIENTO NORMA 22 PTM DE CONDICIONES DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

##### a) **Condiciones de las edificaciones e instalaciones:**

- 1) La superficie total ocupada por edificaciones e instalaciones (Centros de transformación, CMM Privado y zona de baterías) es de 1.079,24 m<sup>2</sup> un 0,277% de la superficie total.
- 2) Igual al punto 1)
- 3) La altura máxima es de 3,76 metros, para las estructuras de seguimiento, a primera hora del día y última. Menor a los 8 metros máximos.
- 4) No tiene porches
- 5) Carpintería exterior de aluminio tipo madera con tipología idéntica a la tradicional
- 6) Acabado exterior de piedra tipo "marès" o tonos ocre tierra
- 7) Cubierta inclinada de tipo árabe con un 25% de desnivel.
- 8) No habrá aguas residuales, la limpieza de las placas se hará con agua regenerada sin uso de jabones ni productos similares.
- 9) Los equipos con aceites susceptibles de derrames accidentales contarán con cubeto de retención.

##### b) **Condiciones de posición e implantación**

- 1) No se realizarán grandes movimientos de tierra para nivelar las edificaciones. Se aprovechan en espacios sin pendiente
- 2) La pendiente siempre será mucho menor a 20%

El acabado exterior de las construcciones se llevará a cabo con acabado de piedra tipo marés o tonos ocre tierra.

Todas las puertas y ventanas, son de tipo persiana mallorquina color verde carruaje.

Las aceras de 1,2 m de ancho se finalizarán con uno de los siguientes acabados:

- Marés plano.
- Hormigón ocre tierra

## 1.9 PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO. ANEXO F

Al ser un parque solar fotovoltaico de tipo D se aplicarán las medidas previstas en el anexo F del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares “Medidas y condicionantes para la implantación de instalaciones fotovoltaicas”.

### 1.9.1 LOCALIZACIÓN Y ACCESO

#### SOL-A01. Localización

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización de las instalaciones en espacios de poco valor ambiental y campos de cultivo con baja productividad.

El área está situada junto a la central térmica de Son Reus, en un área muy antropizada por las infraestructuras existentes.

#### SOL-A02. Terrenos llanos

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización en zonas llanas y, en cualquier caso, se minimizará la localización en terrenos con pendientes >20 % siempre que eso no suponga un inconveniente técnico en términos de aprovechamiento del recurso.

El terreno no tiene prácticamente desniveles, tal como se puede ver en el plano topográfico.

#### SOL-A03. Impermeabilización del terreno

Se minimizará la impermeabilización del suelo y, en general, esta tendrá que ser, tal como se recomienda en la bibliografía sobre el tema, <5 % de la superficie total de explotación.

El terreno solo será impermeable en la ubicación de los centros de transformación (64,736 m<sup>2</sup>), CMM Privado (14,50 m<sup>2</sup>) y superficie dedicada a baterías (1.000 m<sup>2</sup>)

La impermeabilización total de la instalación es de 1.079,24 m<sup>2</sup> que supone un 0,277% de la parcela. En ningún caso superará el 5% de la superficie total de explotación.

#### SOL-A04. Distancia al suelo de los módulos

Se tendrá que respetar una distancia mínima de 0,80 metros de los módulos con respecto al suelo para posibilitar una cubierta vegetal homogénea.

La distancia de las placas al suelo será de 80 centímetros tal y como se ve en la documentación gráfica adjunta. Lo que permite la compatibilidad ganadera de la finca.

#### **SOL-A05. Mapa de sensibilidad ambiental**

Una vez delimitada la zona donde se localizará la instalación, se efectuará un mapa de sensibilidad ambiental del espacio que integre el análisis de los elementos identificados en este plan con el fin de garantizar una adecuada integración ambiental del proyecto.

Ver Estudio de Impacto Ambiental y la memoria paisajística específica.

#### **SOL-A06. Caminos**

En la medida en que se pueda, se utilizarán caminos existentes. En los nuevos caminos se priorizará el máximo aprovechamiento de los límites del parcelario y se minimizará la afectación en la vegetación existente. Presentarán una configuración lo más naturalizada posible (teniendo en cuenta las necesidades de circulación) y minimizarán los elementos artificiales de drenaje.

Se aprovecharán los caminos existentes. La zona de circulación estará formada por la misma tierra natural, compactada. No se prevén elementos artificiales de drenaje. Los caminos existentes se mantendrán con zorra.

#### **SOL-A07. Compatibilidad**

En caso de que las características del terreno lo hagan posible, las estructuras permitirán compatibilizar la producción solar con cultivos y con pastos de animales.

La estructura de seguimiento solar, al estar elevada 80 cm del suelo permite compatibilizar la producción solar con el pasto de ganado ovino y el cultivo de plantas aromáticas, como romero y lavanda en torno a las cuales prevalecen los polinizadores y se podrá compatibilizar la instalación solar con la actividad de apicultura y ganadería.

#### **SOL-A08. Participación**

Se realizarán procesos de participación ciudadana en el proyecto de implantación de instalaciones fotovoltaicas de tipo D.

Se asegurará la participación ciudadana en la definición del proyecto, a través de los procesos de información pública del proyecto y la documentación ambiental, y del análisis de las propuestas que a través de dichos procesos se reciban.

## 1.9.2 FASE DE OBRAS

### SOL-B01. Fase de obras

Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante preexistentes especies y autóctonas de la zona.

Se restaurarán las zonas afectadas con especies trasplantadas de la propia finca.

### SOL-B02. Fase de obras

Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar tan poco como se pueda el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.

Los únicos movimientos de tierra que se prevén son:

- las zanjas para canalizaciones eléctricas soterradas.
- la excavación para la cimentación de los 5 Centros de Transformación.
- la excavación para la cimentación de las baterías y el CMM privado.

No se prevén movimientos de tierras para modificar rasantes del terreno en la zona donde se instalarán las estructuras fijas de placas solares.

No se prevé aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.

### SOL-B03. Fase de obras

Los procedimientos de obras tendrán en cuenta el establecimiento de acciones para evitar derrames accidentales en las diversas fases de su desarrollo.

Se aplicará esta condición durante las obras.

### SOL-B04. Fase de obras

Con el fin de evitar la emisión de gases contaminantes, la maquinaria estará sujeta a las revisiones periódicas correspondientes y a las medidas pertinentes para minimizar la producción de polvo.

Se aplicará esta condición durante las obras.

#### **SOL-B05. Fase de obras**

Se preverán procedimientos regulares de riego de los caminos y espacios de trabajo para minimizar la generación de polvo y partículas.

Se aplicará esta condición durante las obras.

#### **SOL-B06. Fase de obras**

Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afectación para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos.

Se aplicará esta condición durante las obras.

#### **SOL-B07. Fase de obras**

Habrà que realizar una prospección arqueológica de los terrenos sujetos a las obras.

Se aplicará esta condición.

#### **SOL-B08. Fase de obras**

En caso de que por necesidades de construcción haya que ensanchar algunos caminos, se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas.

No se prevé ensanchamiento de caminos.

#### **SOL-B09. Fase de obras**

El sistema de anclaje se hará mediante pernos perforadores o sistema equivalente.

Se prevé un sistema de anclaje mediante hincado sin uso de cemento.

### **1.9.3 USO, MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO**

#### **SOL-C01. Uso**

Se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de modo que se minimicen los efectos negativos sobre el medio.

Se aplicará esta condición durante las obras.

#### **SOL-C02. Uso y mantenimiento**

Se recomienda la utilización de medios mecánicos o animales para la eliminación de la vegetación, y evitar el uso de herbicidas.

Se prevé que habrá un pasto ovino para la eliminación de la vegetación, no se usarán herbicidas.

#### **SOL-C03. Uso y mantenimiento**

En los proyectos se especificará qué sistemas se usarán para combatir la acumulación de sal o de polvo sobre las placas con el fin de poder evaluar su impacto y evitar la afectación sobre el rendimiento de las placas.

Se prevé la limpieza esporádica de los módulos mediante un tractor que lance agua tratada. Se reducirán al máximo las necesidades hídricas.

#### **SOL-C04. Desmantelamiento**

El explotador de la instalación será el responsable del desmantelamiento de las instalaciones y de la restauración del estado natural del emplazamiento previo a la ejecución de la instalación fotovoltaica. Este desmantelamiento incluye todas las instalaciones auxiliares y las redes de evacuación de la energía. Las condiciones de la ejecución de este desmantelamiento seguirán las mismas directrices que la fase de obras.

El promotor cumplirá esta condición. Se puede observar en el estudio de generación de residuos un apartado destinado al desmantelamiento del parque fotovoltaico.

### **1.9.4 PAISAJE**

#### **SOL-D01. Paisaje**

Se estudiará la viabilidad económica, técnica y ambiental de soterrar el trazado de las líneas eléctricas que sean necesarias para la ejecución de las instalaciones fotovoltaicas, de modo que se limite su impacto visual. Se priorizará la localización de las zanjas en paralelo en los caminos y se minimizará su longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación. No se realizarán zanjas para el paso del cableado de conexión entre paneles, y se pasará el cableado bien sujetado

por debajo de los paneles.

Las nuevas líneas eléctricas previstas serán soterradas, de mínima longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación.

#### **SOL-D2. Paisaje**

Se tomarán en consideración las características orográficas del ámbito para emplazar la instalación allí donde se provoque menos impacto visual y paisajístico. Se valorará el impacto acumulativo derivado de la instalación de una nueva instalación fotovoltaica próxima o adyacente a una instalación preexistente o en trámite. Se realizará un análisis de alternativas de localización y de ventajas e inconvenientes de la posible implantación en terrenos más alejados de la instalación preexistente o en trámite.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

#### **SOL-D3. Paisaje**

Se fija una altura máxima de 4 metros para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno. Teniendo en cuenta que esta altura máxima lo hace posible, siempre que sea posible se utilizarán elementos arbóreos para el apantallamiento de estas instalaciones.

Todas las instalaciones fotovoltaicas tendrán una altura menor a 3,76 metros.

#### **SOL-D4. Paisaje**

Habrà que diseñar los caminos, las plataformas y las construcciones asociadas a la instalación de forma que se minimice su impacto sobre el entorno próximo. Los materiales, colores y composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen.

Las construcciones se adaptarán al PTM de Mallorca. También serán de aplicación plena las normas 42, 44 y 45 de adopción de medidas bioclimáticas y de prevención de contaminación acústica y lumínica, en tanto que sean compatibles con su funcionalidad básica y con la protección de los valores paisajísticos del entorno.

#### **SOL-D5. Paisaje**

Otros elementos auxiliares, como pueden ser las vallas o luminarias, priorizarán la simplicidad y la menor incidencia visual. Con referencia a las vallas, habrá que

garantizar su permeabilidad, en caso de localizarse en emplazamientos situados en corredores de fauna terrestre conocidos.

Si se prevén vallas con base con pared, se abrirán pasos para la fauna en la base de estas paredes.

No se pondrá alambre de púas.

En caso de que se prevea una barrera vegetal, esta será de plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde los núcleos de población y las carreteras más próximos.

Se mantendrá una distancia mínima de 3 metros entre el límite de parcela y la instalación o vallado perimetral (si se prevé) con el objetivo de que en estos tres metros se ubique la vegetación que tiene la función de apantallamiento.

Si se prevén paredes secas que hagan medianera con los caminos públicos, se levantarán hasta la altura máxima fijada en los instrumentos en el planeamiento vigente si no hay posibilidad de otras opciones de apantallamiento que se consideren más integradas en el entorno.

Se prevé una barrera vegetal, en toda la zona perimetral al parque fotovoltaico, realizada con algarrobos y matas con una densidad suficiente que asegura la menor visibilidad de las placas desde las parcelas adyacentes.

Además se plantea la plantación de vegetación de ribera junto al torrente de Bunyola.

#### **SOL-D6. Paisaje**

El proyecto tendrá que ir acompañado de un anexo de incidencia paisajística que valore la incidencia sobre el entorno y que incluya:

Valores y fragilidad del paisaje donde se localiza el proyecto.

Descripción detallada del emplazamiento, análisis completo de las visibilidades, evaluación de diferentes alternativas de ubicación y delimitación concreta de la cuenca visual. Habrá que realizar análisis de cuencas visuales desde varios puntos de referencia (núcleos de población o zonas habitadas, puntos elevados, vías de comunicación). En caso de que se hagan fotomontajes hará falta que estos se hagan de forma esmerada a partir de la combinación de fotografías panorámicas e imágenes tridimensionales del terreno y la instalación, a partir de la utilización de sistemas de información geográfica. Aparte de los elementos asociados a la instalación será preciso tener en cuenta la afectación derivada de las redes de evacuación y analizar el

proyecto desde un punto de vista integral.

Se deberá tener en cuenta el posible efecto acumulativo que implique la covisibilidad con otras instalaciones o actividades próximas o localizadas en la misma cuenca visual y no evaluar el proyecto de forma aislada.

Establecimiento de medidas de integración paisajística.

Ver Estudio de Impacto Ambiental y paisajístico.

#### 1.9.5 IMPACTO ATMOSFÉRICO.

##### **SOL-E01. Impacto atmosférico**

Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.

No se prevé alumbrado.

##### **SOL-E02. Impacto atmosférico**

Se tendrá que prever la no afectación a otras actividades derivadas de posibles reflejos producidos por los paneles fotovoltaicos.

Los paneles fotovoltaicos no producen reflejos.

#### 1.9.6 ÁREAS DE PROTECCIÓN DE RIESGO

##### **SOL-F01. Protección de riesgos**

Se evitará la afectación en zonas delimitadas como de protección de riesgo (por inundación, erosión, desprendimiento o incendio) en los instrumentos territoriales disponibles y confirmados en el ámbito local.

No se afecta en ningún momento la zona catalogada como zona de riesgo por inundación.

##### **SOL-F02. Inundaciones**

En caso de que se detecte un posible riesgo de inundación, se hará un estudio específico de inundabilidad que evalúe la no afectación de la instalación al régimen hídrico.

Se evaluará dicha condición.

#### **SOL-F03. Incendios forestales**

Se redactarán e implantarán los correspondientes planes de autoprotección de incendios forestales para las instalaciones ubicadas en zonas de riesgo de incendio forestal, se definirán los accesos y se garantizará la llegada y maniobra de vehículos pesados en los casos que lo requiera la normativa sectorial vigente.

No se ha detectado riesgo de incendio forestal.

#### **1.9.7 PROTECCIÓN DE LAS CLASES DE SUELO RÚSTICO DE LOS PTI CON INTERÉS NATURAL O PAISAJÍSTICO, Y DE LOS CORREDORES ECOLÓGICOS**

##### **SOL-G01. Espacios naturales protegidos**

Habrà que respetar los espacios naturales protegidos, y preservar los valores por los que el PTI ha designado como suelos de protección estos espacios, y minimizar también la afectación de las instalaciones en zonas que limiten con estos espacios.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

##### **SOL-G02. Corredores biológicos**

Se respetarán los corredores biológicos identificados y se minimizará la afectación negativa sobre estos.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

#### **1.9.8 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Y ESPECIES PROTEGIDAS**

##### **SOL-H01. Habitats**

Se hará un análisis detallado de los hábitats presentes y su distribución, con el fin de adecuar la implantación de los módulos fotovoltaicos a la tipología y distribución de estos, y especialmente a la preservación de aquellos que sean de interés comunitario de carácter prioritario.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

##### **SOL-H02. Flora**

Con respecto a las especies de flora protegidas, hará falta efectuar una inspección para determinar la presencia y efectuar un tratamiento esmerado para mantenerlas, o para garantizar el traslado a un vivero y su posterior restauración.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

#### **SOL-H03. Árboles singulares**

Habrá que garantizar la pervivencia de árboles singulares que se puedan localizar en el ámbito de actuación.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

#### **SOL-H04. Avifauna**

Se deberán tener en cuenta las características de las especies de avifauna presentes en la zona (o de rutas migratorias) puesto que hay especies que se ven atraídas por los reflejos de las instalaciones fotovoltaicas. En este sentido, habrá que tener en cuenta la función como hábitat de alimentación y reproducción para muchas especies que tienen ciertos espacios agrícolas.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

#### **SOL-H04. Nidificación**

Se tendrá en cuenta que estas instalaciones pueden ser elementos favorables a la nidificación de ciertas especies, hecho que puede suponer una mejora ambiental del entorno, especialmente si se localizan en espacios degradados.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

### **1.9.9 HIDROLOGÍA**

#### **SOL-I01. Hidrología**

En la implantación de las instalaciones se respetarán los sistemas hídricos, las zonas húmedas y los acuíferos superficiales presentes en el ámbito.

Habrá que considerar los estudios hidrológicos con el fin de evitar, de forma general, la afectación a cursos de agua.

Habrá que estudiar con atención los pasos de ríos o pequeños torrentes con el objetivo de que se mantengan las características de los cauces naturales.

Se tiene que prever, si procede, una posible solución para la escorrentía de las aguas

pluviales que no sea la realización de pozos de infiltración.

Se minimizarán las necesidades de impermeabilización del terreno, de acuerdo con la medida SOL-A03.

En todo momento la instalación solar fotovoltaica se encuentra a una distancia mayor a 50 metros del torrente de Bunyola, se pedirá informe a RRHH ya que se ocupa zona de servidumbre de policía.

La distancia a la acequia central catalogada como BIC es mayor a 8,00 metros, mayor a los 4,00 metros reglamentarios.

#### 1.9.10 BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y BIENES CATALOGADOS

##### **SOL-J01. Bienes de interés cultural y bienes catalogados**

Se preservarán los elementos catalogados en los inventarios del patrimonio, y se analizará la presencia de otros elementos que, a pesar de que no estén catalogados, presenten un interés cultural (muros de piedra en seco, construcciones agrícolas, etc.) para garantizar la compatibilidad del proyecto con la preservación de estos elementos. Con respecto a las paredes secas, al margen de preservar las existentes, en caso de construir nuevas se tendrán que hacer con los materiales utilizados en la zona, integrados en el entorno y de acuerdo con el lugar. En cualquier caso, en los procesos de evaluación ambiental, el órgano ambiental podrá establecer las determinaciones y restricciones necesarias para minimizar la posible afectación en paredes secas.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

## 1.10 RESUMEN DE PRESUPUESTO

<b>RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>			
PPV Sos Serra			
<b>CAPITULO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>IMPORTE</b>	<b>%</b>
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	3.105.650,00	23,22
02	ESTRUCTURA CON SEGUIENTO A UN EJE .....	2.027.885,00	21,14
03	CENTROS DE TRANSFORMACION .....	1.000.000,00	11,21
04	INVERSORES .....	768.500,00	5,89
05	CABLEADO .....	1.500.000,00	11,21
06	OBRA CIVIL Y ACCIONAMIENTO DEL TERRENO .....	600.000,00	4,49
07	PROPUESTAS AMBIENTALES Y DE PATRIMONIO .....	414.500,00	3,10
08	POSICION ELEVADORA 30KV SUBESTACION "MALLORGA GOSTENILE" .....	1.575.000,00	11,77
09	LINEA DE CONEXION 30 KV .....	451.000,00	3,37
10	SEGURIDAD Y SALUD .....	75.000,00	0,56
11	DESMANTELAMIENTO .....	540.000,00	4,04
		<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>13.377.235,00</b>
<p>Acuerdo el presupuesto a la expresada cantidad de TRECE MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS</p>			
Palma, Noviembre 2022			

## 1.11 JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO

La planta fotovoltaica y sus edificios como centros de transformación son de carácter INDUSTRIAL por tanto se EXCLUYEN del ámbito de aplicación del RD 235/2013.

### Exclusiones del Real Decreto 235/2013

*Apartado:2. Se excluyen del ámbito de aplicación:*

- a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.*
- b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.*
- c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.*
- d) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.*
- e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.*
- f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.*
- g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.*

## 1.12 CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anexos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación a realizar, solicitando la autorización administrativa previa, la declaración de proyecto industrial estratégico y la declaración de impacto ambiental.

Artà, diciembre 2022

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la Energía: Ángel Lacleta Barrera

COL: 26827 C.E.B.

**DOCUMENTO II**  
**ANEJOS**

## **ANEJOS**

**ANEJO 01.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES**

**ANEJO 02.- ESTUDIO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA**

**ANEJO 03.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR**

**ANEJO 04.- DECLARACIÓN BIC DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE LA FONT DE MESTRE PERE**

# ANEJOS

## ANEJO 01.- GESTIÓN DE RESIDUOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES

### 1. ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y a la Ley 8/2019 de 19 de Febrero de la CAIB.

El presente estudio se redacta por encargo expreso del Promotor, y se basa en la información técnica por él proporcionada. Su objeto es servir de referencia para que el Constructor redacte y presente al Promotor un Plan de Gestión de Residuos en el que se detalle la forma en que la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por el Promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

### 2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada mediante DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”.

También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los

operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (\*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

A continuación se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características

1) Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04

- Estos materiales procedentes de los trabajos de realización de zanjas, se reutilizarán en el propio cerramiento de zanjas una vez pasado el cableado (90%) y el 10% restante se reutilizará en la nivelación del terreno. La gestión prevista es pues la reutilización en la propia obra y no dan lugar a entrega a gestor autorizado.

2) RCD de naturaleza pétreo:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

3) RCD de naturaleza no pétreo:

- 17.02.01 Madera
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

4) Otros residuos:

- 15.02.02 (\*) Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
- 15.01.11 (\*) Aerosoles
- 15.01.10 (\*) Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y

embalajes de equipos.

- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuario y caseta de obra, etc.
- 20 01 34 (\*) Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33 / 16 06 05 Otras pilas y acumuladores

### 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos reciban un tratamiento adecuado, con gestores autorizados.

Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- **Adquisición de materiales:**

Adquirir solamente los materiales precisos para evitar la aparición de excedentes al final de la obra; requerir a empresas suministradoras que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes; primar la adquisición de materiales reciclables

- **Comienzo de la obra:**

Planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos; destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de materiales y movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno; destinar una zona para segregación de residuos con contenedores adecuados al tipo de residuo; formación del personal respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

- **Realización de la obra**

De la lista anterior, la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son tierras y piedras de excavación limpias PROCEDENTES DELTRITURADO DE LA ZANJADORA.

La apertura ZANJAS se hara con MÁQUINA ZANJADORA, con la cual el 90% se reutiliza para el relleno de la misma y el 10% restante para nivelación del camino.

Para ello el material triturado (árido) se deposita en el borde de la zanja y una vez colocado el entubado se reutiliza para el relleno de la zanja.

En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.

En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo

Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Deberán conservarse todos los justificantes acreditativos de su entrega a gestor autorizado.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se almacenarán protegidos de la intemperie, en recipientes adecuados a la tipología y con cubeto de retención en los casos en que puedan dar lugar a vertidos líquidos. Preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado, sin almacenarlos en la misma.

#### **4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA**

A continuación se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reutilización/Reciclado	Planta reciclaje RCD para excedentes
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reutilización en la propia obra	Reutilización en la propia obra
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje o valorización
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje de metales
20 01 39	Envases de plástico	Reciclado de residuos asimilables a domésticos	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Reciclado de residuos asimilables a domésticos	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización	Planta de tratamiento
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

En el plano que se incluye al final de este estudio, se señalan las zonas de la obra donde se irán colocando los residuos que se reutilizarán en la propia obra. Antes de ser recubiertos por capas más superficiales de otros materiales, serán objeto de regularización, riego, nivelación y compactación.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando. Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada. Los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello,

se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

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

## **5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**

Dado que las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra objeto del presente proyecto son superiores a las asignadas a las fracciones indicadas en el punto 8 del artículo 5 del RD 105/2008, será obligatorio separar los residuos por fracciones.

Se separarán al menos las siguientes fracciones:

- RCD mezclados
- Metales (incluidas sus aleaciones)
- Madera
- Plástico
- Papel y cartón

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

## 6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

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

Se ha realizado la siguiente estimación en cuanto a la producción de residuos por tipos:

- Tipo I.- Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
  - La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo de baja altura y no se requiere su retirada previa. No se prevé generar este tipo de residuos.
  - Cantidad: 0 Tm.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
  - En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y bases de edificios. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la propia obra. NO se prevé generar excedentes.
    - 1.255 m lineales de zanjas para corriente continua con dimensiones 0,4 x 0,7 m = 351,4 m<sup>3</sup>-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 421,68 toneladas.
    - 1.850 m lineales de zanjas para corriente alterna BT con dimensiones 0,6 x 1,1 m = 1.221 m<sup>3</sup>-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 1.465,2 toneladas.
    - 1.660 m lineales de zanjas para Media Tensión con dimensiones 0,5 x 1,0 m = 830 m<sup>3</sup>-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 996 toneladas.
    - 1000 m lineales de zanja para Media Tensión de dimensiones 0,60 x 1,32 = 792 m<sup>3</sup>-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 950,4 toneladas
    - Lo que supone un total de 3.196,40 m<sup>3</sup> y 3.835,68 toneladas.

- Se reutilizan al 100% (90% en rellenar las zanjas y 10% en nivelar el terreno)
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (que no son tierras, ni piedras de la excavación).
  - Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como restos de hormigones y mezclas de RCD procedentes de la cimentación de CTs y CMM.
  - La solución para el anclaje de estructuras es el hincado en el terreno por lo que no se generarán residuos de hormigón en esta actividad.
  - Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser reutilizados.
  - Se consumirá aproximadamente 150 m<sup>3</sup> de hormigón en general en toda la obra. Suponiendo que se conviertan en residuos un 1,5% suponen 2,25 m<sup>3</sup>
- Tipo IV. Residuos RCD de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
  - Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, plásticos, papel/cartón, etc. Se gestionan como residuo no peligroso destinado a reciclado por gestor autorizado
  - Se estima que en conjunto se pueda producir aproximadamente 3 m<sup>3</sup>
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.
  - Se estima también que podrán generarse pequeñas cantidades de residuos peligrosos (absorbentes; envases de aerosoles; envases vacíos de metal o plástico contaminado) por ello se ha considerado en el presupuesto una partida para la posible gestión de los mismos.

## 7. PRESUPUESTO

A continuación se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de los contenedores y de la gestión por parte de gestor autorizado

Tipo III: Gestión RCDs pétreos y hormigón: 50 €/t

Tipo IV: Gestión RCD mezclados: 100 €/m<sup>3</sup>

Los metales tienen valor positivo

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Precio Unitario (€)</b>	<b>Precio Total (€)</b>
<b>Hormigón</b>	2,25	50	112,50
<b>Residuos no peligrosos no pétreos RCD mezclados</b>	3	100	300
<b>Residuos peligrosos</b>			1.000
<b>Total coste gestión residuo en obra</b>			1.412,50

Gestión de residuos durante la explotación

La vida garantizada de los paneles y equipos es de 25 años, la misma vida útil de la instalación por lo que no se prevé su sustitución salvo por situaciones accidentales puntuales.

En España, los residuos de paneles fotovoltaicos están afectados por la normativa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), regulada por el Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero. En caso de que haya que realizar una reposición de los paneles, el fabricante o importador que haya comercializado los nuevos que se hayan instalado (primer comercializador en España) debe cumplir una serie de requisitos legal-administrativos, entre ellos, hacerse cargo de los costes de gestión de los paneles que se han desinstalado y que hay que reciclar.

Por lo tanto la reposición puntual de paneles no genera un coste adicional por gestión de residuos.

## 8. DESMANTELAMIENTO

Una vez desmontadas las placas fotovoltaicas, se tendrá que cumplir con la medida SOL-C01 del PDSEIB, que indica que se reutilizarán todos aquellos componentes que

sean aprovechables y los otros se llevarán a un centro de tratamiento y reciclado. Han de ser gestionados como RAEE's (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), tal como establece el RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Los componentes de la instalación eléctrica del parque y otros elementos susceptibles de reciclaje, serán trasladados a centros de reciclaje. El resto de elementos se trasladarán a un gestor autorizado.

### **8.1. FASES DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO**

Las fases de las obras de desmantelamiento son las siguientes:

- 1) Desconexión de la instalación
- 2) Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT
- 3) Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructura soporte
- 4) Desmantelamiento de la instalación eléctrica subterránea de MT y edificios de transformación CT.
- 5) Restauración vegetal y paisajística

#### **8.1.1. DESCONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BT**

Tal y como se detalla en la memoria técnica el cableado eléctrico se realiza mediante conductores de cobre unipolares flexibles, con aislamiento XLPE y recubrimiento de PVC, para la interconexión de los paneles fotovoltaicos con los inversores.

Para la interconexión de los inversores con los transformadores se realiza mediante conductores, tipo AL XZ1 (S), con conductor de aluminio de 1x95mm<sup>2</sup>, y de la intensidad que deba transportar con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en la desconexión de cableado de interconexión de módulos, cableado eléctrico instalado en zanjas bajo tierra y desmontaje de elementos de conexión y protección. Acopio en camión para transporte, ya sea a gestor autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

También se recuperarán todas las arquetas que haya en las zanjas por las que discurre el cableado eléctrico. Las arquetas se trasladarán en camiones a gestores autorizados.

Por último, se restituirá la zona afectada del terreno mediante el rellenado de las zanjas.

#### **8.1.2. DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE**

Una vez desmontados, los módulos se trasladarán a un camión, haciendo uso para ello de una carretilla elevadora y grúa. En caso de la no reutilización o venta de los módulos fotovoltaicos estos serán enviados a gestor autorizado.

Las estructuras de sujeción de los módulos serán recuperadas completamente mediante su extracción mediante maquinaria especializada (estirando de los pilotes metálicos con la misma máquina que los colocó. No conlleva ningún movimiento de tierras y los pilotes de acero galvanizado serán entregados bajo precio a gestor de residuos autorizado (venta del metal).

### ***8.1.3. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE MT Y EDIFICIOS DE TRANSFORMACIÓN***

Antes de comenzar el desmontaje deberá desconectarse en ambos extremos de la instalación. Es decir en las celdas de 15 kV en el CMM y en los cuadros de control y mando a la salida de cada uno de los inversores.

En segundo lugar, habrá que proceder al desmontaje de todos los edificios de transformación (CT) y el CMM.

Los transformadores serán de aceite orgánico, respetuoso con el medio ambiente, por lo que habrá desmantelamiento de aceites dieléctricos al final de la vida útil.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a gestor autorizado.

Se desmantelará la línea eléctrica soterrada de media tensión hasta el CMM y la línea de MT hasta la Subestación recuperando la situación pre-operacional de las zonas ocupadas por las instalaciones, se realizará el desmontaje y retirada de todos los elementos no reutilizables a gestor autorizado, la restitución de terrenos y servicios afectados y la restauración y revegetación de las zonas alteradas.

### ***8.1.4. RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA***

Dado que el terreno que nos ocupa se trata de suelo agrícola, y éste no perderá su condición de uso agrícola sino que se compartirá con el uso energético, la idea es que si en un futuro se dejara de usar el terreno como uso energético se seguiría explotando como terreno agrícola.

Aunque no se estima estrictamente necesario, se contempla la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas del parque y el esparcimiento de semillas silvestres para acelerar que aflore la vegetación en el terreno.

### 8.1.5. DESMANTELAMIENTO DE LAS BATERÍAS

La estrategia de desmantelamiento de las baterías de ion litio es la de reciclaje de estas mediante gestor autorizado. En la mayoría de casos el gestor autorizado es el mismo fabricante de las baterías, el cual se encarga de su reciclaje y posterior reutilización de materias primas.

### 8.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS Y PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

A continuación se muestra una tabla con los residuos que se generarán en el desmantelamiento al final de la vida útil de la planta fotovoltaica, así como su tratamiento

Código LER	Material	Cantidad (ud)	Peso aproximado (tn)	Tratamiento
160214-71	Paneles fotovoltaicos de silicio grandes	32.690	736,36	Tratamiento de RAEE. Gestor autorizado reciclaje
16 02 14	Inversores	83	1,66	
17 04 05	Metales (acero)	-	1.310	Gestor autorizado reciclaje
17 04 11	Cables eléctricos	-	96	Gestor autorizado
16 02 09	CTs y CMM	5/1	-	Gestor que separe fracciones útiles (metal, vidrio, etc) para su valorización
16 06 07	Baterías ion-litio	10	300	Gestor autorizado que separa las fracciones útiles

A continuación se presenta una tabla con las partidas destinadas a la gestión del desmantelamiento de cada uno de los materiales del parque fotovoltaico:

11	Capítulo	Ud	DESMANTELAMIENTO	1	540.000,00	540.000,00
11.01	Partida	1	Desmantelamiento módulos FV	1,000	172.800,00	172.800,00
11.01.01	Partida	1	Desmontaje de módulos FV de la estructura de soporte	1,000	145.800,00	145.800,00
11.01.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado para venta y/o reciclado	1,000	27.000,00	27.000,00
<b>Total 11.01</b>				1,000	172.800,00	172.800,00
11.02	Partida	1	Desmantelamiento inversores	1,000	13.500,00	13.500,00
11.02.01	Partida	1	Desmontaje de inversores	1,000	5.400,00	5.400,00

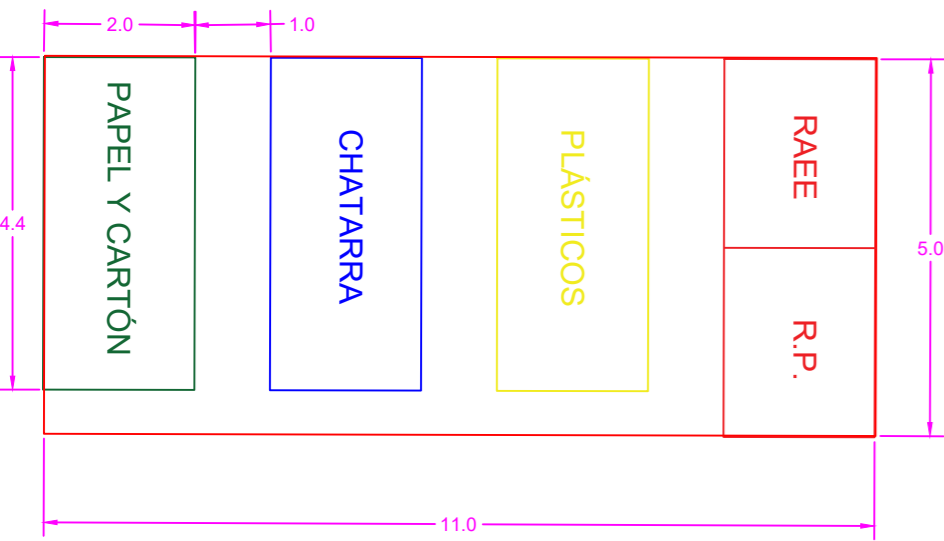
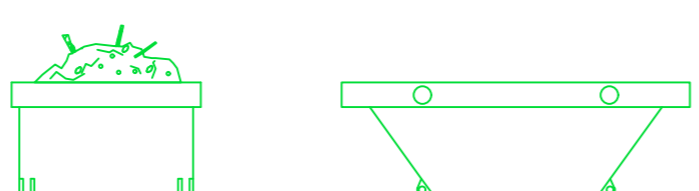
11.02.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	8.100,00	8.100,00
<b>Total 11.02</b>				1,000	<b>13.500,00</b>	<b>13.500,00</b>
11.03	Partida	1	Desmantelamiento instalación eléctrica BT	1,000	55.080,00	55.080,00
11.03.01	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica instalación solar	1,000	31.860,00	31.860,00
11.03.02	Partida	1	Recuperación del cableado BT enterrado	1,000	2.700,00	2.700,00
11.03.03	Partida	1	Recuperación de resto de material eléctrico	1,000	20.520,00	20.520,00
<b>Total 11.03</b>				1,000	<b>55.080,00</b>	<b>55.080,00</b>
11.04	Partida	1	Desmantelamiento estructuras	1,000	167.400,00	167.400,00
11.04.01	Partida	1	Recuperación de la estructura soporte mediante deshincamiento	1,000	145.800,00	145.800,00
11.04.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	21.600,00	21.600,00
<b>Total 11.04</b>				1,000	<b>167.400,00</b>	<b>167.400,00</b>
11.05	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT	1,000	59.940,00	59.940,00
11.05.01	Partida	1	Recuperación del cableado eléctrico enterrado con ayuda de máquina excavadora	1,000	28.620,00	28.620,00
11.05.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	6.480,00	6.480,00
11.05.03	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	24.840,00	24.840,00
<b>Total 11.05</b>				1,000	<b>59.940,00</b>	<b>59.940,00</b>
11.06	Partida	1	Desmantelamiento centros de transformación	1,000	33.480,00	33.480,00
11.06.01	Partida	1	Desconexión y desmontaje de aparataje	1,000	2.700,00	2.700,00
11.06.02	Partida	1	Carga con ayuda de camión grúa	1,000	8.100,00	8.100,00
11.06.03	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	14.580,00	14.580,00
11.06.04	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	8.100,00	8.100,00
<b>Total 11.06</b>				1,000	<b>33.480,00</b>	<b>33.480,00</b>
11.07	Partida	1	Restauración vegetal y paisajística	1,000	37.800,00	37.800,00
11.07.01	Partida	1	Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas	1,000	27.000,00	27.000,00
11.07.02	Partida	1	Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas	1,000	10.800,00	10.800,00
<b>Total 11.07</b>				1,000	<b>37.800,00</b>	<b>37.800,00</b>
<b>Total 11</b>				1	<b>540.000,00</b>	<b>540.000,00</b>

**9. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO**



**LEYENDA RESIDUOS**

- VALLADO PERIMETRAL
- ACOPIO RESIDUOS ZANJA CC, TOTAL ml = 1.255m
- ACOPIO RESIDUOS ZANJA BT, TOTAL ml = 1.850m
- ACOPIO RESIDUOS ZANJA MT, TOTAL ml = 1.660m
- ACOPIO RESIDUOS ZANJA AT, TOTAL ml = 902m
- CASETA DE OBRAS - OFICINA
- CASETA DE OBRAS - VESTUARIOS Y BAÑOS



MEMORIA DE ACTUALIZACIÓN DE ENLACE. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "SON SERRA"	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: NOVIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 01
PLANO DE: RESIDUOS	ESCALA: 1:2.000 A1
JAUME BUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE ENERGÍA col:26827 C.E.B. TÉCNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

Artà, diciembre 2022

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la Energía: Ángel Lacleta Barrera

COL: 26827 C.E.B.

## ANEJO 02.- ESTUDIO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

# PVsyst - Informe de simulación

## Sistema conectado a la red

---

Proyecto: SON SERRA CON SEGUIMIENTO

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 18.00 MWp

Palmanyola - España

**Autor(a)**

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)



# Proyecto: SON SERRA CON SEGUIMIENTO

Variante: Nueva variante de simulación

## PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:  
12/04/21 08:10  
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

### Resumen del proyecto

Sitio geográfico	Situación	Configuración del proyecto
<b>Palmanyola</b> España	Latitud 39.65 °N Longitud 2.67 °E Altitud 97 m Zona horaria UTC+1	Albedo 0.20
<b>Datos meteo</b> Palmanyola Meteonorm 7.2 (1991-2010), Sat=27% - Sintético		

### Resumen del sistema

Sistema conectado a la red	Sin escena 3D definida, sin sombras	Necesidades del usuario
<b>Orientación campo FV</b> Plano de rastreo, eje horizontal E-O Azimut normal al eje 0 °	<b>Sombreados cercanos</b> Sin sombreados	Carga ilimitada (red)
<b>Información del sistema</b> <b>Conjunto FV</b>		
Núm. de módulos	32736 unidades	<b>Inversores</b> Núm. de unidades 83 unidades
Pnom total	18.00 MWp	Pnom total 15.36 MWca Proporción Pnom 1.173

### Resumen de resultados

Energía producida	32175 MWh/año	Producción específica	1787 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	86.29 %
-------------------	---------------	-----------------------	------------------	---------------------	---------

### Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos especiales	6
Costo del sistema	7



# Proyecto: SON SERRA CON SEGUIMIENTO

Variante: Nueva variante de simulación

## PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:  
12/04/21 08:10  
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

### Parámetros generales

#### Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

#### Orientación campo FV

##### Orientación

Plano de rastreo, eje horizontal E-O  
Azimut normal al eje 0 °

##### Configuración de rastreadores

No 3D scene defined

##### Modelos usados

Transposición Perez  
Difuso Perez, Meteonorm  
Circunsolar separado

#### Horizonte

Horizonte libre

#### Sombreados cercanos

Sin sombreados

#### Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

### Características del conjunto FV

#### Módulo FV

Fabricante Jinkosolar  
Modelo JKM550M-72HL4-V  
(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 550 Wp  
Número de módulos FV 32736 unidades  
Nominal (STC) 18.00 MWp  
Módulos 1364 Cadenas x 24 En series

#### En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 16.46 MWp  
U mpp 899 V  
I mpp 18313 A

#### Potencia FV total

Nominal (STC) 18005 kWp  
Total 32736 módulos  
Área del módulo 84417 m<sup>2</sup>  
Área celular 77828 m<sup>2</sup>

#### Inversor

Fabricante Huawei Technologies  
Modelo SUN2000-185KTL-H1@50C Preliminary V0.3  
(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 185 kWca  
Número de inversores 83 unidades  
Potencia total 15355 kWca  
Voltaje de funcionamiento 500-1500 V  
Potencia máx. (=>30°C) 185 kWca  
Proporción Pnom (CC:CA) 1.17

#### Potencia total del inversor

Potencia total 15355 kWca  
Núm. de inversores 83 unidades  
Proporción Pnom 1.17

### Pérdidas del conjunto

#### Pérdidas de suciedad del conjunto

Fracción de pérdida 3.0 %

#### Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia  
Uc (const) 20.0 W/m<sup>2</sup>K  
Uv (viento) 0.0 W/m<sup>2</sup>K/m/s

#### Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 0.81 mΩ  
Fracción de pérdida 1.5 % en STC

#### Pérdida de calidad módulo

Fracción de pérdida -0.8 %

#### Pérdidas de desajuste de módulo

Fracción de pérdida 2.0 % en MPP

#### Pérdidas de desajuste de cadenas

Fracción de pérdida 0.1 %

#### Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.999	0.988	0.965	0.925	0.743	0.000



# Proyecto: SON SERRA CON SEGUIMIENTO

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:  
12/04/21 08:10  
con v7.1.8

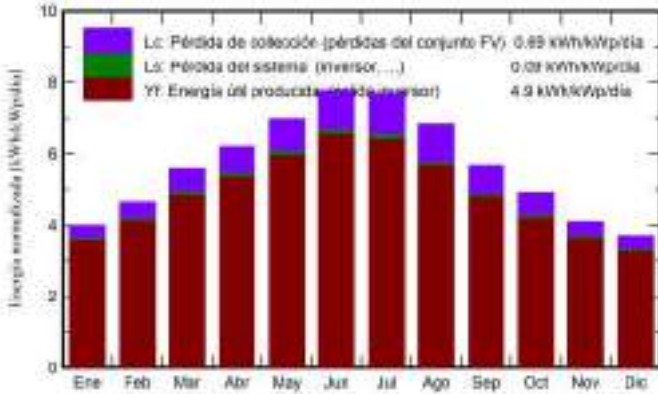
Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

## Resultados principales

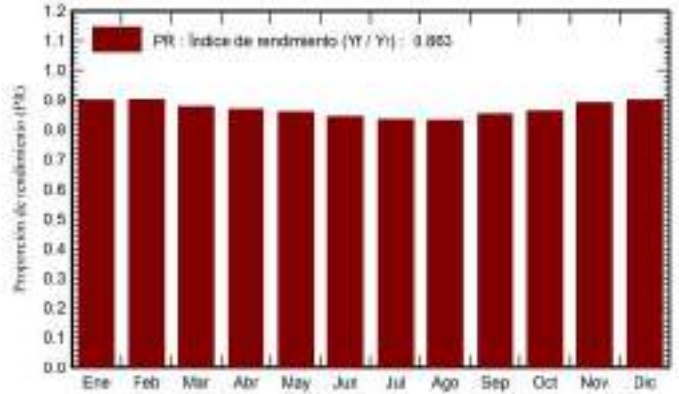
### Producción del sistema

Energía producida 32175 MWh/año Producción específica 1787 kWh/kWp/año  
Proporción de rendimiento (PR) 86.29 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



## Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	67.1	28.73	8.42	123.9	120.0	2040	2004	0.898
Febrero	83.4	37.36	9.37	129.4	125.3	2132	2094	0.899
Marzo	136.1	51.71	12.38	172.6	166.9	2775	2725	0.877
Abril	168.3	63.32	15.12	185.8	179.6	2961	2906	0.869
Mayo	204.2	78.30	19.34	216.1	209.0	3407	3345	0.860
Junio	219.8	77.42	23.37	233.4	225.8	3617	3551	0.845
Julio	224.1	73.73	25.74	239.0	231.3	3662	3594	0.835
Agosto	195.4	66.64	25.70	212.0	205.0	3238	3178	0.832
Septiembre	143.2	59.18	21.46	169.7	164.0	2654	2606	0.853
Octubre	106.9	44.57	18.56	152.2	147.3	2407	2363	0.862
Noviembre	70.3	33.13	13.16	122.9	119.0	2003	1968	0.890
Diciembre	59.0	28.04	9.82	113.8	110.2	1874	1841	0.899
<b>Año</b>	<b>1677.7</b>	<b>642.14</b>	<b>16.92</b>	<b>2070.9</b>	<b>2003.2</b>	<b>32771</b>	<b>32175</b>	<b>0.863</b>

### Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		



# Proyecto: SON SERRA CON SEGUIMIENTO

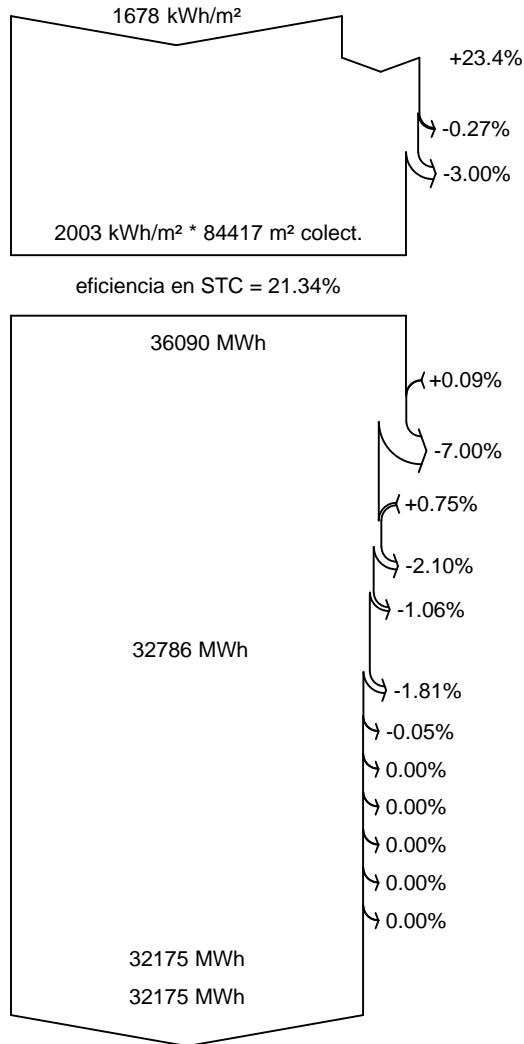
Variante: Nueva variante de simulación

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:  
12/04/21 08:10  
con v7.1.8

## Diagrama de pérdida



### Irradiación horizontal global

### Global incidente plano receptor

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

### Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

### Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

### Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

### Energía disponible en la salida del inversor

### Energía inyectada en la red



# Proyecto: SON SERRA CON SEGUIMIENTO

Variante: Nueva variante de simulación

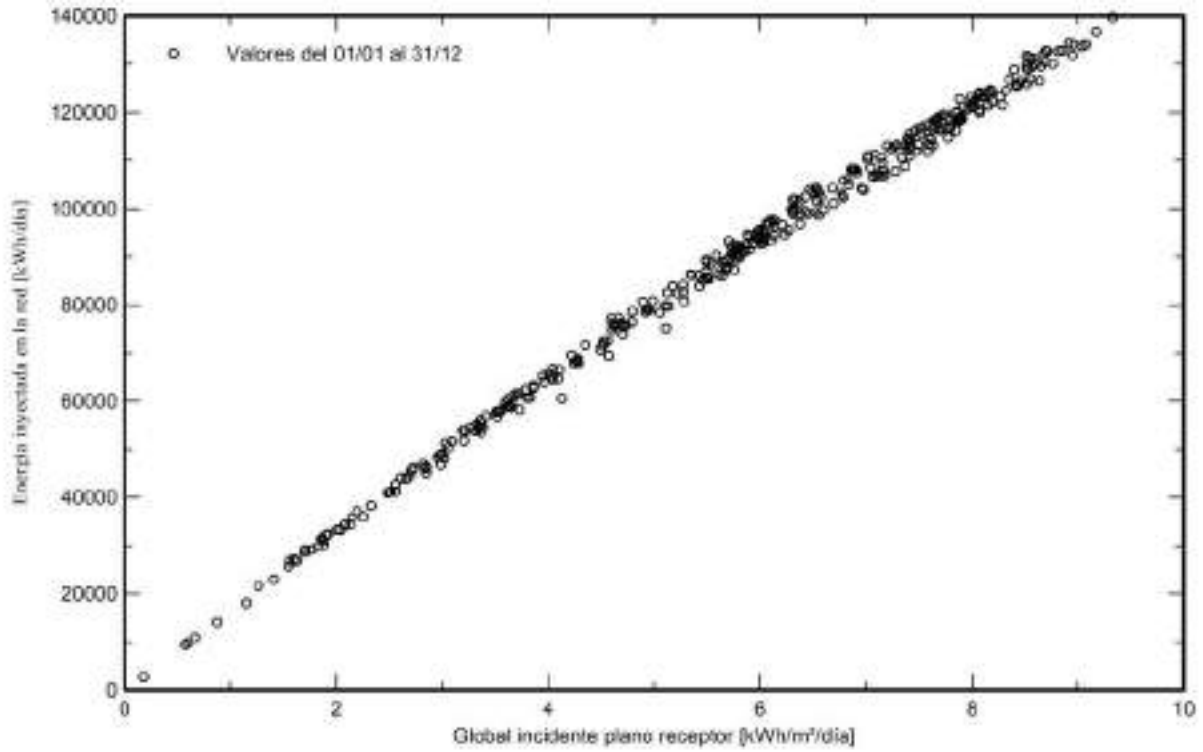
PVsyst V7.1.8

VC0, Fecha de simulación:  
12/04/21 08:10  
con v7.1.8

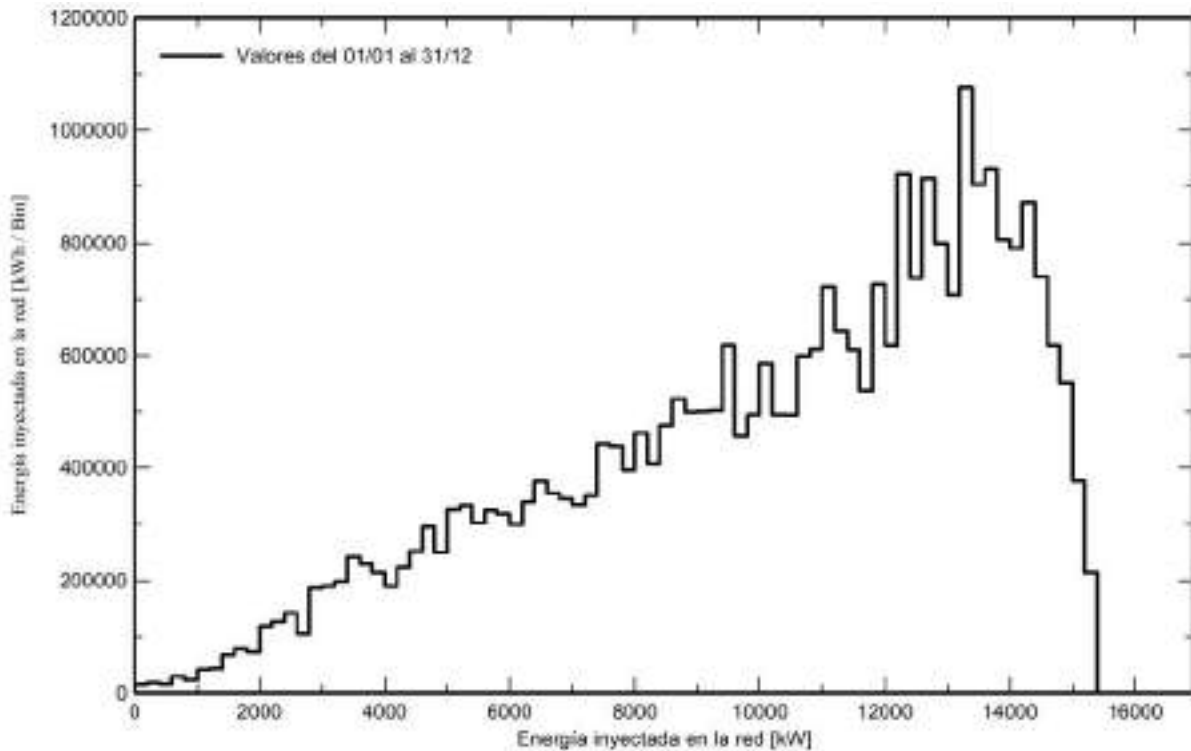
Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

## Gráficos especiales

### Diagrama entrada/salida diaria



### Distribución de la potencia de salida del sistema





# Proyecto: SON SERRA CON SEGUIMIENTO

Variante: Nueva variante de simulación

**PVsyst V7.1.8**

VCO, Fecha de simulación:  
12/04/21 08:10  
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

## Costo del sistema

### Costes de instalación

Artículo	Cantidad unidades	Costo EUR	Total EUR
Total			0.00
Activo amortizable			0.00

### Costos de operación

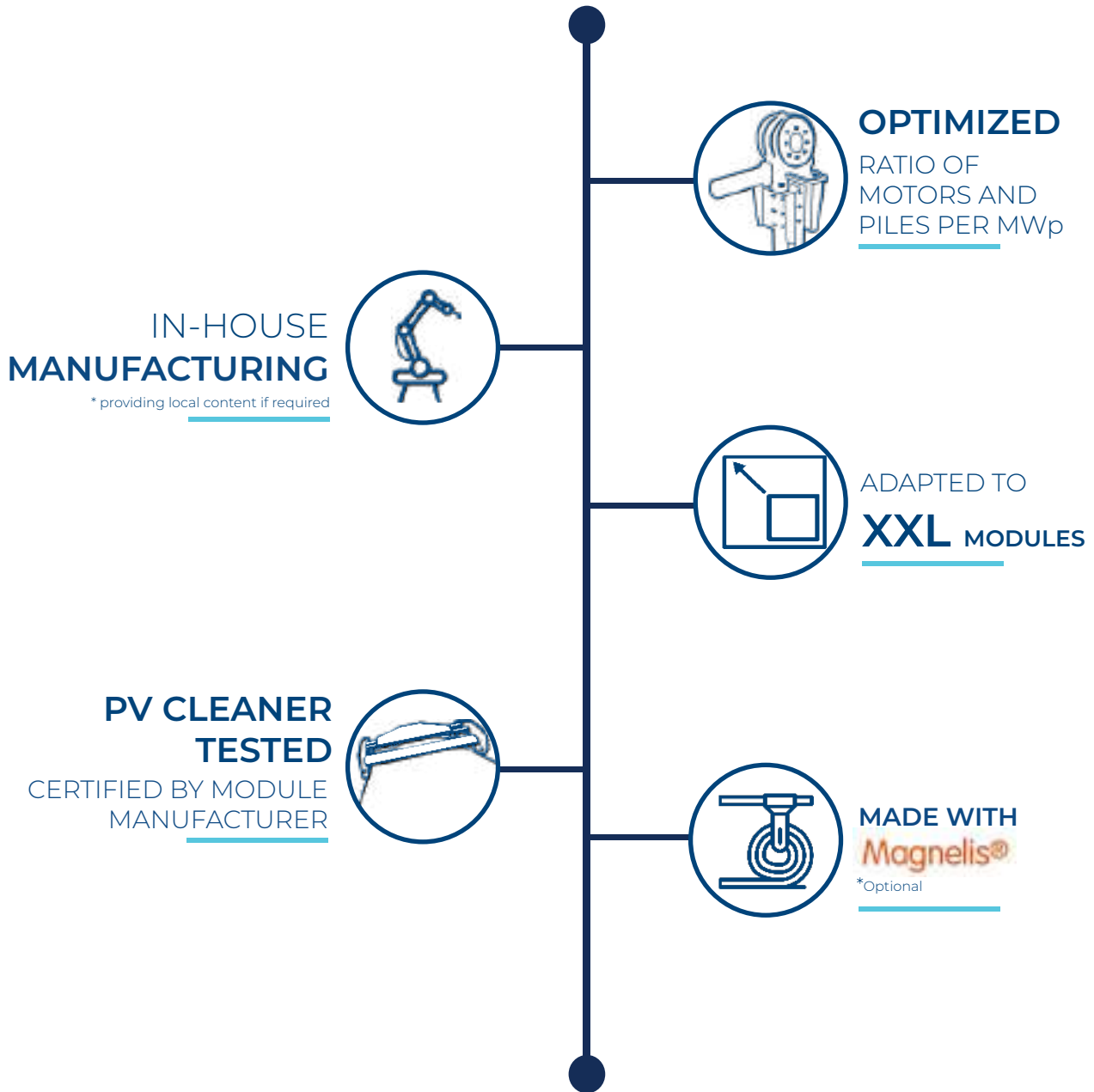
Artículo	Total EUR/año
Total (OPEX)	0.00

### Resumen del sistema

Costo total de instalación	0.00 EUR
Costos de operación	0.00 EUR/año
Energía producida	32175 MWh/año
Costo de la energía producida (LCOE)	0.018 EUR/kWh

## ANEJO 03.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

# MONOLine 3H



# MONOLINE 3H

## GENERAL SPECIFICATIONS

Tracker	Independent-row horizontal single-axis
Maximum length	70 m
Maximum width	3.3 m
Module configuration	3 modules in landscape
Rotational range	E-O: +/-60
Motor per MWp (500 Wp modules)	Depending on the size, the type of the module and the number of modules per string. 1 motor per row. (Maximum 70 meters length)
Ground cover ratio	~22
Modules supported	All major types of PV modules
Slope tolerance	N-S: up to 14% E-W: unlimited
Module attachment	By bolts and nuts, rivet or clamps for frameless modules
Allowable wind load	Tailored to site specific conditions
Wind alarm	Controlled by ultrasonic anemometer
Prepared for XXL modules	Only for modules with with a maximum width of 1.1 m

## COMMUNICATIONS & CONTROL

Solar tracking method	Astronomical algorithm
Controller electronics	One self-powered controller per tracker connected to the central control unit (TBOX) through redundant wireless gateways.
SCADA interface	OPC UA (default) or Modbus TCP (optional)
Communication Network	LoRa Wireless
Night-time stow	Yes
Backtracking	Yes. Adaptive Backtracking for undulated terrain optional
Diffuse Light	Optional with additional sensors

## INSTALLATION & SERVICE

### On-site training and commissioning

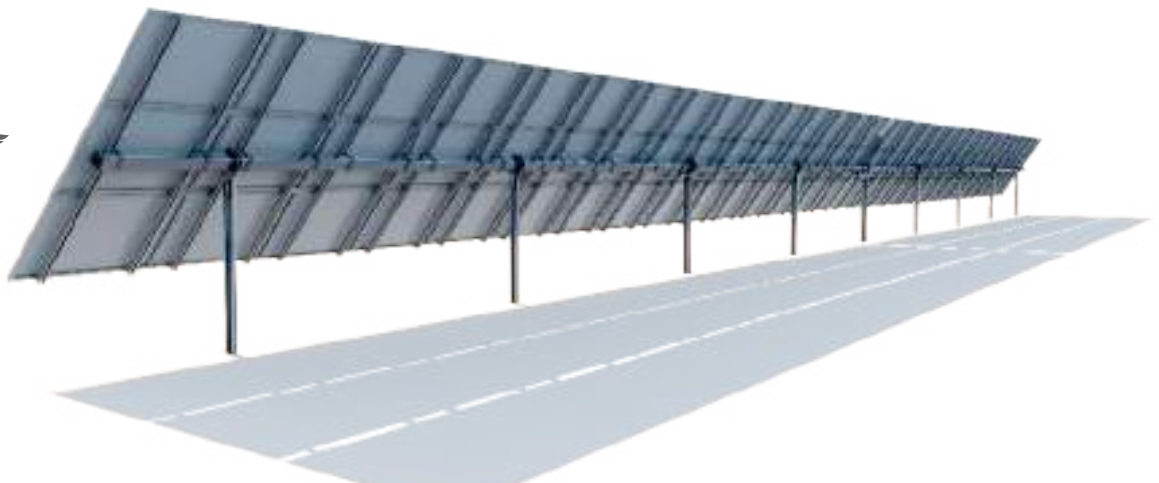
### Warranty

Structure: 10 years

Electromechanical components: 5 years

### PV Cleaner

Certifications UL 3703, IEC 62817



[contact@pvhardware.es](mailto:contact@pvhardware.es)  
(+34) 960 918 522



Please note that all pictures shown are for illustration purposes only and actual products may vary due to product enhancement or change. Contents subject to change without notice.

# Tiger Pro 72HC

## 530-550 Watt

### MONO-FACIAL MODULE

#### P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



MBB HC Technology

## Key Features



#### Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



#### Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



#### Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.



#### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

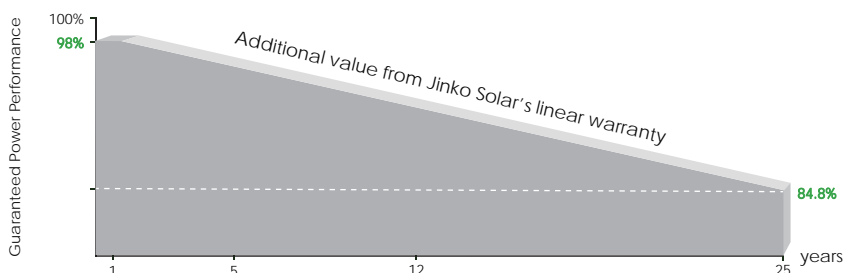


#### Longer Life-time Power Yield

0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.



## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

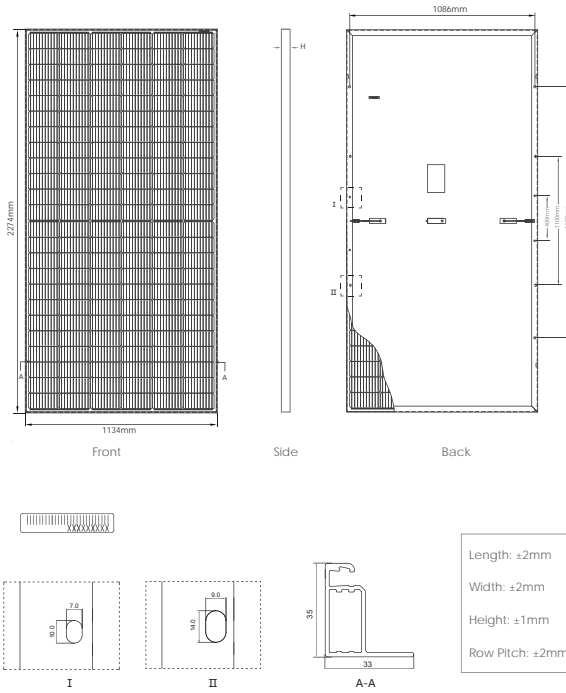


12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

## Engineering Drawings

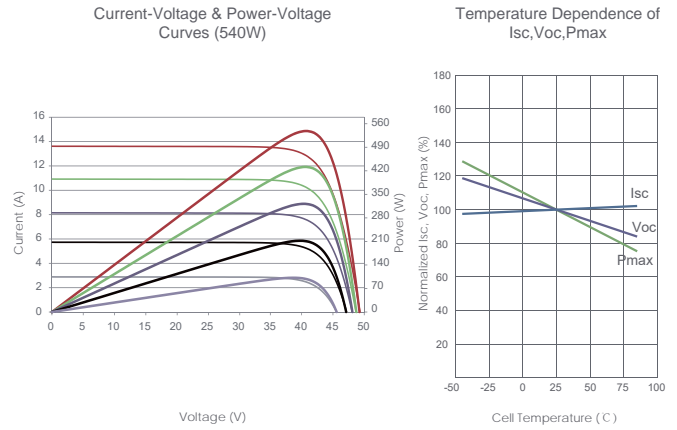


## Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence



## Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2274×1134×35mm (89.53×44.65×1.38 inch)
Weight	28.9 kg (63.7 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM530M-72HL4		JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.56V	37.84V	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Maximum Power Current (Imp)	13.07A	10.42A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	20.55%		20.75%		20.94%		21.13%		21.33%	
Operating Temperature(°C)	-40°C ~ +85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0 ~ +3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C

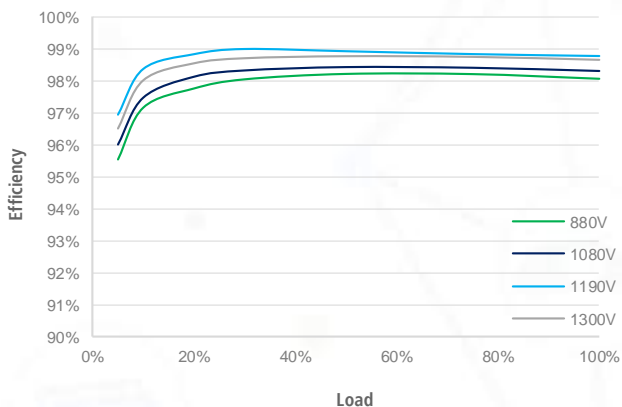
AM=1.5

Wind Speed 1m/s

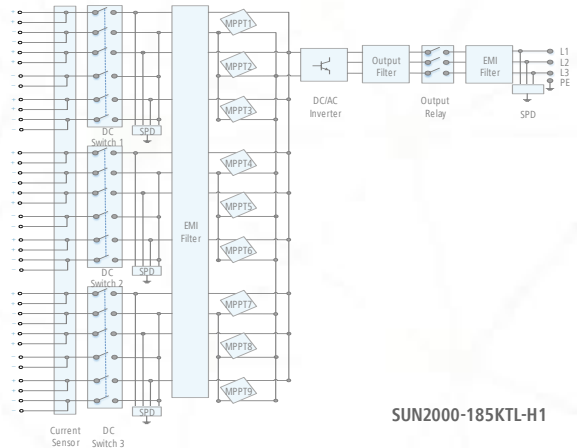
# Smart String Inverter (SUN2000-185KTL-H1) – Preliminary Version

Technical Specifications	SUN2000-185KTL-H1
<b>Efficiency</b>	
Max. Efficiency	99%
European Efficiency	98.6%
<b>Input</b>	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	650 V
MPPT Operating Voltage Range	600 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
<b>Output</b>	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 150,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
<b>Protection</b>	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
Insulation Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
<b>Communication</b>	
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
USB	Yes
Power Line Communication (PLC)	Yes
<b>General</b>	
Dimensions (W x H x D)	1,050 x 700 x 365 mm (41.3 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol UTX
AC Connector	OT Connector
Protection Degree	IP65
Topology	Transformerless

### Efficiency Curve



### Circuit Diagram



The text and figures reflect the current technical state at the time of printing. Subject to technical changes. Errors and omissions excepted. Huawei assumes no liability for mistakes or printing errors. For more information, please visit solar.huawei.com. Version No.:01-(201812)



# MV SKID

UTILITY SCALE SOLAR STATION



**TURN-KEY SOLUTION**



**HIGH RELIABILITY**



**EASY TO INSTALL**



**OUTDOOR DURABILITY**

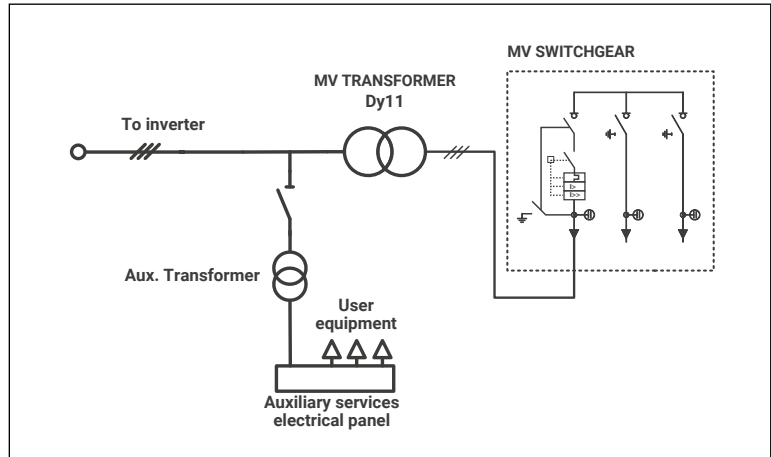
## SIMPLIFY YOUR COMMISSIONING WITH THE MOST COMPETITIVE SOLUTION INTEGRATED WITH ALL THE MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT

The MV Skid is a compact turnkey outdoor platform made from high resistance galvanized steel with all the medium voltage equipment integrated, including an outdoor power transformer, MV switchgear, oil tank, filter and built in fast power connection to any HEMK solar inverter. With between 600 V - 690 V in the low voltage range and 12 kV to 36 kV in the high voltage range, this compact platform achieves power outputs between 2125 kVA and 3800 kVA.

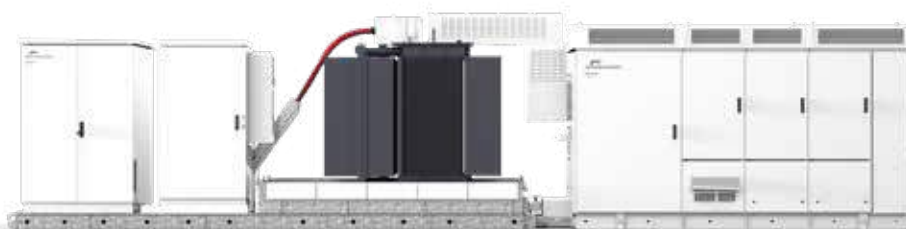
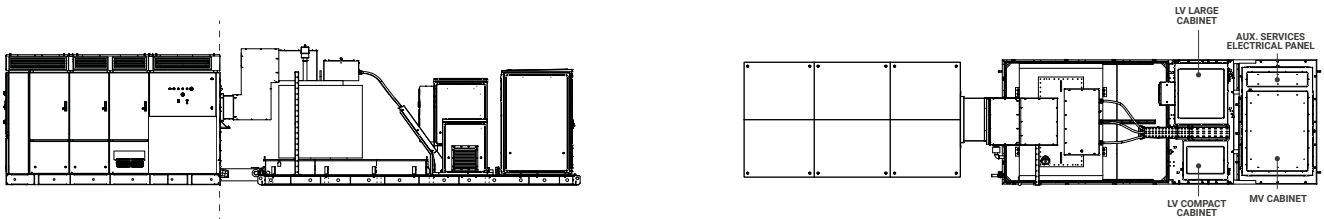
This compact solution also allows the installation of a low voltage cabinet that is fully configurable to the customer needs as well as different types of cells and even an enclosure fence among other options. The MV SKID simplifies the project design of the PV plant, reducing installation costs and the amount of resources needed. The benefits of the MV Skid and the fact that it is also easier to transport and deliver into remote sites makes it the optimal solution for EPC's (engineering, procurement and construction).

## MODEL NUMBERS AND OPERATIONAL DIAGRAM

REFERENCE	RATED POWER @50°C (kVA)
MVS2125[ ]	2125
MVS2180[ ]	2180
MVS2235[ ]	2235
MVS2285[ ]	2285
MVS2340[ ]	2340
MVS2445[ ]	2445
MVS3190[ ]	3190
MVS3270[ ]	3270
MVS3350[ ]	3350
MVS3430[ ]	3430
MVS3510[ ]	3510
MVS3670[ ]	3670



## SECTION



## TECHNICAL CHARACTERISTICS

## MV SKID

<b>MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT</b>	Rated power range @50°C	2125 kVA - 3670 kVA
	Rated power range @40°C	2200 kVA - 3800 kVA
	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Type of tank	Hermetically oil-sealed
	Cooling	ONAN
	Vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing. Monitoring of dielectric level decrease. PT100 optional.
	Oil retention tank	Integrated with hydrocarbon filter
	Transformer index of protection	IP54
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection <sup>[1]</sup>	Automatic circuit breaker (V)
	<b>CONNECTIONS</b>	Inverter AC connection
LV protection		Circuit breaker included in the inverter
HV AC wiring		MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
<b>ENVIRONMENT</b>	Ambient temperature <sup>[2]</sup>	-10°C...+50°C (T>50°C power derating)
	Maximum altitude (above sea level)	Customizable
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
<b>MECHANICAL CHARACTERISTICS</b>	Skid dimensions (WxHxD) mm <sup>[3]</sup>	5780 x 2340 x 2240
	Skid weight with MV equipment <sup>[1]</sup>	< 11 Tn
	Oil retention tank material	Galvanized steel
	Skid material	Galvanized steel
	Cabinet type	Outdoor
	Anti-rodent protection	✓
<b>AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL</b>	Auxiliary supply <sup>[1]</sup>	400 V (3-phase), 50/60 Hz
	User power supply available	5 kVA / 20 kVA / 40 kVA
	Cabinet type	Outdoor
	Cooling	Air
	Auxiliary supply protection	✓
	Communication <sup>[4]</sup>	Ethernet (fiber optic or RJ45)
<b>OTHER EQUIPMENT</b>	UPS system <sup>[5]</sup>	1 kW (30 minutes) - 20 kW (20 minutes)
	Safety mechanism	Interlocking system
	Safety perimeter	Transformer access protection fence
	Backfeed tracker supply	Optional
	Emergency lighting	1h autonomy
	Fire extinguishing system (transformer accessory)	Optional
	LV revenue grade meter	For inverter output / for customer auxiliary supply
I/O interface	Digital I/O, analog I/O	
<b>STANDARDS</b>	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

[1] Depending on customer configuration.

[2] For lower temperatures, consult Power Electronics.

[3] 2515 mm high with the cover for the LV terminals.

[4] By demand.

[5] Optional. For additional information of available configurations, consult Power Electronics.

ANEJO 04.- DECLARACIÓN BIC DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE  
LA FONT DE MESTRE PERE



## Secció III. Altres disposicions i actes administratius

### CONSELL INSULAR DE MALLORCA

### DEPARTAMENT DE VICEPRESIDÈNCIA DE CULTURA, PATRIMONI I ESPORTS

**11779**

***Declaració com a Bé d'Interès Cultural amb categoria de monument del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere que transcorre pels termes municipals de Palma de Mallorca, Bunyola i Valldemossa. (Exp. 23/2013)***

A la reunió del dia 12 de juny de 2014, el Ple del Consell de Mallorca, sobre l'expedient de referència va acordar el següent:

“El Servei de Patrimoni Històric va iniciar d'ofici, d'acord amb l'article 7.1 de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears (LPHIB), l'expedient de declaració com a bé d'interès cultural, amb categoria de monument, del sistema hidràulic de la font de Mestre Pere que transcorre pels termes municipals de Palma, Bunyola i Valldemossa. La Comissió Insular de Patrimoni Històric de Mallorca a la sessió de dia 29 de gener de 2013, va acordar incoar l'expedient esmentat, amb la descripció i la delimitació que figura a l'informe tècnic de data 17 de gener de 2013.

Durant la tramitació del procediment de declaració establert a la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears, es van presentar diverses al·legacions: pel Sr. Víctor Grande Prohens en representació de Drac Plus SLU en data 5 de març de 2013; pel Sr. Rafel Guinea Mairlot, en representació de TIRME SA el 28 de juny de 2013 i el 28 de juliol de 2013; i pel Sr. Daniel Pasarin Fernández i la Sra. Emilia Sánchez Gandullo el dia 26 de juliol de 2013.

Vistes les al·legacions presentades, i els informes tècnics i jurídic de dia 9/01/2014 i 10/01/2014, respectivament, la CIPH a la sessió de dia 21 de gener de 2014 va acordar modificar la incoació de l'expedient de declaració com a bé d'interès cultural, amb categoria de monument, del sistema hidràulic de la font de Mestre Pere que transcorre pels termes municipals de Palma, Bunyola i Valldemossa, amb la descripció i la delimitació que figura a l'informe tècnic de data 9 de gener de 2014.

Atès que es va sol·licitar l'informe a la UIB, que va informar favorable al respecte.

Atès que es va obrir el període d'informació pública d'un mes (BOIB núm. 21 de 11/02/14) i es va complir el tràmit d'audiència als interessats.

Atès que s'han presentat dos escrits d'al·legacions: el dia 5/02/14 (registre d'entrada núm. 3020) un escrit del Sr. Pasarin Fernández i Emilia Sánchez Gandullo, on manifesten la necessitat de la protecció del sistema hidràulic; i els dies 18/02/14 i 8/04/14 el Sr. Sr. Victor Grande Prohens en representació de DRACPLUS SLU presenta al·legacions, i ambdós escrits reproduïxen el mateix contingut: unes quant a l'incompliment del termini de la incoació i unes altres sobre l'entorn de protecció.

Atesos els informes, tècnic i jurídic, emesos ambdós el dia 14 de maig de 2014.

Atès que a la sessió de dia 20 de maig de 2014 la Comissió Insular de Patrimoni Històric ha acordat, entre d'altres, informar favorablement la declaració com a bé d'interès cultural, amb categoria de monument, del sistema hidràulic de la font de Mestre Pere que transcorre pels termes municipals de Palma, Bunyola i Valldemossa segons la descripció i la delimitació que figura a l'informe tècnic de data 9 de gener de 2014, que s'adjunta i forma part integrant del present acord.

Per tot això, i en virtut del que disposa el Títol I de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears, i d'acord amb les competències atribuïdes per la Llei 6/1994, de 13 de desembre, als Consells Insulars en matèria de Patrimoni Històric, i el Reglament Orgànic del Consell Insular de Mallorca, aprovat pel Ple del 8 de març de 2004 (BOIB núm. 38 de 16-03-04) parcialment modificat per acord del ple de 13 d'octubre de 2011 (BOIB núm. 158 de 20-10-11), el President de la Comissió Insular de Patrimoni Històric eleva al Ple la següent proposta d'Acord:

I.- Desestimar les al·legacions presentades pel Sr. Víctor Grande Prohens en representació de Drac Plus SLU, en base a l'informe tècnic i a l'informe jurídic, ambdós de dia 14 de maig de 2014 que s'adjunten i formen part integrant d'aquest acord.

II.- Estimar les al·legacions presentades pel Sr. Daniel Pasarin Fernández i la Sra. Emilia Sánchez Gandullo, en base a l'informe tècnic de dia 14 de maig de 2014, el qual com a motivació s'adjunta i forma part integrant d'aquest acord.

III.- Declarar com a bé d'interès cultural, amb categoria de monument, el sistema hidràulic de la font de Mestre Pere que transcorre pels



termes municipals de Palma, Bunyola i Valldemossa, la descripció i la delimitació del qual figura a l'informe tècnic de data 9 de gener de 2014, que s'adjunta i forma part integrant del present acord.

IV.- Els efectes d'aquesta declaració són els que genèricament estableix la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears i la normativa concordant

V.- Notificar aquest acord als interessats, als Ajuntaments de Palma, Bunyola i Valldemossa i al Govern de les Illes Balears.

VI - Publicar aquest acord de declaració al *Butlletí Oficial de les Illes Balears*, i en el *Boletín Oficial del Estado* i anotar-ho al Registre Insular de Béns d'Interès Cultural i comunicar-ho al Registre de Béns d'Interès Cultural de les Illes Balears per tal que es procedeixi a la seva inscripció, i a la vegada comunicui al Registre General de Béns d'Interès Cultural de l'Estat les inscripcions i anotacions que es realitzin.”

Contra aquesta resolució que posa fi a la via administrativa es poden interposar, alternativament, els recursos següents:

a) Directament el Recurs Contenciós Administratiu davant el Jutjat Contenciós Administratiu de Palma, que correspongui, en el termini de dos mesos, comptadors a partir del dia següent al de la recepció de la present notificació.

b) El Recurs de Reposició potestatiu davant el mateix òrgan que ha dictat l'acord, en el termini d'un mes, comptador a partir del dia següent al de la notificació de la present resolució. Contra la desestimació expressa del recurs de reposició podrà interposar-se el recurs contenciós administratiu, en el termini de dos mesos, comptadors a partir del dia següent al de la recepció de la notificació de la desestimació de l'esmentat recurs.

Un cop transcorregut un mes des de la interposició del recurs sense que s'hagi notificat la resolució, podrà interposar-se el recurs contenciós administratiu, contra la desestimació presumpta del recurs de reposició, sense limitació temporal, mentre no hi hagi resolució expressa.

No obstant l'anterior, es pot exercitar, si n'és el cas, qualsevol altre recurs que s'estimi pertinent. Tot això de conformitat amb la Llei 29/1998, de 13 de juliol, reguladora de la jurisdicció contenciosa administrativa i de la Llei 4/1999, de 13 de gener, de modificació de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.

Palma de Mallorca, 17 de junio de 2014

**El secretari general**  
Jeroni M. Mas Rigo





**Annex I:** (Es publica com a annex un extracte de l'informe tècnic del tècnic de patrimoni etnològic, de dia 9 de gener de 2014. L'informe íntegre a què fan referència, consta a l'expedient administratiu núm. 23/2013. Aquest expedient es podrà consultar a les dependències del Servei de Patrimoni Històric (Pl. De l'Hospital, 4, 07012 de Palma de Mallorca) per aquells interessats en el procediment i que acreditin aquesta condició, d'acord amb el que disposa l'art. 31 i ss. de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú, modificada per la Llei 4/1999, de 13 de gener).

Assumpte: informe tècnic relatiu a la declaració del sistema hidràulic de la font de Mestre Pere en els termes municipals de Palma de Mallorca, Valldemossa i Bunyola.

Descripció.

El bé objecte del present expedient constitueix un sistema hidràulic on l'aigua és impulsada per la força de la gravetat, gràcies al pendent de les síquies. El manteniment d'aquest pendent motiva que per salvar l'irregular orografia del terreny, hi hagi trams subterranis, trams en superfície i trams elevats la qual cosa es reflecteix en diferents solucions d'enginyeria (síquies, aqüeductes, sifons...). Es tracta d'una síquia que transitava fonamentalment descoberta.

Trams i Elements del sistema:

- L'ullal de la font. La font de Mestre Pere sorgeix en una vessant del terreny conformant una bassa o prat. Es tracta d'un manantial càrstic, de descàrrega brusca, de cabal gairebé nul a l'estiu.

- Les síquies. A partir de la font, la síquia discorre resseguint un torrentó, per les finques de Sa Cabana des Frares i Son Bibiloni. Hi ha dues síquies, una petita, serveix per canalitzar una primera distribució regular de l'aigua; la segona síquia, més gran, anomenada *Sa Cuixera*, serveix per continuar la distribució de l'aigua i per drenar el cabal que raja de la font; el sobrant arriba per un torrentó al Torrent Gros. Des d'aquest ramal principal surten, a ambdós costats, diversos ramals secundaris. El de major longitud correspon al que travessa la carretera de Sóller i passa per Son Serra, travessa el torrent de Bunyola i arriba als safareigs de Son Reus.

A principis del XVII, de resultes de la concessió sobre les aigües sobrants, es construeix en el mateix torrent un aqüeducte per tal de possibilitar el pas de l'aigua d'un costat a l'altre del torrent i conduir-la pel traçat, que també es construeix, de la nova síquia, la síquia dita de na Cerdana. Al final de l'aqüeducte, es fa una construcció, una caseta amb portes, *sa Cantimplori*, la funció de la qual serà la d'un sífó, regulador del cabal d'aigua que circularà per la síquia que segueix a continuació. Sa Cantimplori marca l'inici de la síquia de na Cerdana.

- Altres elements.

A més de les síquies hi ha diversos elements que completen la riquesa patrimonial d'aquest sistema. Són esmentables: dues casetes de portes, algun aljub i diversos safareigs a sa Cabana des Frares; tres aqüeductes (sa Cantimplori, a les proximitats del camí de Passatemp, i al ramal de Son Reus). Estretament vinculades al sistema hidràulic s'han de destacar les cases de les possessions de sa Cabana des Frares i Son Bibiloni. També és important destacar l'existència del camí de Passatemp, amb les seves fites.

Memòria històrica del bé.

La font de Mestre Pere apareix citada al Llibre del Repartiment, amb la denominació de font de Xilbar, fet que permet afirmar que el seu aprofitament es remunta a l'època islàmica. Tot i que l'alqueria de Xilbar ha estat identificada amb Son Térmens, sembla ser que des del segle XIII el control de la font estigué estretament vinculat a la possessió de Son Bibiloni, propietat de la Cartoixa de Valldemossa des de la segona meitat del XVI fins a la desamortització de 1835. Del segle XIV al XVII se succeïren una sèrie de plets i sentències entre Son Térmens i Son Bibiloni, majoritàriament favorables a Son Bibiloni. En l'actualitat, la font es troba dins els terrenys de la possessió de Sa Cabana des Frares.

Respecte a l'aprofitament de la força de l'aigua, es duia a terme a través dels molins. Al Llibre del Repartiment s'enumeren disset molins en relació a la font de Mestre Pere i al torrent Gros, tot i que en l'actualitat són de molt difícil localització.

Tanmateix, l'ús més important fou el de l'aprofitament de l'aigua per a regadiu, ja sigui procedent del cabal principal de la font o de l'aigua sobrant.

Proposta de delimitació.

La declaració de Bé d'Interès Cultural afecta a la font i a tota la síquia de Mestre Pere. En el cas de la síquia principal es considera que el BIC té una amplada de tres metres, comptats 1'5 a cada banda del centre de la síquia. En el cas de les síquies secundàries es considera que el BIC té una amplada d'un metre, comptats 0'5 a cada banda del centre de la síquia

Entorn de protecció.

S'ha delimitat un entorn de protecció que inclou les cases de les possessions de sa Cabana des Frares i Son Bibiloni , a més dels elements del paisatge natural agrícola tradicional propi de les explotacions per on discorre el sistema hidràulic.

El BIC es dota d'un entorn de protecció suficientment ampli, que s'especifica a la cartografia adjunta i que en cap cas serà inferior als quatre metres a cada banda de les diverses síquies.

Estat de conservació .

La part de la síquia corresponent a la font de Mestre Pere es conserva en bon estat i en funcionament, essent utilitzada tant per part de les possessions més properes com per l'empresa municipal Emaya a partir de la captació d'aigua de l'aquífer que es va fer l'any 1998 per tal de destinar-la a l'abastament urbà.

El conjunt de l'aqüeducte i Sa Cantimplori està en desús i mancat de manteniment.

Criteris d'intervenció.

a) En el cas del monument pròpiament dit, és dir, la franja que compren la font i la síquia (3 metres), els criteris d'intervenció s'atendran al que diu l'article 41 de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears.

b) En el cas de l'entorn de protecció del bé, els criteris d'intervenció s'atendran al que diu el punt tercer de l'article 41 de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears.

Es presentaren diverses alegacions, per la qual cosa en data de 5 desembre de 2013 es va dur a terme dues cales dins la finca de Son Reus amb el següent resultat:

Cala A: No es localitzaren restes de cap síquia.

Cala B: es localitzà una síquia de factura relativament moderna (segle XX).

Amb motiu de les alegacions presentades i amb els resultats de les cales practicades, es proposa modificar l'acord d'incoació de 29 de gener de 2013 únicament el final del ramal de Son Reus, aturant la delimitació del BIC i el seu entorn a les vies del tren de Sóller, segons consta a la cartografia adjunta.

Conclusions.

Així doncs, semblaria adient proposar la modificació de la incoació de Bé d'Interès Cultural, amb categoria de monument, a favor del sistema hidràulic de la font de Mestre Pere amb la delimitació de BIC i de l'entorn de protecció que figura a la documentació gràfica adjunta.





**Annex II:** (Es publica com annex un extracte de l'informe tècnic del tècnic de patrimoni etnològic, de dia 14 de maig de 2014. L'informe íntegre a què fan referència, consta a l'expedient administratiu núm. 23/2013. Aquest expedient es podrà consultar a les dependències del Servei de Patrimoni Històric (Pl. De l'Hospital, 4, 07012 de Palma de Mallorca) per aquells interessats en el procediment i que acreditin aquesta condició, d'acord amb el que disposa l'art. 31 i ss. de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú, modificada per la Llei 4/1999, de 13 de gener).

Assumpte: informe tècnic relatiu a les al·legacions presentades dins el procediment de la declaració del sistema hidràulic de la font de Mestre Pere en els termes municipals de Palma de Mallorca, Valldemossa i Bunyola.

En data de 29-01-2013 la Comissió de Patrimoni Històric del Consell de Mallorca acordà incoar l'expedient per a la iniciació del procediment de declaració com a bé d'interès cultural, amb categoria de monument, a favor del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere. Fruit de diverses al·legacions i com a resultat de diverses cales dutes a terme, en data de 21 de gener de 2014 la comissió de patrimoni històric del Consell de Mallorca va acordar incoar la modificació de la iniciació del procediment de declaració com a bé d'interès cultural, amb categoria de monument, a favor del sistema hidràulic de la font de mestre pere.

En data de 28.02.2014 i núm. de registre general d'entrada del Consell de Mallorca 6978, la Universitat de les Illes Balears remet informe favorable signat pels professors Jaume Andreu Galmés i Catalina Cantarelles Camps.

Dintre el període d'al·legacions i informació pública s'han formulat diverses al·legacions:

Del Sr. Daniel Pasarin Fernandez i Emilia Sanchez Gandullo. Al·leguen la necessitat que el Consell intervengui en defensa i protecció dels béns que integren del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere. S'estima l'al·legació ja que amb la incoació augmenta la protecció del Sistema Hidràulic, i li és d'aplicació el que preveu la Llei 12/1998 de 21 de desembre del Patrimoni Històric de les Illes Balears.

I per l'entitat Drac Plus SLP, que al·lega un incompliment de termini en la incoació. Aquesta part de l'al·legació es contesta a l'informe jurídic i una altra sobre que l'entorn de protecció.

Ja a l'informe del tècnic de patrimoni etnològic de 21.05.2008, corresponent a la primera declaració d'aquest sistema hidràulic del 2009, es justificava aquesta ampliació de l'entorn: "La considerable extensió de l'entorn es fa per salvaguardar la qualitat paisatgística d'aquesta àrea, una de les darreres zones agrícoles de l'entorn de Palma, estretament vinculades al sistema hidràulic protegit".

Quant a l'entorn de protecció l'al·legant afirma que l'entorn de l'acord d'inici i el que ara es manté amb la nova notificació no té justificació tècnica ni amb altres antecedents administratius d'altres declaracions amb la mateixa categoria i importància del bé.

Al respecte s'ha dir que no hi ha dues declaracions idèntiques, ja que cada bé es diferent i per establir els entorns es manegen moltes variables, com per exemple la topografia del terreny. No hi ha un patró o una fórmula matemàtica que permeti establir els entorns i que permeti establir antecedents administratius previs. Es tracta de garantir que no es pugui alterar el caràcter arquitectònic i paisatgístic de l'àrea ni pertorbar la visualització del bé. (Article 41.3 Criteris d'intervenció de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del Patrimoni Històric de les Illes Balears). A tal efecte s'aporten diverses declaracions de BIC dutes a terme els darrers anys a l'illa de Mallorca amb una extensió superior al Sistema Hidràulic de la Font de Mestre Pere.

Per altra banda, els diversos informes de la UIB reclamaven que: Cal tenir en compte els elements del paisatge natural i agrícola tradicional propi de les explotacions per on discorre el sistema hidràulic...És no sols important sinó bàsic que en la protecció de l'àmbit del sistema hidràulic que ens ocupa es contempli el paisatge natural, agrícola i arquitectònic en el seu conjunt. Considerem de gran valor la relació i integració entre les diferents zones boscoses i de cultius: boscos de ribera, zones de pinar i alzinar, horts, zones de cultiu de secà, bàsicament plantades de garrovers i ametllers, etc. S'ha de preservar tot aquest paisatge perfectament integrat i conjuntat amb les construccions de la hidràulica i l'arquitectura tradicional.

L'entorn de protecció del Sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere ha sofert una reducció d'aproximadament 127.914 m<sup>2</sup>, i per tant no s'ha mantingut l'entorn inicial.

Per aquests motius es desestima l'al·legació pel que fa al punt 2 (un entorn de protecció no justificat i superior a altres declaracions de BIC).

Així doncs, es proposa de declaració de Bé d'Interès Cultural, amb categoria de monument, a favor del sistema hidràulic de la font de Mestre Pere amb la delimitació de BIC i de l'entorn de protecció que figura a la documentació gràfica adjunta.





**Annex III** (Es publica com a annex un extracte de l'informe jurídic, de dia 14 de maig de 2014. L'informe íntegre consta a l'expedient administratiu núm. 23/2013. Aquest expedient es podrà consultar a les dependències del Servei de Patrimoni Històric (Pl. De l'Hospital, 4, 07012 de Palma de Mallorca) per aquells interessats en el procediment i que acreditin aquesta condició, d'acord amb el que disposa l'art. 31 i ss. de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú, modificada per la Llei 4/1999, de 13 de gener).

Assumpte: informe jurídic relatiu a part de les al·legacions presentades dins el procediment de declaració del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere en els termes municipals de Palma de Mallorca, Valldemossa i Bunyola.

S'han presentat diverses al·legacions: pel Sr. Daniel Pasarin Fernández i la Sra. Emilia Sánchez Gandullo, i pel Sr. Victor Grande Prohens en representació de Drac Plus SLU.

La al·legacions esmentades es contesten a l'informe emès pel tècnic en patrimoni etnològic el dia 14 de maig de 2014 i en el present informe.

Fonaments de dret

Primer.- La normativa d'aplicació es la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears.

Segon.- Quant a les al·legacions presentades pel Sr. Grande: una en relació a la nova incoació de l'expedient de declaració de BIC, sobre el mateix bé que ha estat objecte de les actuacions judicials 108/2009, fet que considera que incompleix els termes de la sentència, segons la interpretació que fa l'administració sobre el termini i de la caducitat. I l'altra al·legació sobre l'entorn de protecció fixat a l'acord d'incoació.

A la primera al·legació del Sr. Grande respondre que per tal de donar compliment a la sentència de la Sala Contenciosa Administrativa del Tribunal Superior de Justícia de les Illes Balears núm. 526, de 13 de juliol, relativa a les actuacions judicials 108/2009, el Ple del Consell de Mallorca, a la sessió de 13 de desembre de 2012, acordà: -executar en els seus estrictes termes la sentència de la Sala Contenciosa Administrativa del Tribunal Superior de Justícia de les Illes Balears núm. 526, de 13 de juliol, que deriva de les actuacions núm. 108/2009 del jutjat Contenciós Administratiu núm. 1 de Palma, que va confirmar la decisió del jutjat contenciós administratiu que estimà el recurs interposat per Drac Hotels, SLU tot declarant nul l'acord del Ple del CIM de 5-3-09 per no ser conforme a dret tot i que no va compartir els seus arguments jurídics, ja que el jutjat va considerar que l'acord d'ampliació del termini per a resoldre de dia 14-4-08 no estava motivat i la sala va considerar que aquest acord estava suficientment motivat, però que l'expedient s'havia de considerar caducat pel transcurs del termini legal per a resoldre des de l'acord d'ampliació. I en conseqüència es va deixar sense efecte l'acord del Ple del CIM de dia 5 de març de 2009, mitjançant el qual es va declarar com a Bé d'Interès Cultural, amb la categoria de monument, a favor del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere i la Siquia de Na Cerdana dels termes municipals de Palma, Valldemossa i Bunyola.

Quant a que manifesta que la sentència declara la caducitat del procediment i la data és la de la sentència, 13 de juliol de 2012, cal comentar que quan l'administració torna a incoar l'expedient de declaració del bé en qüestió ho fa perquè a la sentència és palès que considera que l'acord estava suficientment motivat i, per tant, el bé és mereixedor de ser protegit, i perquè l'article 10.6 de la Llei 12/1998, permet tornar iniciar un expedient de declaració una vegada transcorreguts 3 anys des de que aquell va caducar, i així ho entén el jutge quan assenyala que el dia 5 de març de 2009, el Ple acordà una declaració de bé d'interès cultural, amb la categoria de monument, a favor del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere i la Siquia de Na Cerdana quan ja havia transcorregut el termini legal establert, per tant, amb la sentència i posterior execució de la sentència simplement se declara la caducitat com un acte declaratiu que no constituti. De fet la pròpia sentència diu: "l'acord d'ampliació fou del dia 2 de maig de 2008 i el de declaració de Bé d'Interès Cultural qüestionat de 5 de març de 2009, s'havien superat els 10 mesos que era el termini al qual es referia el primer. Ergo, és palès que ja havia caducat l'expedient.

Pel que fa a l'altra al·legació, la relativa a l'entorn de protecció fixat a l'acord de modificació de la incoació aquesta al·legació es contestada a l'informe del tècnic en patrimoni etnològic de dia 14 de maig de 2014.

Tercer.- Les al·legacions presentades pel Sr. Daniel Pasarin Fernández, i la Sra. Emilia Sánchez Gandullo, queden contestades i estimades a l'informe emès pel tècnic en patrimoni etnològic el dia 14 de maig de 2014.

Quart.- Atès el que disposen els articles 7 i s. de la Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears, en relació amb la Llei 16/1985, de 25 de juny, del patrimoni històric espanyol, el Reial decret 111/1986, de 10 de gener, de desenvolupament parcial de l'esmentada Llei, i d'acord amb les competències atribuïdes per la Llei 6/1994, de 13 de desembre, als Consells Insulars en matèria de patrimoni històric, i el Reglament orgànic del Consell de Mallorca, aprovat pel Ple del 8 de març de 2004, modificat pel Ple de dia 13 d'octubre de 2011.

Conclusió

I a la vista que s'han dut a terme tots els tràmits establerts per la legislació vigent en matèria de patrimoni històric per l'expedient de declaració del Bé d'Interès Cultural, amb categoria de monument, i vistes al·legacions presentades, la sotassignant té a bé informar



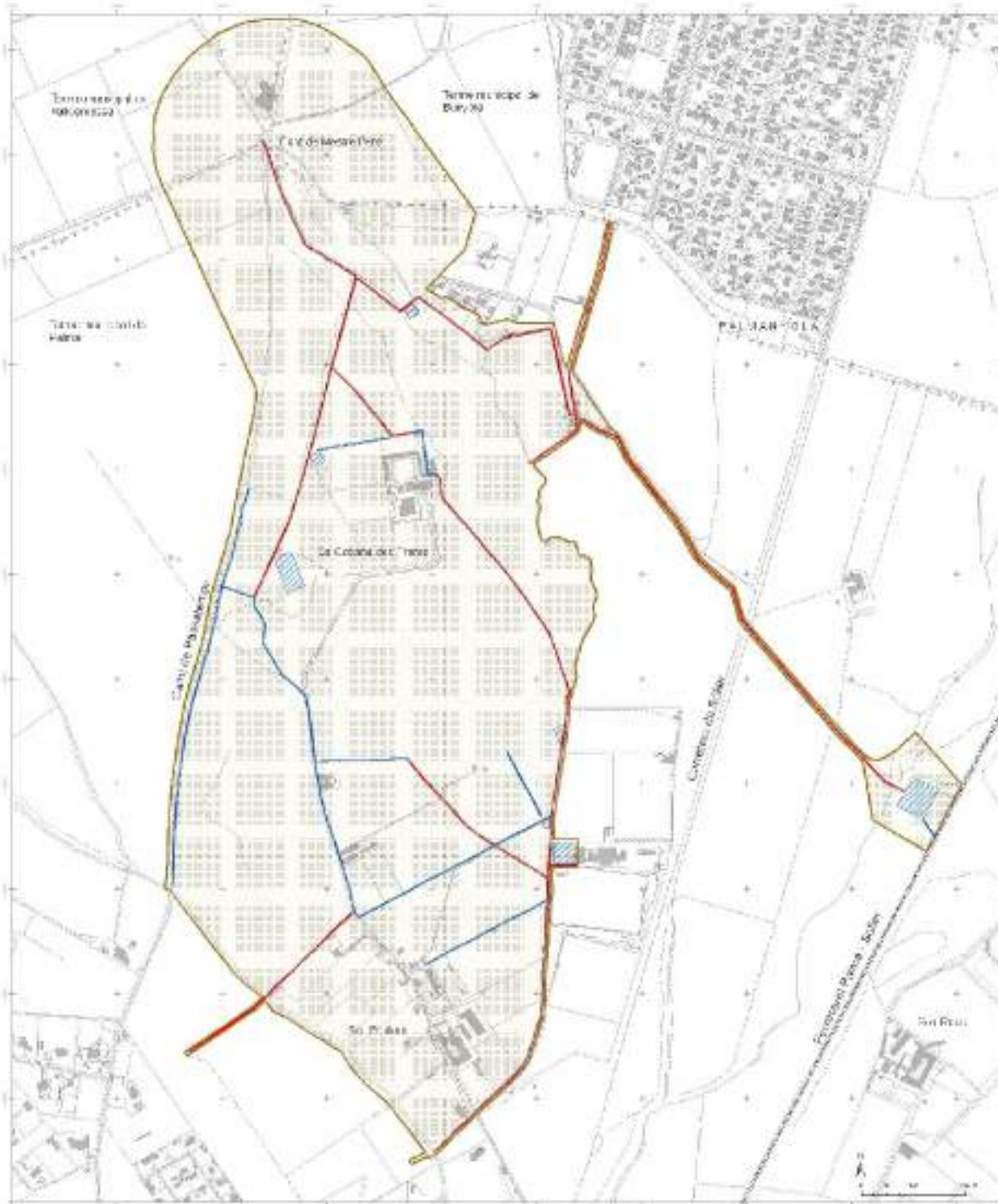


favorablement aquest expedient, i es desestimen les al·legacions presentades pel Sr. Victor Grande Prohens en representació de Drac Plus SLU, en base a l'informe tècnic i a l'informe jurídic, ambdós de dia 14 de maig de 2014; estimar les al·legacions presentades pel Sr. Daniel Paserin Fernández i la Sra. Emilia Sanchez Gandullo, en base a l'informe tècnic de dia 14 de maig de 2014.

#### Annexe IV: planimetria



Modificació de la delimitació del "Sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere" - Gener 2014 -  
Exp. 23/2013



- Línia que delimita el perímetre del sistema hidràulic de la Font de Mestre Pere.
- Línia que indica el traçat de la línia principal de subministrament de la Font de Mestre Pere.
- Línia que indica el traçat de la línia principal de subministrament de la Font de Mestre Pere.
- Font de Mestre Pere.



**DOCUMENTO III**

**PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD**

# **1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 OBJETO
- 1.3 GENERALIDADES
- 1.4 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO
- 1.5 DISEÑO
- 1.6 COMPONENTES Y MATERIALES
- 1.7 RECEPCIÓN Y PRUEBAS

# **2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES**

# **3 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA**

- 3.1 RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES
- 3.2 CASOS EN QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS
- 3.3 MATERIALES NO ESPECIFICADOS
- 3.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN
- 3.5 CALIDAD DE LA MANO DE OBRA

# **4 CONDICIONES ESPECÍFICAS QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES**

- 4.1 NORMAS DE APLICACIÓN
- 4.2 ENSAYOS Y PRUEBAS
- 4.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA
- 4.4 EQUIPOS DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
- 4.5 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.

# **5 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVO, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL**

- 5.1 OBRAS QUE SE ABONARÁN
- 5.2 MEDIOS AUXILIARES
- 5.3 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS
- 5.4 DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA
- 5.5 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA
- 5.6 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA
- 5.7 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
- 5.8 PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA
- 5.9 CALIDAD DE LOS OPERARIOS
- 5.10 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS
- 5.11 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
- 5.12 CARTELES DE LA OBRA
- 5.13 GASTOS DIVERSOS
- 5.14 REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y OTRAS OBRAS
- 5.15 EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

# **6 PRESCRIPCIONES GENERALES**

# **7 PLAN DE CALIDAD**

- 7.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS
- 7.2 ESTRUCTURAD DE FÁBRICA
- 7.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
- 7.4 CRITERIO DE NO ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

## **8 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

- 8.1 CONTROL DE EJECUCIÓN
- 8.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES
- 8.3 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
- 8.4 CONTROL DE OBRA TERMINADA
- 8.5 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

## **9 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**

- 9.1 ENSAYOS EN MODULOS FOTOVOLTAICOS
- 9.2 ESTUDIO Y PLANIFICACION PREVIA.
- 9.3 ENSAMBLADO DE LOS MODULOS.
- 9.4 INSTALACION DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.

# **1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

El presente documento, viene a determinar las condiciones a las que deberá sujetarse el Contratista para la ejecución de las obras e instalaciones descritas en el presente proyecto. Así como determinar la obligación del Contratista de cumplir con las instrucciones que dicta el Director de la obra para resolver las dificultades que se presenten durante la misma.

## **1.2 OBJETO**

Se ha realizado la redacción de este documento con la finalidad de cumplimentar con los siguientes objetos:

1. Fijar las condiciones técnicas mínimas que se deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, que por sus características estén comprendidas en el apartado segundo de este pliego. Pretende servir de guía para instaladores y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.
2. Se valorará la calidad final de la instalación en cuando a su rendimiento, producción e integración.
3. El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares (en el que sigue, PPTP) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.
4. En determinados supuestos, para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este PPTP, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo

## **1.3 GENERALIDADES**

1. Este Pliego es de aplicación en su integridad a todas las instalaciones solares fotovoltaicas destinadas a la producción de electricidad para venta de energía.
2. Podrán optar a esta convocatoria otras aplicaciones especiales, siempre que se aseguren unos requisitos de calidad, seguridad y durabilidad equivalentes. Tanto en la Memoria de Solicitud como en la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las características de estas aplicaciones, reservándose el IDAE su aceptación.
3. En todo caso es de aplicación toda la normativa que afecte a instalaciones solares fotovoltaicas:
  - a) Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
  - b) Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
  - c) 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.

d) 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.

e) Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### **1.4 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO**

Todos los materiales, y en general todas las unidades, que intervengan en la instalación objeto del presente proyecto, se adaptarán en su totalidad a lo que se especifica en el Presupuesto - Estado de Mediciones previo que acompaña al citado proyecto.

El Director de esta obra se reserva el derecho de rechazar cualquier material, o unidad de obra, que sea inadmisibles en una buena instalación.

El contratista deberá presentar oportunamente muestras de la clase de materiales que se le solicite, para su aprobación.

Los elementos especiales se harán según detalles constructivos firmados por Técnico Director de la instalación y serán supervisados por el mismo antes de su ejecución.

La recepción definitiva de la obra la hará el Técnico Director de la misma a requerimiento del propietario y mediante certificado oportuno.

#### **1.5 DISEÑO**

##### **1.5.1 Diseño del generador fotovoltaico**

1. Módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones del apartado.
2. Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por esta causa.
3. En aquellos casos excepcionales que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los cuales han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos deben cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

##### **1.5.2 Diseño del sistema de monitorización**

1. El sistema de monitorización, cuando se instale según la convocatoria, proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- a) Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- b) Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- c) Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- d) Temperatura ambiente.
- e) Energía producida en la salida de cada inversor.
- f) Potencia reactiva de salida del inversor.

2. Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra “Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Documento A”, Report EUR16338 EN.

3. El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

## **1.6 COMPONENTES Y MATERIALES**

### **1.6.1 Generalidades**

1. Como principio general se debe asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en el que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como materiales conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

2. La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

3. El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar averías en la red, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

4. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución

5. Los materiales sitos en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

6. Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección contra contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

7. Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

### **1.6.2 Sistemas generadores fotovoltaicos**

1. Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar calificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.), el que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

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

3. Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas en el proyecto. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter

excepcional, deberá presentarse en la Memoria de Solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobada por el IDAE.

4. Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

5. Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

6. Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar habrían de estar comprendidas en el margen del  $\pm 10\%$  de los correspondientes valores nominales de catálogo.

7. Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulado.

8. Se valorará positivamente una alta eficiencia de las células.

9. La estructura del generador se conectará a tierra.

10. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador

### 1.6.3 Estructura soporte

1. Las estructuras de apoyo deberán cumplir las especificaciones de este apartado. De lo contrario se tendrá que incluir en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto un apartado justificativo de los puntos objeto de incumplimiento y su aceptación deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos se dará cumplimiento al obligado por la CTE y otras normas aplicables.

2. La estructura apoyo de módulos debe resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con el indicado en la Código Técnico de la Edificación (CTE).

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

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

5. El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

6. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de conducta, si procede, al galvanizado o protección de la estructura.

7. La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma MV-106. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

8. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no lanzarán sombra sobre los módulos.

9. En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias de las Código Técnico de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.

10. La estructura de apoyo será calculada según la norma MV-103 para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

11. Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de descomposición química.

12. Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE 37-501 y UNE 37-508, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

#### 1.6.4 Inversores

1. Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable porque sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

2. Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- a. El principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- b. Auto conmutador.
- c. Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- d. No funcionarán en isla o manera aislada.

3. Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones enfrente de:

- a. Cortacircuitos en alterna.
- b. Tensión de red fuera de rango.
- c. Frecuencia de red fuera de rango.
- d. Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- e. Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia i vuelta de la red, etc.

4. Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

5. Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- a. Encendido y apagado general del inversor.
- b. Conexión y desconexión del inversor a la interface CA. Podrá ser externo al inversor.

6. Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- a. El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar un 10% superior a las CEM. Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante periodos de hasta 10 segundos.
- b. Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85% y 88% respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiera) para inversores de potencia inferior a 5 KW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 KW.
- c. El autoconsumo del inversor de forma nocturna debe ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.
- d. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

7. A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor habrá de inyectar en red.

8. Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

9. Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0°C y 40°C de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

#### 1.6.5 Cableado

1. Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos según la normativa vigente.

2. Los conductores serán de cobre o aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente porque la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA porque la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

3. Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganchada por el tránsito normal de personas.

4. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para el uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

#### 1.6.6 Conexión a la red

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto-Ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica. Sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica de distribución y transporte.

### 1.6.7 Medidas

Todas las instalaciones cumplirán con el dispuesto en el Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Los esquemas unifilares de montaje de los contadores vienen definidos por la ITC BT-40 sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica.

### 1.6.8 Protecciones

1. Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión y con el esquema unifilar que aparece en la ITC BT-40 sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica.

2. En conexiones a la red trifásicas, las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 47,5 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

### 1.6.9 Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas

1. Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

2. Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

3. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

### 1.6.10 Harmónicos y compatibilidad electromagnética

Todas las instalaciones cumplirán con el dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

1. Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos según la normativa vigente.

2. Los conductores serán de cobre o aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente porque la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA porque la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

3. Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganchada por el tránsito normal de personas.

4. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para el uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

## **1.7 RECEPCIÓN Y PRUEBAS**

1. El instalador entregará al usuario un documento/albarán en el cual conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

2. Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) estos habrían de haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las cuales se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

3. Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia del indicado con anterioridad en este PPTP, serán como mínimo las siguientes:

- a. Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- b. Pruebas de arranque y parada en diferentes instantes de funcionamiento.
- c. Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

4. Concluidas las pruebas y la puesta en marcha, se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. Sin embargo, el Acto de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- a. Entrega de toda la documentación requerida en este PPTP.
- b. Retirada de obra de todo el material sobrante.
- c. Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero

5. Durante este periodo el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien habrá de adiestrar al personal de operación.

6. Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente de defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de cinco años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de diez años contados a partir de la fecha de la firma del acto de recepción provisional.

7. Sin embargo, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciara que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a resolverlos sin cargo alguno. En cualquier caso, habrá de atenerse al establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

## **2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES**

Será valorado por director de ejecución de obra con ayuda de un ingeniero a pie de obra.

### **3 CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA**

#### **3.1 RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES**

Los materiales serán reconocidos y ensayados por la Dirección de la Obra, en los trámites y forma que la misma estime convenientes, sin cuyo requisito no podrán emplearse en las obras. El coste de la mano de obra y ensayos será pagado por el Contratista. Este examen no implicará la recepción de los materiales, por consiguiente, la responsabilidad del Contratista del cumplimiento de las condiciones de que se trata en este capítulo no casará hasta que sea recibida definitivamente la obra en que se hayan empleado.

Para comprobar que los materiales que se empleen sean siempre de la misma calidad, el Contratista vendrá obligado a entregar a la dirección de la Obra, muestras de los materiales, en forma conveniente para ser ensayados.

#### **3.2 CASOS EN QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS**

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada uno en particular se determina en los artículos siguientes, el Contratista se atendrá a lo que sobre este punto le ordene por escrito la Dirección de la Obra para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego, así como en los de referencias.

#### **3.3 MATERIALES NO ESPECIFICADOS**

Los materiales que hayan de utilizarse en obra sin haberse especificado en este Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la Dirección de la misma, la cual podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

#### **3.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN**

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra a sus subalternos o a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las obras, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso en las fábricas y talleres que se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

#### **3.5 CALIDAD DE LA MANO DE OBRA**

Para cada uno de los trabajos especificados se dispondrá la mano de obra especializada correspondiente quien deberá realizar los mismos de acuerdo con las buenas reglas del arte de su ramo y a satisfacción de la Dirección de la Obra.

En cada caso la mano de obra estará – en cuanto a categoría – de acuerdo con la dificultad o con lo delicado del trabajo a realizar, pudiendo la Dirección de las Obras si lo estima conveniente, exigir la presentación de la cartilla profesional o de cuantos elementos de juicio considere necesario para determinarla

## **4 CONDICIONES ESPECÍFICAS QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES**

### **4.1 NORMAS DE APLICACIÓN**

Para las obras de este proyecto será aplicable toda cuanta normativa de carácter oficial la pueda afectar, en particular, regirán los pliegos de condiciones, normas, reglamentos, instrucciones y disposiciones que se relacionan a continuación, en todo aquello que no se contradiga las especificaciones particulares de este pliego.

Para aquellas cuestiones que no quedasen completamente definidas serán aplicables los documentos técnicos comunitarios, estatales, autonómicos y municipales que la legislación vigente establece o, si no hay, el criterio de la Dirección de Obra.

### **4.2 ENSAYOS Y PRUEBAS**

Se efectuarán todos los ensayos que determine la Dirección Facultativa con el fin de comprobar, por una parte, la cualidad de los materiales y, por otro lado, la buena ejecución de las obras. Para el control de materiales, en particular: tuberías, áridos, hormigones, gigantes, betún, mezclas bituminosas. Para el control de ejecución y pruebas de servicio, en particular: grado de compactación de relleno, estanqueidad de tuberías, alineaciones, rasantes, juntas, encofrados, control de transporte, extensión y compactación de mezclas bituminosas. El contratista estará obligado a sufragar los gastos de ensayos, análisis y pruebas que estime oportuno la Dirección Facultativa, asumiendo en todo caso los gastos de los ensayos relacionados aunque supere el máximo del 1% del presupuesto de la obra, con el límite del 1,5% del presupuesto de la obra.

### **4.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

El contratista deberá de proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y mal durante el período de la construcción, y deberá almacenar y proteger todos los materiales inflamables.

El contratista quedará obligado a dejar libres las vías públicas, y a realizarlas obras necesarias para permitir el tránsito durante la ejecución de las obras, y también las obras requeridas para el desvío de acequias, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

### **4.4 EQUIPOS DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

El contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria y el resto de medios auxiliares que sean necesarios para ejecutar las obras.

### **4.5 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.**

Los trabajos que comprenden este capítulo consisten en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, troncos, raíces, plantas, hierbas, ramas caídas, escombros, basuras o cualquier tipo de material indeseable al parecer del director de la obra.

Se tendrá que replantar la superficie objeto de limpieza y desbroce antes del comienzo de la ejecución de las unidades de obra y dicho replanteo tendrá que ser aprobado por el director de la obra antes de realizarse los trabajos.

## **5 CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVO, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL**

Los trabajos correspondientes que constituyen la ejecución del proyecto, son todos los que se describen en los diferentes documentos del mismo, con inclusión de materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general todo cuanto sea preciso para la total realización de las obras proyectadas.

Estos trabajos comprenden:

- a.- Cuanto sea preciso para realizar la instalación y que se indica en este Pliego de Condiciones y proyecto adjunto.
- b.- Cuanto sea preciso para realizar las obras en cuestión, así como los medios auxiliares.
- c.- Cuanto sea preciso y exige la organización y marcha de las obras y por último cuantas pruebas y ensayos sean necesarios.

Las cifras y cantidades que se indicaran en un Estado de Mediciones previo, se dan tan sólo a título orientativo y por lo tanto el Contratista no podrá alegar nada por omisiones o inexactitudes que aparecieran en él.

La Dirección Facultativa será la única que dictará las ordenanzas oportunas, tanto que la Propiedad no rescinda oficialmente el contrato por el lije nombrado.

El Ingeniero se reserva el derecho de introducir variaciones en los planos de adjudicación, sin que ello dé derecho a la alteración de los precios unitarios, si la alteración implica la introducción de un material o trabajo no previsto en el proyecto inicial. Su precio unitario se estipulará proporcionalmente a los que ya figuran.

En el momento en que la obra sea adjudicataria, debe estipularse entre el Contratista y la Propiedad de acuerdo con el Ingeniero Director de la obra, el contrato en que queda estipulado el sistema del mismo, plazo de terminación, forma de resolver los litigios, pago de derechos, sellado, licencias, etc.

El Contratista deberá dar cuenta personalmente o por escrito al Ingeniero Director de la Obra del comienzo de las mismas, con una semana de antelación.

### **5.1 OBRAS QUE SE ABONARÁN**

Se abonará la obra que realmente se ejecute con sujeción al proyecto o a las modificaciones que se aprueben según las órdenes concretas de la Dirección Facultativa., siempre que se adapten a las condiciones de este pliego, de acuerdo con las cuales se harán las medidas y la valoración de las diversas unidades de obra, y se aplicaran los precios que sean procedentes.

Por tanto, el número de unidades de obra de cada clase que aparecen en el presupuesto no podrá servir de base para establecer reclamaciones de ningún tipo.

### **5.2 MEDIOS AUXILIARES**

Se entenderá que todos los medios auxiliares están englobados en los precios de las unidades de obra correspondientes, i también el consumo de energía eléctrica, etc.

Los medios auxiliares que garantizan la seguridad personal de los operarios son de responsabilidad exclusiva del contratista.

### **5.3 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS**

El contratista deberá adoptar en cada momento todas las medidas necesarias para la seguridad de las obras, i solicitar a la Dirección Facultativa, en el caso que no estén previstas en el proyecto. En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción produjeran averías o perjuicios en instalaciones, construcciones o edificios, propiedad de particulares, alumbrado, suministro de agua, del ayuntamiento, edificios públicos o privados, etc, el contratista abonará el importe.

### **5.4 DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA**

La Dirección Facultativa de la obra, que a partir de ahora también se denominará director de obra, es la persona o personas con la titulación adecuada y suficiente, y directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la realización correcta de la obra contratada.

Las funciones de la Dirección Facultativa, respecto a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan las relaciones con el contratista, son las siguientes:

Garantizar la ejecución de la obra con sujeción estricta al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que el pliego de prescripciones correspondientes dejen a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de los planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias y problemas planteados en la obra que impidan el cumplimiento normal del proyecto o aconsejen su modificación, y tramitar, si es necesario, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia y gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, por la cual cosa el contratista deberá de poner a su disposición el personal, material de obra y maquinaria necesaria.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, de acuerdo con el que disponen los documentos del contrato.
- Participar en las recepciones y redactar la liquidación de las obras, de acuerdo con las normas legales establecidas.

El contratista estará obligado a prestar su colaboración con el directo para el cumplimiento normal de las funciones que tiene encomendadas.

### **5.5 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA**

El contratista antes de que se inicie la obra, comunicará por escrito el nombre de la persona que será el jefe de obra.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que dependen del representante dicho anteriormente, y que hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, será obligatoria la presencia con dedicación plena en la obra, será un titulado técnico responsable del control de calidad. Será aplicable todo lo que se indica anteriormente en cuanto a la experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección Facultativa de obra podrá suspender los trabajos, sin que se deduzcan los períodos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado por la empresa.

## **5.6 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA**

Los documentos del proyecto que se entregan al contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación:

Memoria, pliego de condiciones, planos, cuadro de precios, presupuesto, plazo de la obra.

En caso de discrepancia en aquello que se ha especificado por un mismo concepto entre los documentos anteriormente señalados, se entenderá que es válida la especificación más directa el criterio de la Dirección Facultativa

## **5.7 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

a. Gastos de pruebas. Serán por cuenta del contratista, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos que el Técnico encargado de la obra haga de los materiales, máquinas o elementos diversos que integran la obra, en tanto se sujeten a la práctica corriente.

b. Modo de abonar las obras incompletas. Cuando por escisión o causas fuera preciso valorara obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto general del Proyecto, o en su caso el presupuesto previamente aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en el presupuesto.

c. En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios señalados o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

d. Rescisión y traspaso del contrato. El contratista no podrá en ningún caso traspasar el contrato, ni dar los trabajos a destajistas sin la previa autorización del concesionario. Si el contratista falleciera o se declara en suspensión de pagos o quiebra, el Contratista no queda relevado de todo compromiso hacia los sucesores o herederos que seguirán siendo responsables hasta que terminen las garantías estipuladas por la parte de los trabajos que aquel hubiera ejecutado.

e. Indemnización a los propietarios afectados. Será responsable el Contratista de los daños que puedan producirse por negligencia o descuido a su personal.

f. Accidentes de trabajo. El contratista será responsable como Patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo.

g. Rescisión del contrato. Si el contrato no cumpliera alguna de las condiciones estipuladas a juicio del Técnico Director de la Obra, cuyas órdenes deben ser atendidas por el Contratista, el Concesionario se reserva el derecho de rescindir el Contrato que en base a estas especificaciones se suscribirá.

## **5.8 PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA**

a. Todo lo mencionado en el Pliego de Condiciones o memoria, y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos. En caso de contradicción entre Memoria, Planos, Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados no lo exime la

Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. En todo caso el Contratista deberá consultar con la Dirección de la Obra.

b. La dirección e inspección de las obras e instalaciones, corresponden al Técnico Director del Proyecto.

c. El Director de la obra interpretará el Proyecto y dará las órdenes para su desarrollo, marcha y disposición de las obras, así como, las modificaciones que estime oportunas.

Las medidas que figuran en la Memoria y Planos, así como las mediciones que figuran en el Presupuesto relativo a las obras de albañilería y materiales eléctricos y luminotécnicos, etc., se entenderán como aproximados, debiendo cumplir el adjudicatario lo que en este aspecto ordene el Director de la Obra.

## **5.9 CALIDAD DE LOS OPERARIOS**

Para cada trabajo específico se dispondrá de mano de obra especializada, y en posesión de la preceptiva autorización o titulación emitida por el Organismo competente en el tema. Debiendo ejecutar la instalación a satisfacción del Director de la Obra.

En cada caso la calidad de la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad del trabajo a realizar, pudiendo el Director de la obra, si lo estima necesario, exigir la presentación de la cartilla profesional, y cuantas pruebas crea necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición.

## **5.10 CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS**

El contratista estará obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos se le aplique, sin que se encuentre expresamente indicado en este pliego o cualquier otro documento de carácter contractual.

La Administración facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean necesarias al contratista para la construcción de la obra y le facilitará ayuda en otros casos, en las cuales serán obtenidas por el contratista a su coste, sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la propiedad.

## **5.11 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

El contratista será responsable plenamente delante de la propiedad de la buena ejecución de los trabajos del presente contrato y de su conformidad en aquello que se haya especificado en el proyecto y del resto de documentos contractuales.

Esta responsabilidad llevará consecuentemente la que se derive de su incumplimiento de sus obligaciones contractuales, de acuerdo con aquello que se ha especificado en los documentos del CONTRATO y en las normas pertinentes de la legislación de rango superior que le sea aplicable.

### **5.12 CARTELES DE LA OBRA**

El contratista estará obligado a colocar en las obras las inscripciones que acrediten la ejecución, y dispondrá por este motivo de los carteles enunciativos correspondientes, de acuerdo con las instrucciones que le indique la Dirección Facultativa o el Ayuntamiento.

### **5.13 GASTOS DIVERSOS**

Todos los gastos de materiales y de personal auxiliar que comporten el replanteo, medición y liquidación de la obra, irán a cargo del contratista. También irán a coste del contratista los gastos siguientes:

- 1.- Los ensayos y los gastos de las compañías suministradoras.
- 2.- Todos los derivados de la ejecución de la obra, de cualquier naturaleza.

### **5.14 REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y OTRAS OBRAS**

El contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y el resto de obras accesorias como son las conexiones, reposiciones de pavimentos, etc.

El resto de obras de rotura, averías o reparaciones de diversos servicios públicos o particulares, las habrá de realizar el contratista, pero a cuenta suya exclusivamente, sin derecho a abono de ninguna cantidad.

### **5.15 EJECUCIÓN DE INSTALACIONES**

La ejecución de las instalaciones proyectadas correrá a cargo de instaladores Autorizados por la Consellería de Industria, realizadas de acuerdo con el Proyecto una vez aprobado y bajo la Dirección Técnica del autor del presente proyecto.

## **6 PRESCRIPCIONES GENERALES**

En todo cuanto se refiere a tramitación, concesión y posterior utilización de la Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento, se estará a lo dispuesto en el Plan General de Ordenación Urbana ó en su defecto en las Normas Subsidiarias de Planeamiento.

A los efectos pertinentes, conviene señalar que la gestión de la tramitación del Proyecto se considera ajena al Autor del mismo, no siendo éste responsable ante la Propiedad de la demora de los Organismos Oficiales competentes en su tramitación ni de la tardanza en su aprobación.

## 7 PLAN DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 59/1994 de 13 de mayo, que regula el control de la calidad de la edificación en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y en el RD 314/206, de 17 de marzo por la que se aprueba el CTE.

El Plan de Control de Calidad de la obra a la que corresponde el presente proyecto será elaborado y supervisado por el Director de la ejecución de la obra, el cual podrá completar/modificar el presente documento si lo considera oportuno atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el pliego de condiciones, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el CTE y en las normas y reglamentos vigentes.

El Plan de control se ajustará al esquema siguiente:

1. El control de recepción de productos, equipos y sistemas
2. El control de la ejecución de la obra
3. El control de la obra terminada

### **El control de recepción de productos, equipos y sistemas**

En este apartado el Plan de Control de Calidad se remite a la consulta de prescripciones sobre los materiales del Pliego de condiciones, donde se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación; y recomendaciones para el uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la misma.

### **El control de la ejecución**

En este apartado se establecen las operaciones de control mínimas, a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución establecidas en el Pliego de condiciones.

### **El control de la obra terminada**

En este apartado el Plan de Control de Calidad se remite a las consulta del apartado del Pliego de condiciones del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones de obra terminada.

### **Valoración**

En este apartado de incluye el capítulo Control de Calidad y Ensayos del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo de incluyen los ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes del constructor.

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **7.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en la obra proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorpore a la obra.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

### Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente el marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean de transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado 79.3.1 de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

### Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad:

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y

documentará en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 de CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2 de la EHE

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

#### Hormigones Estructurales

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la instrucción EHE

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) Un control documental, según apartado 84.1
- b) En su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81, y
- c) En su caso, un control experimental mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirá los criterios específicos de cada apartado del artículo 85

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4), durante el suministro (86.5) y después del suministro.

#### **CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO**

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere al Anejo 22 cuando se dé alguna de las siguientes características:

- a) El hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- b) Se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo 22, con una antigüedad máxima de seis meses.

### **CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO**

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2.

### **Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro**

- a) Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4). Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna

<b>HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO</b>			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	
Nº de plantas	2	2	
Nº de lotes según la condición más estricta			
<b>HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO</b>			

**RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE**

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semana
Superficie construida	2.500 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>	
Nº de plantas	10	10	
Nº de lotes según la condición más estricta			

**HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE**

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	
Nº de plantas	4	4	
Nº de lotes según la condición más estricta			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un periodo de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

b) Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5). Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de  $f_{c,real}$  ( resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente:  $f_{c,real} \geq f_{ck}$

c) Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6). En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse

para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6 metros, o
- Elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- i. Que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I o II según lo indicado en el apartado 8.2
- ii. Que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a  $10 \text{ N/mm}^2$ .

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- a. Los resultados de consistencia cumplen lo indicado
- b. Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra
- c. Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

### **CONTROL DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO.**

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por la persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo 21 de la instrucción EHE

Adicionalmente se cumplirá con los ensayos indicados en el presupuesto del proyecto.

### **Armaduras**

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE

permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE. Control de armaduras pasivas: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente.

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la

obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

### **CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS.**

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permite deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de EHE.

### **ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS**

El control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

#### **Estructuras de acero.**

##### **Control de Materiales**

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

##### **Control de la fabricación.**

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A.

## **7.2 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según

EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

### 7.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Cumplirán con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (REBT), aprobado por el RD. 842/2002, de 2 de agosto.

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- Art. 6 Equipos y materiales.
- ITC-BT-06 Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- • ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para la distribución en baja tensión.

#### Fase de recepción de las instalaciones

- Art. 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

#### Suministro y recepción de productos

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

### 7.4 CRITERIO DE NO ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

**El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.**

## 8 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. CEMENTOS

#### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)**

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

☒ Artículos 8. Fases de control en la Recepción

☒ Artículo 10. Almacenamiento

☒ Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción

☒ Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos

☒ Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos

☒ Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNEEN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### 2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.

☒ Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

### 3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A**

## Seguridad

### Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

☒ Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales

☒ Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### 4. ESTRUCTURAS DE MADERA

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M**

#### Seguridad

##### Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 13. Control

☒ Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

### 5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F**

#### Seguridad

##### Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

☒ Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### 6. RED DE SANEAMIENTO

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones.**

**(Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.** Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones** Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNEEN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

**Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

**Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

**Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 2566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 9/02/2005).

**Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

**Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1,2,3 y 4.

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

**Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.

☒ Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.

☒ Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

**Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

☒ Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

☒ Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

**Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 1/02/2004).

☒ Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

☒ Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

☒ Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

**Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de Noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 8. ALBAÑILERÍA

**Cales para la construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 0/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

☒ Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

☒ Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.

☒ Conductos de humos de arcilla cocida. UNE-EN 1457.

☒ Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE-EN 12446

☒ Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE-EN 1857

☒ Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNEEN 1858

☒ Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.

☒ Dinteles. UNE-EN 845-2.

☒ Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

#### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

☒ Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

### **9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 8/3/2006)

☒ 4 Productos de construcción

☒ Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

#### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

☒ Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162

☒ Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163

☒ Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164

☒ Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

☒ Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

☒ Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167

☒ Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

☒ Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

☒ Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170

☒ Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

#### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el

aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la

Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002

(BOE 19/12/2002).

### **10. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR.**

#### **Protección frente al ruido. (Obligado cumplimiento a partir 24/10/08) Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)**

- 4.1. Características exigibles a los productos

- 4.3. Control de recepción en obra de productos

### **11. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Epígrafe 4. Productos de construcción

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **12. REVESTIMIENTOS**

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

☒ Baldosas. UNE-EN 1341

☒ Adoquines. UNE-EN 1342

☒ Bordillos. UNE-EN 1343

#### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

#### **Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

#### **Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

#### **Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### **13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

#### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

☒ Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179

☒ Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

#### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliada en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

☒ Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.

☒ Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.

☒ Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

☒ Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

#### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

☒ Vidrio. Guía DITE nº 002-1

☒ Aluminio. Guía DITE nº 002-2

☒ Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones  
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **14. PREFABRICADOS**

##### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

☒ Elementos para vallas. UNE-EN 12839.

☒ Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

##### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

##### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 BOE 19/12/2002).

##### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

##### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

##### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

#### **15. INSTALACIONES**

☒ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

##### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4**

##### **Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☒ Epígrafe 5. Productos de construcción

##### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

##### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

##### **Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

##### **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **☒ INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

##### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Acero. UNE-EN 40-5.

☒ Aluminio. UNE-EN 40-6

☒ Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

#### **☒ INSTALACIONES DE GAS**

##### **Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

##### **Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

#### **☒ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

##### **Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101-2.

☒ Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.  
Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

##### **Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

#### **☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

##### **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

☒ Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1

☒ Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

##### **Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE01/12/2005).

☒ Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.

☒ Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6

☒ Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

☒ Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13

☒ Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNE-EN-12094-9.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN 12094-11.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN 12094-12

**Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

☒ Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1

☒ Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNEEN 12259-2

☒ Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3

☒ Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4

☒ Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada.

☒ Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

**Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

☒ Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.

☒ Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.

☒ Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

☒ Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.

☒ Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz.

UNE-EN-54-12.

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI- 93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

☒ Artículo 2

☒ Artículo 3

☒ Artículo 9

☒ **COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☒ Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

☒ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

☒ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

☒ Artículo 6. Equipos y materiales

☒ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión

☒ ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

☒ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

☒ Artículo 4. Normas.

☒ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

☒ Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

☒ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

☒ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## 8.1 CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los

agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

## 8.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES

El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

- a. Control de ejecución a nivel normal.
- b. Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conforme con los siguientes criterios:

- a. Se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra
- b. No se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezca a columnas diferentes en la tabla siguiente.
- c. El tamaño del lote no será superior al indicado, en función de elementos.

Elementos de cimentación	- Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de superficie o fracción - 50 m de pantallas
Elementos horizontales	Vigas y forjados correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de planta o fracción
Otros elementos	- Vigas y pilares correspondientes a 500 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar las dos plantas o fracción - Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas. - Pilares “in situ” correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE.

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE.

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94)
- Control del proceso de montaje de armaduras pasivas (art. 95).
- Control de las operaciones de pretensado (art. 96).
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art. 98).
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art. 99).

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de la aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

## 8.3 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

☒ Capítulo XVII. Control de la ejecución

### 2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A Seguridad

##### Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### 3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F Seguridad

##### Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 8.2 Control de la fábrica

☒ Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno

☒ Epígrafe 8.4 Armaduras

☒ Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### 4. IMPERMEABILIZACIONES

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-1 Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 5 Construcción

### 5. AISLAMIENTO TÉRMICO

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

• 5 Construcción

• Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

### 6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

#### Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

#### Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Artículo 22. Control de la ejecución

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR.

Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08) Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

### 7. INSTALACIONES

#### ☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI- 93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 10

#### ☒ INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

#### ☒ ITE 05 - MONTAJE

- ITE 05.1 GENERALIDADES

- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS

- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### ☒ INSTALACIONES DE GAS

#### Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 4. Normas.

#### ☒ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4

##### Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de recepción de las instalaciones

☒ Epígrafe 6. Construcción

#### ☒ RED DE SANEAMIENTO

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

#### ☒ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE

#### TELECOMUNICACIÓN Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

#### Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

#### ☒ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

#### Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

#### Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## **8.4 CONTROL DE OBRA TERMINADA**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

## **8.5 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

Hormigón armado y pretensado

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio:
  - Artículo 100. Control del elemento construido.
  - Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria.
  - Artículo 102 Control de aspectos medioambientales.

Aislamiento acústico

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del

Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Impermeabilizaciones

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada.

Instalaciones

- Instalaciones de protección contra incendios:
  - Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Art. 18.
- Instalaciones Térmicas:
  - Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE).
- Instalaciones de electricidad:
  - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

## 9 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

### 9.1 ENSAYOS EN MODULOS FOTOVOLTAICOS

#### 9.1.1 Ensayo ultravioleta

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo cuando se expone a radiación ultravioleta (UV) se realizará según UNE-EN 61435:1999.

Ese ensayo será útil para evaluar la resistencia a la radiación UV de materiales tales como polímeros y capas protectoras.

El objeto de este ensayo es determinar la capacidad del módulo de resistir la exposición a la radiación ultravioleta (UV) entre 280 nm y 400 nm. Antes de realizar este ensayo se realizará el ensayo de envejecimiento por luz u otro ensayo de pre-acondicionamiento conforme a CEI 61215 o CEI 61646.

#### 9.1.2 Ensayo de corrosión por niebla salina

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo FV a la corrosión por niebla salina se realizará según UNE-EN 61701:2000.

Este ensayo será útil para evaluar la compatibilidad de materiales, y la calidad y uniformidad de los recubrimientos protectores.

#### 9.1.3 Resistencia de ensayo al impacto

La susceptibilidad de un módulo a sufrir daños por un impacto accidental se realizará según UNE-EN 61721:2000.

Montaje de la Instalación fotovoltaica

### 9.2 ESTUDIO Y PLANIFICACION PREVIA.

Para llevar a cabo un buen montaje será necesario subdividir esta fase en tres etapas principales:

- Diseño.
- Planificación.
- Realización.

El diseño del montaje es una tarea que deberá abordarse en la propia fase de diseño general de la instalación, no limitándose ésta al cálculo y dimensionado. En esta etapa deberá quedar completamente definido el conjunto de la instalación, contando siempre con el usuario o propietario de la misma, ya que será entonces cuando deberá tener lugar el planteamiento, el debate y toma de decisiones sobre aspectos prácticos como el control, la monitorización y el mantenimiento, los requisitos estéticos, el impacto visual, los riesgos de robo y actos vandálicos, etc.

Se realizará una instalación, en la medida de lo posible, integrada arquitectónicamente con el entorno.

Se tomarán las debidas precauciones y medidas de seguridad con el fin de evitar los actos vandálicos y el robo de los diferentes elementos de la instalación, en especial del sistema de generación. Si no resulta posible ubicar los paneles en lugares inaccesibles o de muy difícil acceso, a veces no quedará más remedio que diseñar el montaje de los mismos de forma que sea prácticamente imposible desmontarlos sin romperlos y, por lo tanto, hacerlos inservibles.

Entre las posibles medidas extremas que se podrán tomar, pueden citarse:

Rodear los paneles con un marco o perfil angular de acero.

- Pegar los módulos al marco o perfiles de la estructura con una soldadura química (fría).
- Elevar artificialmente la altura de la estructura soporte.
- Efectuar soldaduras en puntos "estratégicos" como, por ejemplo, alrededor de las tuercas de sujeción, haciendo imposible su manipulación con herramientas comunes.

En cualquier caso, el recinto ocupado por la instalación fotovoltaica, cuando ésta no quede integrada en una edificación o dentro de los límites de una propiedad con acceso restringido, deberá delimitarse por barreras físicas que, aunque no puedan evitar la presencia de personas ajenas, sí la dificulten, y sirvan para demarcar los límites de la propiedad privada (además de los de seguridad).

En cuanto a la planificación del montaje, el propósito principal de esta etapa será minimizar los posibles imprevistos que puedan surgir y asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento de plazos y presupuestos.

Será muy recomendable definir de antemano el momento, la secuencia y los tiempos previstos de operaciones, la gestión del personal montador, la gestión del material y de los recursos.

El instalador deberá considerar durante la planificación cómo y qué medida afectará el montaje de la instalación fotovoltaica a las personas ajenas a la misma, a su trabajo y a sus actividades. En este sentido, se deberá informar con la suficiente antelación sobre las operaciones que conlleven cortes de luz, ruido, polvo, obstrucción y/o ocupación de vías de paso (acceso de vehículos, pasillos, etc), utilización de espacios (habitaciones, despachos, etc), necesidad de presencia del propietario, etc.

Por último, la etapa de realización requerirá la utilización de planos, esquemas, manuales de instalación, instrucciones, etc, que especifiquen y faciliten las tareas de montaje. El objetivo de ello será doble: llevar a cabo las operaciones de forma correcta y eficiente, y evitar disconformidades por parte del propietario.

### 9.2.1 Estructura de soporte

Aunque en determinadas ocasiones es posible el montaje de paneles fotovoltaicos aprovechando un elemento arquitectónico existente, o incluso sustituyéndolo, en la generalidad de los casos dicha estructura se hará indispensable, ya que cumple un triple cometido:

- Actuar de armazón para conferir rigidez al conjunto de módulos, configurando la disposición y geometría del panel que sean adecuados en cada caso.
- Asegurar la correcta inclinación y orientación de los paneles, que serán en general distintas según el tipo de aplicación y la localización geográfica.
- Servir de elemento intermedio para la unión de los paneles y el suelo o elemento constructivo (tejado, pared, etc), que deberá soportar el peso y las fuerzas transmitidas por aquéllos, asegurando un anclaje firme y una estabilidad perfecta y permanente.

La estructura soporte de los paneles será un elemento auxiliar, por lo general metálico (acero galvanizado, aluminio o acero inoxidable). Se considerarán en todo caso las exigencias constructivas y estructurales del CTE, con el fin de garantizar la seguridad de la instalación.

A demás del peso de los módulos y de la propia estructura, ésta se verá sometida a la sobrecarga producida por el viento, el cual producirá sobre los paneles una presión dinámica que puede ser muy grande. De ahí la importancia de asegurar perfectamente la robustez, no solamente de la propia estructura, sino también y muy especialmente, del anclaje de la misma.

Además de las fuerzas producidas por el viento, habrá que considerar otras posibles cargas como la de la nieve sobre los paneles.

En base a conseguir una minimización de los costes de instalación sin pérdida de calidad, en el diseño de las estructuras se debería tender a:

- Desarrollar kits de montaje universales.
- Minimizar el número total de piezas necesarias.
- Prever un sistema de ensamblaje sencillo para reducir los costes de mano de obra.
- Utilizar, en lo posible, partes pre-ensambladas en taller o fábrica.
- Asegurar la máxima protección a los paneles contra el robo o vandalismo.

Preferentemente se realizarán estructuras de acero galvanizado, debiendo poseer un espesor de galvanizado de 120 micras o más, recomendándose incluso 200 micras. Dicho proceso de galvanizado en caliente consistirá en la inmersión de todos los perfiles y piezas que componen la estructura en un baño de zinc fundido. De esta forma, el zinc recubrirá perfectamente todas las hendiduras, bordes, ángulos, soldaduras, etc, penetrando en los pequeños resquicios y orificios del material que, en caso de usar otro

método de recubrimiento superficial, quedarían desprotegidos y se convertirían en focos de corrosión.

Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable. Adicionalmente, y para prever los posibles efectos de los pares galvánicos entre paneles y estructura, sobre todo en ambientes fuertemente salinos, conviene instalar unos inhibidores de corrosión galvánica, para evitar la corrosión por par galvánico.

En el diseño de la estructura se deberá tener en cuenta la posibilidad de dilataciones y constricciones, evitando utilizar perfiles de excesiva longitud o interpuestos de forma que dificulten la libre dilatación, a fin de no crear tensiones mecánicas superficiales.

### 9.2.2 Montaje sobre suelo

Podrán utilizarse dos tipos de estructuras diferentes: las de único apoyo, en las que un poste metálico o mástil sostiene a los paneles y los soportes de entramado longitudinales (rastrales o racks).

También será utilizado el sistema de poste en el caso de estructuras dotadas de algún mecanismo de movimiento (sistemas de seguimiento solar) para conseguir que los paneles sigan lo mejor posible el curso del sol y obtener así una apreciable ganancia neta de energía en comparación con los sistemas estáticos. Este tipo de estructuras vendrán prefabricadas y con instrucciones de montaje muy precisas.

El proceso de montaje se podrá dividir en las siguientes etapas:

#### Preparación del terreno:

La cimentación de la estructura, bien sea por medio de zapatas aisladas, peana corrida o losa, exigirá una excavación de profundidad suficiente, debiendo ser las dimensiones del hueco tanto mayores cuanto más blando sea el terreno.

El hueco será un paralelepípedo rectangular, es decir, sus caras laterales serán verticales y formando ángulos rectos, y la base quedarán perfectamente horizontal, limpiando y compactando si fuese necesario. Tendrá la orientación adecuada para que a su vez la estructura quede correctamente orientada, debiéndose tener esto muy presente antes de comenzar las excavaciones.

La estructura también puede ir directamente hincada sobre el terreno.

#### Preparación del hormigón:

Si no se utiliza un hormigón preparado, que se vierta directamente desde el camión hormigonera en los pozos, la labor de dosificación y preparación de los morteros y hormigones deberá encomendarse a un albañil con experiencia en estas tareas.

El cemento, que deberá ser de la categoría adecuada a la normativa vigente, se presenta frecuentemente en sacos de 50 kg, que en volumen ocupan aproximadamente unos 33 litros.

Eligiendo una dosificación volumétrica de cemento-arena-grava igual a 1:2:4, y teniendo en cuenta que el material sólido necesario para conseguir un m<sup>3</sup> de hormigón ocupa 1450l, se necesitarían:

- 205 litros de cemento.

- 415 litros de arena.

- 830 litros de grava.

En cuanto a la cantidad de agua a añadir, en teoría un hormigón es más resistente cuanto menos agua lleve, pero en la práctica, para que el mismo sea manejable y fácil de trabajar, se requerirán al menos 50 ó 55 litros de agua por cada dos sacos de cemento (100 kg).

Si, por ejemplo, se dispone de una hormigonera en obra que en cada amasada puede proporcionar 1/4 de m<sup>3</sup> de hormigón, se deberá llenar a razón de una palada de cemento por cada dos de arena y cuatro de grava (sin olvidar también el agua) hasta rebosar.

Si las cargas o la naturaleza del terreno lo requieren, puede ser aconsejable preparar también una primera capa de hormigón, llamada también de "limpieza", que será la que se vierta primero y que tendrá entre 10 cm y 20 cm de espesor, sobre la cual se podrá disponer horizontalmente una armadura o entramado reticulado de barras corrugadas que aumentarán la resistencia de la zapata.

Ejecución de la cimentación:

Se podrán utilizar dos técnicas diferentes. La primera, y habitual, consistirá en, una vez realizada la excavación, encofrar para poder conformar la peana o base exterior, posicionar los pernos, mediante una plantilla a propósito o con listones de madera colocados a la distancia precisa y, habiendo comprobado que las posiciones de los pernos son las correctas, proceder con cuidado al vertido del hormigón, evitando que se mueva la plantilla y los pernos, y esperar a que éste fragüe.

La segunda consistirá en encofrar y hormigonar primero y, una vez fraguado el hormigón en todas las cimentaciones, marcar la situación de los orificios donde irán los pernos, mediante una plantilla que debe ser una réplica exacta de las bases de la estructura, y proceder al taladrado del hormigón con el diámetro y profundidad adecuados. A continuación, se verterá sobre los orificios así dispuestos un mortero fino o un preparado comercial adecuado para lograr una buena adherencia, e inmediatamente se introducirán los pernos montados en su correspondiente plantilla. Estos deberán quedar perfectamente perpendiculares y, como en el caso anterior, sobresaliendo en la cantidad necesaria para tener en cuenta el grosor tanto de la chapa base de la estructura como de la capa de nivelación que, en su caso, fuese preciso efectuar.

Tanto en uno u otro caso será conveniente que los cables que transportan la energía eléctrica desde los paneles queden lo más ocultos y protegidos posible, para lo cual

habrá que prever una canalización dentro de la propia zapata y una salida lateral en la misma.

Esto se logrará introduciendo un tubo de diámetro adecuado en el agujero de la excavación antes de verter en éste el hormigón. Dicho tubo deberá sobresalir al menos medio metro en cada extremo. Si se utiliza una plantilla con orificio central, uno de los extremos del tubo saldrá precisamente por dicho orificio. La plantilla quedará siempre a unos 5 cm, aproximadamente, sobre la superficie.

Es una buena práctica soldar los extremos inferiores de los espárragos a un perfil en L, a fin de aumentar la rigidez del conjunto.

Una vez haya fraguado el hormigón, hay que proceder a la operación de reglaje de la plantilla, que consistirá en asegurarse de que ésta queda perfectamente horizontal.

Actuando sobre las tuercas de nivelación, situadas inmediatamente debajo de la plantilla (conviene que lleven una arandela), se logrará que ésta quede perfectamente horizontal.

A continuación, y después de untar con aceite mineral la parte inferior de la plantilla a fin de evitar que se adhiera el mortero (llamado mortero de reglaje) que hay que introducir bajo la placa, se preparará una mezcla de cemento y arena que constituirá el mortero de alta resistencia que hay que introducir (aprovechando el agujero central de la plantilla) hasta rellenar perfectamente el hueco, de un 5 cm de altura, que debe existir entre la parte inferior de la plantilla y la superficie del hormigón.

Una vez vertido el mortero de reglaje y cuando rebose por los cuatro lados de la plantilla, se alisará con ayuda de la espátula sus zonas visibles, dejándolas con un ángulo de unos 45°.

Cuando el mortero haya fraguado, se retira la chapa de la plantilla, quedando así la cimentación lista para recibir a la estructura metálica

Anclaje de la estructura:

Es preferible que la mayoría de las operaciones puedan realizarse en taller (soldadura de perfiles, etc), aunque por otra parte el traslado de la estructura requerirá medios mecánicos de mayor envergadura.

Situada la estructura (o los pilares de la misma, según el método que se haya elegido) junto a las zapatas de apoyo ya preparadas, se montarán los pilares sobre las mismas, generalmente con ayuda de una grúa, encajando los espárragos en los correspondientes orificios de la base del pilar (que tendrá la misma geometría que la plantilla antes usada).

Una vez colocadas las arandelas, tuercas y contratueras, se procederá a su apriete, efectuando éste en dos pasadas, a fin de no crear tensiones desiguales.

En el caso de que la estructura lleve puesta a tierra (la cual se deberá haber previsto dejando un agujero para el conductor de tierra en la zapata elegida para ello), podrá usarse una pletina independiente que se habrá alojado en cualquiera de los pernos de anclaje y a la cual se conectará el conductor de tierra que llegará hasta el extremo superior de la pica.<sup>3</sup>

Terminación de la estructura:

Una vez anclada y asegurada, se completan aquellas partes de la estructura que todavía estuviesen sin montar, de acuerdo con las guías de montaje que siempre deberá proveer a tal efecto el suministrador de la estructura o el encargado de su diseño.

Será preferible que los módulos estén ya pre-ensamblados en grupos antes de ponerlos en la estructura.

### **9.3 ENSAMBLADO DE LOS MODULOS.**

Este apartado comprenderá las tareas de ubicación del campo fotovoltaico, conexionado y ensamblado de los módulos, e izado y fijación de los paneles a la estructura.

#### **9.3.1 Ubicación del campo fotovoltaico.**

A la hora de ubicar el campo fotovoltaico se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Elegir un día soleado para la evaluación del emplazamiento.
- En el análisis de la orientación del campo fotovoltaico, manejar una buena brújula (profesional), situarse en un lugar al aire libre y no apoyarla sobre ningún objeto que pueda alterar la indicación de la misma.
- La brújula servirá para precisar, no para determinar. El deberá tener sentido de la orientación, lo que no resultará complicado en un día soleado y conociendo la hora.
- Una vez conocidas las dimensiones de la estructura, será conveniente delimitar y señalar el perímetro de la misma, lo que facilitará su posterior montaje. Si la estructura se va a colocar próxima a un lugar accesible o susceptible de alguna modificación, será conveniente informar al propietario sobre el espacio que deberá quedar libre de obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los paneles.
- Generalmente habrá más de una ubicación posible y adecuada. En estos casos deberá considerarse los aspectos ya mencionados de integración, accesibilidad, etc.

#### **9.3.2 Conexionado y ensamblado de los módulos**

Los módulos fotovoltaicos dispondrán de una o dos cajas de conexiones, donde estarán accesibles los terminales positivo y negativo. Estas cajas dispondrán de unos orificios diseñados para admitir tanto prensaestopas (prensacables), como tubo protector para cables. Se podrán utilizar kits de conexión, compuestos de tubo no metálico flexible con

prensaestopas en ambos extremos y ya listos para adaptarse a las cajas de conexión de sus módulos.

Los prensaestopas tendrán doble finalidad, por un lado, asegurar que se mantiene la estanquidad en el orificio de la caja, y por otro servir como sujeción del cable, evitando así que cualquier posible esfuerzo se transmita directamente sobre las conexiones del interior. En el caso de utilizar tubo protector, este segundo aspecto quedará asegurado.

Los prensaestopas serán adecuados para la sección del cable a utilizar.

Aunque las cajas de conexiones tengan el grado de protección adecuado (aptas para la intemperie), será una buena práctica sellar todas las juntas y orificios con algún tipo de cinta, o sustancia especial para esta función.

Cuando exista una configuración serie-paralelo de cierta complejidad, el montaje de los módulos requerirá el manejo de un plano o esquema donde se refleje dicha configuración, con el fin de no cometer errores y facilitar la tarea de interconexión.

La secuencia de operaciones a seguir durante el montaje de los módulos dependerá en gran medida de las características de la estructura soporte. Cuando se permite con facilidad el acceso a la parte trasera de los módulos, el conexionado de los mismos podrá realizarse una vez fijados éstos a la estructura. En caso contrario, el conexionado será previo a su fijación en la estructura.

Durante el conexionado de los módulos deberá tenerse en cuenta la presencia de tensión en sus terminales cuando incide la radiación solar sobre ellos, por lo tanto, durante su manipulación, se recomienda cubrir completamente los módulos con un material opaco.

### 9.3.3 Izado y fijación de los módulos a la estructura.

Si no es posible colocar la estructura en su posición definitiva habiendo montado ya previamente en aquella los paneles, éstos se agruparán para ser izados (generalmente mediante medios mecánicos), hasta el lugar donde vayan a ser instalados.

Esta operación puede ser delicada, tanto para los paneles como para las personas, por ello convendrá proteger los paneles para evitar golpes accidentales durante las maniobras y adoptar las medidas de seguridad personal adecuadas.

Para la fijación de los módulos a la estructura, o al bastidor que conforma el panel, se utilizarán únicamente los taladros que ya existan de fábrica en el marco de los mismos.

Nunca se deberán hacer nuevos taladros en dicho marco, pues se correría el riesgo de dañar el módulo y el orificio practicado carecería del tratamiento superficial al que el fabricante ha sometido el marco. Si son necesarios, los taladros se efectuarán en una pieza adicional que se interpondrá entre los módulos y el cuerpo principal de la estructura. Toda la tornillería será de acero inoxidable, observando siempre las indicaciones facilitadas por el fabricante.

#### **9.4 INSTALACION DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.**

Según UNE-EN 61173:1998 se podrán adoptar cualquiera de los tres métodos siguientes:

- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc).

- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc) y del sistema. La puesta a tierra del sistema se consigue conectando un conductor eléctrico en tensión a la tierra del equipo, y puede ser importante porque puede servir para estabilizar la tensión del sistema respecto a tierra durante la operación normal del sistema; también puede mejorar la operación de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en caso de fallo.

- Punto central del sistema y equipos electrónicos conectados a una tierra común. Si se utiliza el sistema de puesta a tierra, uno de los conductores del sistema bifásico o el neutro en un sistema trifásico deberá sólidamente conectado a tierra de acuerdo a lo siguiente:

- La conexión a tierra del circuito de corriente continua puede hacerse en un punto único cualquiera del circuito de salida del campo FV. Sin embargo, un punto de conexión a tierra tan cerca como sea posible de los módulos FV y antes que cualquier otro elemento, tal como interruptores, fusibles y diodos de protección, protegerá mejor el sistema contra las sobretensiones producidas por rayos.

- La tierra de los sistemas o de los equipos no debería ser interrumpida cuando se desmonte un módulo del campo.

- Es conveniente utilizar el mismo electrodo de tierra para la puesta a tierra del circuito de CC y la puesta a tierra de los equipos. Dos o más electrodos conectados entre sí serán considerados como un único electrodo para este fin. Además, es conveniente que esta puesta a tierra sea conectada al neutro de la red principal, si existe. Todas las tierras de los sistemas de CC y CA deberían ser comunes

Caso de no utilizar un sistema de puesta a tierra para reducir las sobretensiones, se deberá emplear cualquiera de los siguientes métodos (según UNE-EN 61173:1998):

- Métodos equipotenciales (cableado).

- Blindaje.

- Interceptación de las ondas de choque.

- Dispositivos de protección. **MONTAJE DEL RESTO DE COMPONENTES.**

Para el montaje de los componentes específicos como reguladores, inversores, etc, se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

Respecto al tendido de líneas, a veces será preciso sacrificar la elección del camino o recorrido ideal del cableado para salvar dificultades u obstáculos que supondrían un riesgo o encarecimiento de la mano de obra de la instalación. Se recomienda el uso de un lubricante en gel para el tendido de cables bajo tubo.

Se deberán identificar adecuadamente todos los elementos de desconexión de la instalación, así como utilizar uniformemente el color de los cables de igual polaridad (incluidos los del campo fotovoltaico). El color rojo se suele reservar para el polo positivo y el negro para el polo negativo.

Artà, diciembre 2022

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la Energía: Ángel Lacleta Barrera

COL: 26827 C.E.B.

**DOCUMENTO IV**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1.1. JUSTIFICACIÓN**

El real decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de seguridad y salud

**Se deberá realizar un Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto Ejecutivo para la Autorización Administrativa de construcción.**

### **1.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Conforme se especifica en el apartado 2 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, el estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de salud y seguridad aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborables que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en las mismas y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### **1.3. DATOS DEL PROYECTO DE LA OBRA Y HOSPITALES CERCANOS**

Proyecto: INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SON SERRA,  
SUBESTACIÓN 30/66 KV Y LINEA DE CONEXIÓN 66 KV

Situación: Polígono 22, Parcelas 1 y 2,  
07120, T.M. Palma, Illes Balears

Promotor: Starwing S.L. (B-16.595.456)

El Hospital más próximo es el Hospital Universitari Son Espases situado en  
Carretera de Valldemossa, 79, 07120 Palma, Illes Balears

Así mismo los centros de salud más cercanos son:

- UBS Bunyola: Plaça d'Andreu Estarellas Floklorista, 0 S/N, 07110,  
07110, Illes Balears

## **2. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA**

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Real decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de Seguridad en el trabajo.
- Real decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

## **3. DATOS Y DESCRIPCION DE LA OBRA:**

El Estudio de Seguridad y Salud se redactará a utilizar durante la ejecución de las obras de la instalación fotovoltaica conectada a SE Son Reus.

En cuanto a la Baja tensión, se llevará a cabo la instalación de los paneles fotovoltaicos sobre estructura metálica, su interconexión en baja tensión, la instalación de los inversores.

En cuanto a Alta Tensión. Se instalará 5 centros de transformación prefabricados, una red de media tensión de 30kV, una subestación no transporte privada y una línea de evacuación 66kV.

- Plazo de ejecución previsto: 12 meses.
- Puestos de trabajo: 130 puestos de trabajo directos e indirectos.

#### **4. IDENTIFICACION DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.**

##### **4.1. Fase de montaje-estructura y montaje-panel**

Para la fase de montaje de la estructura primero se hincara el pilar, una vez ensamblada las guías con los agujeros realizados previamente se procederá a la colocación de la estructura mediante tortillería. Tanto la estructura como los paneles de montaran desde el suelo con maquinaria portátil.

Se utilizará:

- Camión grúa para la descarga del material.
- Maquinaria hincadora
- Plataforma elevadora para el acceso de los operarios a zonas altas

Las medidas se adecuarán a las normas técnicas, se llevará a cabo mediante maquinaria apropiada.

El trazado y medidas de la zanja se adecuarán en todo momento a las posibles interferencias como cruces o paralelismos con otros servicios, a fin de conseguir las distancias mínimas de cruzamiento y paralelismo.

Se señalizará el recorrido del cable con una cinta de peligro eléctrico a 30cm como mínimo de los conductores, el acabado de la zanja, la parte visible superior tendrá el mismo aspecto que el resto de terrenos circundantes.

\*Riesgos:

Riesgos más comunes:

- caídas a distinto nivel (personas, máquinas o materiales)
- atropellos, colisiones y falsas maniobras de la maquinaria de movimiento de tierras.
- contactos eléctricos: directos o indirectos.

Las maniobras de cargas a camiones serán dirigidas por el encargado, capataz o vigilante de seguridad.

Se prohíbe el paso de material a través de la cubierta, salvando las distintas irregularidades de la cubierta.

Los operarios situados encima de la cubierta irán en todo momento sujetos por el arnés de seguridad.

Se depositará el material excedente encima de la plataforma elevadora para su posterior reciclaje.

\*Prendas de protección Personal:

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad impermeables
- Trajes impermeables para días lluviosos
- Arnés de seguridad para la sujeción.
- Guantes de goma o P.V.C.

#### **4.2. Fase de conexionado eléctrico.**

Instalación eléctrica

\*Riesgos:

En el caso de la electricidad debemos tener en cuenta los riesgos durante la instalación y los de la conexión.

- Electrocutión o quemaduras producidas por mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en la aparamenta.

- Incendio por instalación incorrecta
- Instalación:
- cortes, pinchazos, quemaduras
- contacto eléctrico directo o indirecto

Prevención de riesgos.

Electricidad:

- Aislamiento eléctrico de herramientas y reposición inmediata en caso de deterioro.
- Para evitar electrocución, durante la instalación la última conexión se realizará desde el cuadro general al de la Compañía suministradora.
- Antes de conectar a la red general se avisará al personal, para evitar accidentes y se habrán comprobado con anterioridad empalmes, protección aislante sin defectos
- Los cuadros eléctricos serán de PVC, aislantes eléctricos y cumplirán la norma UNE 2202324, se situarán sobre pies derechos firmes y poseerán tomas de corriente para conexión normalizada a la intemperie.
- Todas las líneas para maquinaria provisional estarán protegidas por interruptores diferenciales de alta o media sensibilidad, según RAT.

Artà, diciembre 2022

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin  
COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte  
COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la Energía: Ángel Lacleta Barrera  
COL: 26827 C.E.B.

**DOCUMENTO V**  
**PRESUPUESTO BÁSICO**

## 1. PRESUPUESTO CON DESCOMPUESTOS

# PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

PFV Son Serra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>MÓDULOS FOTOVOLTAICOS</b>			
01.01	ud Módulos fotovoltaicos 550Wp (JinkoSolar o similar) Módulos de 550Wp de la marca Jinko modelo JKM550M-72HL4 o similar. Los módulos deben tener un voltaje del sistema máximo de 1500Vdc Las dimensiones deben ser similares a 2274*1134*35mm.			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		32.690		32.690,00
			Subtotal	32.690,000
				32.690,000
				95,00
				3.105.550,00
	<b>TOTAL 01 .....</b>			<b>3.105.550,00</b>
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURA CON SEGUIMIENTO A UN EJE</b>			
02.01	ud Estructura con seguimiento a un eje. 3 paneles en horizontal Precio por panel de la estructura con seguimiento a un eje E-O con un ángulo de inclinación de ±60°. La estructura es monoposte, de acero galvanizado, con una configuración de 3 paneles en horizontal (3H).			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		32.690		32.690,00
			Subtotal	32.690,000
				32.690,000
				86,50
				2.827.685,00
	<b>TOTAL 02 .....</b>			<b>2.827.685,00</b>
<b>03</b>	<b>CENTROS DE TRANSFORMACIÓN</b>			
03.01	ud Estación Skid MVS3270 de Power Electronics o similar Se utilizarán skids de media tensión de la marca Power Electronics, modelo MVS3270 o similar de potencia 3.270 kVA. Los skids contienen, el cuadro de baja tensión con las entradas en corriente alterna desde los inversores, el transformador de 3.270kVA y las celdas de media tensión correspondientes (celda de protección de trafo y celdas de línea necesarias)			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		5		5,00
			Subtotal	5,000
				5,000
				300.000,00
				1.500.000,00
	<b>TOTAL 03 .....</b>			<b>1.500.000,00</b>
<b>04</b>	<b>INVERSORES</b>			
04.01	ud Inversor Huawei SUN2000-185KTL-H1 Se utilizarán inversores de la marca Huawei de 185 kW modelo SUN2000-185KTL-H1 o similar. Estos inversores son descentralizados y se colocan bajo la estructura portante de las placas fotovoltaicas.			
	Descomposición			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		83		83,00
			Subtotal	83,000
				83,000
				9.500,00
				788.500,00
	<b>TOTAL 04 .....</b>			<b>788.500,00</b>

# PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

PFV Son Serra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05</b>	<b>CABLEADO</b>			
05.01	Ud Cableado interno (AC/DC) y trabajos eléctricos de baja y media tensión Esta partida incluye el cableado del parque fotovoltaico, tanto el sistema de cableado en corriente continua, como alterna, en baja tensión y media tensión. También incluye las labores de conexionado.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		<b>1,000</b>	<b>1.500.000,00</b>	<b>1.500.000,00</b>
	<b>TOTAL 05 .....</b>			<b>1.500.000,00</b>
<b>06</b>	<b>OBRA CIVIL Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>			
	<b>TOTAL 06 .....</b>			<b>600.000,00</b>
<b>07</b>	<b>PROPUESTAS AMBIENTALES Y DE PATRIMONIO</b>			
07.01	1 Barreras vegetales, sistema de riego y valla cinagética Partida que incluye la valla cinagética para el cerramiento del parque, la barrera vegetal de mata y ullastre, así como el sistema de riego de dicha barrera.			
	<b>Descomposición</b>			
07.01.01	m Valla cinagética	3.470,000	10,00	34.700,00
07.01.02	ud Sistema de riego y depósito de agua	1,000	50.000,00	50.000,00
07.01.03	ud Plantación de algarrobos	2.480,000	60,00	148.800,00
07.01.04	ud Plantación de matas	360,000	40,00	14.400,00
07.01.05	ud Plantación de vegetación de rivera	1,000	45.000,00	45.000,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		<b>1,000</b>	<b>292.900,00</b>	<b>292.900,00</b>
07.02	1 Labores de mejoras e instalaciones para el ganadeo ovino Partida destinada a la mejora del estado de la finca para albergar ganado ovino. El ganado ovino puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto al suelo de más de 80 cm, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas. En dicha partida se plantean labores de mejora e instalación de abrevaderos para el ganado ovino.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		<b>1,000</b>	<b>25.000,00</b>	<b>25.000,00</b>
07.03	1 Establecimiento hábitat polinizadores y actividad apicultura Partida destinada al establecimiento de un hábitat de polinizadores para ayudar a conservar los insectos amenazados, mediante el cultivo de especies de plantas nativas, como lavanda y romero, en torno a las cuales prevalecen los polinizadores. Estos cultivos se realizarán en las zonas marcadas en la documentación gráfica adjunta en el polígono 22 parcela 2. Se instalarán colmenas destinadas a la actividad de apicultura.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		<b>1,000</b>	<b>50.000,00</b>	<b>50.000,00</b>
07.04	1 Tareas de restauración acequia central catalogada como BIC			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		<b>1,000</b>	<b>25.000,00</b>	<b>25.000,00</b>
07.05	1 Contratación de arqueólogo para supervisión replanteo obra			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		<b>1,000</b>	<b>21.600,00</b>	<b>21.600,00</b>
	<b>TOTAL 07 .....</b>			<b>414.500,00</b>

# PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

PFV Son Serra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE				
<b>08</b>	<b>POSICIÓN ELEVADORA 30/66 KV SUBESTACION 'MALLORCA SOSTENILE'</b>							
08.01	Ud Transformador 30 / 66 kV 20 MVA Suministro y montaje de transformador trifásico con aislamiento de aceite mineral, 66/30 kV, de 20MVA ONAN/ONAF, YNd11.							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		
						1,000	550.000,00	550.000,00
08.02	Ud Sistema de 66 kV Suministro y montaje de la aparamenta eléctrica de 66kV: - Interruptor tripolar - Seccionador - Pararrayos - TTs y TIs							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		
						1,000	250.000,00	250.000,00
08.03	Ud Sistema de 30 kV Suministro y montaje de la aparamenta eléctrica de 30kV: - Interruptor tripolar - Seccionador - Pararrayos - TTs y TIs - Celdas 30 kV							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		
						1,000	150.000,00	150.000,00
08.04	Ud Servicios auxiliares							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		
						1,000	55.000,00	55.000,00
08.05	Ud Control y proteccion de subestación							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		
						1,000	125.000,00	125.000,00
08.06	Ud Cableado subestación							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		
						1,000	65.000,00	65.000,00
08.07	Ud Red de tierras							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		
						1,000	30.000,00	30.000,00
08.08	Ud Obra civil subestación							
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA			
		1				1,00		
				Subtotal		1,000		

# PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

PFV Son Serra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE																
08.09	Ud Edificio Centro de control	1,000	150.000,00	150.000,00																
	Medición	<table border="1"> <thead> <tr> <th>UDS</th> <th>LONGITUD</th> <th>ANCHURA</th> <th>ALTURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Subtotal</td> <td>1,000</td> </tr> </tbody> </table>			UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	1							1,00	Subtotal			1,000
UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA																	
1																				
			1,00																	
Subtotal			1,000																	
		1,000	200.000,00	200.000,00																
<b>TOTAL 08</b> .....				<b>1.575.000,00</b>																
<b>09</b>	<b>LÍNEA DE CONEXION 30 KV</b>																			
09.01	m Línea conexion CMM Privado - Subestación Colectora Mallorca Sostenible																			
	Línea de evacuación enterrada de 30kV el CMM Privado a la subestación colectora Mallorca Sostenible.																			
	Medición	<table border="1"> <thead> <tr> <th>UDS</th> <th>LONGITUD</th> <th>ANCHURA</th> <th>ALTURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.000,00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>1.000,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Subtotal</td> <td>1.000,000</td> </tr> </tbody> </table>			UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	1	1.000,00						1.000,00	Subtotal			1.000,000
UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA																	
1	1.000,00																			
			1.000,00																	
Subtotal			1.000,000																	
		1.000,000	451,00	451.000,00																
<b>TOTAL 09</b> .....				<b>451.000,00</b>																
<b>10</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>																			
<b>TOTAL 10</b> .....				<b>75.000,00</b>																
<b>11</b>	<b>DESMANTELAMIENTO</b>																			
11.01	1 Desmantelamiento módulos FV																			
	Descomposición																			
11.01.01	1 Desmontaje de módulos FV de la estructura de soporte	1,000	145.800,00	145.800,00																
11.01.02	1 Transporte a gestor autorizado para venta y/o reciclado	1,000	27.000,00	27.000,00																
	Total cantidades alzadas	1,00																		
		1,000	172.800,00	172.800,00																
11.02	1 Desmantelamiento inversores																			
	Descomposición																			
11.02.01	1 Desmontaje de inversores	1,000	5.400,00	5.400,00																
11.02.02	1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	8.100,00	8.100,00																
	Total cantidades alzadas	1,00																		
		1,000	13.500,00	13.500,00																
11.03	1 Desmantelamiento instalación eléctrica BT																			
	Descomposición																			
11.03.01	1 Desmantelamiento línea eléctrica instalación solar	1,000	31.860,00	31.860,00																
11.03.02	1 Recuperación del cableado BT enterrado	1,000	2.700,00	2.700,00																
11.03.03	1 Recuperación de resto de material eléctrico	1,000	20.520,00	20.520,00																
	Total cantidades alzadas	1,00																		
		1,000	55.080,00	55.080,00																
11.04	1 Desmantelamiento estructuras																			
	Descomposición																			
11.04.01	1 Recuperación de la estructura soporte mediante deshincamiento	1,000	145.800,00	145.800,00																
11.04.02	1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	21.600,00	21.600,00																
	Total cantidades alzadas	1,00																		
		1,000	167.400,00	167.400,00																
11.05	1 Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT																			
	Descomposición																			
11.05.01	1 Recuperación del cableado eléctrico enterrado con ayuda de máquina excavadora	1,000	28.620,00	28.620,00																
11.05.02	1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	6.480,00	6.480,00																
11.05.03	1 Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	24.840,00	24.840,00																
	Total cantidades alzadas	1,00																		
		1,000	59.940,00	59.940,00																
11.06	1 Desmantelamiento centros de transformación																			
	Descomposición																			
11.06.01	1 Desconexión y desmontaje de aparata	1,000	2.700,00	2.700,00																

# PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

PFV Son Serra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.06.02	1 Carga con ayuda de camión grúa	1,000	8.100,00	8.100,00
11.06.03	1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	14.580,00	14.580,00
11.06.04	1 Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	8.100,00	8.100,00
Total cantidades alzadas		1,00		
		<b>1,000</b>	<b>33.480,00</b>	<b>33.480,00</b>
11.07	<b>1 Restauración vegetal y paisajística</b>			
<b>Descomposición</b>				
11.07.01	1 Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas	1,000	27.000,00	27.000,00
11.07.02	1 Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas	1,000	10.800,00	10.800,00
Total cantidades alzadas		1,00		
		<b>1,000</b>	<b>37.800,00</b>	<b>37.800,00</b>
<b>TOTAL 11 .....</b>				<b>540.000,00</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>13.377.235,00</b>

## 2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

PFV Son Serra

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	3.105.550,00	23,22
02	ESTRUCTURA CON SEGUIMIENTO A UN EJE.....	2.827.685,00	21,14
03	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN .....	1.500.000,00	11,21
04	INVERSORES .....	788.500,00	5,89
05	CABLEADO .....	1.500.000,00	11,21
06	OBRA CIVIL Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	600.000,00	4,49
07	PROPUESTAS AMBIENTALES Y DE PATRIMONIO .....	414.500,00	3,10
08	POSICIÓN ELEVADORA 30/66 KV SUBESTACION 'MALLORCA SOSTENILE'.....	1.575.000,00	11,77
09	LÍNEA DE CONEXION 30 KV .....	451.000,00	3,37
10	SEGURIDAD Y SALUD.....	75.000,00	0,56
11	DESMANTELAMIENTO .....	540.000,00	4,04
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>13.377.235,00</b>	

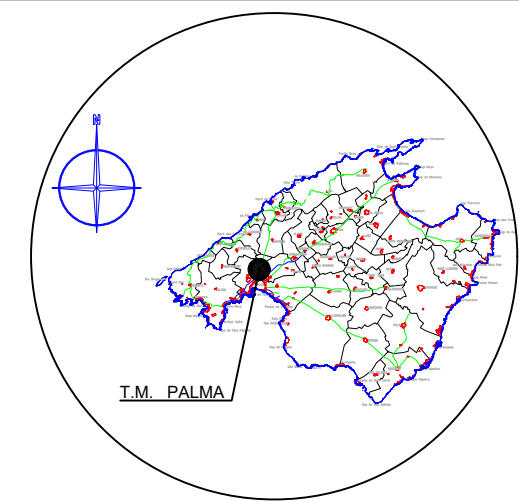
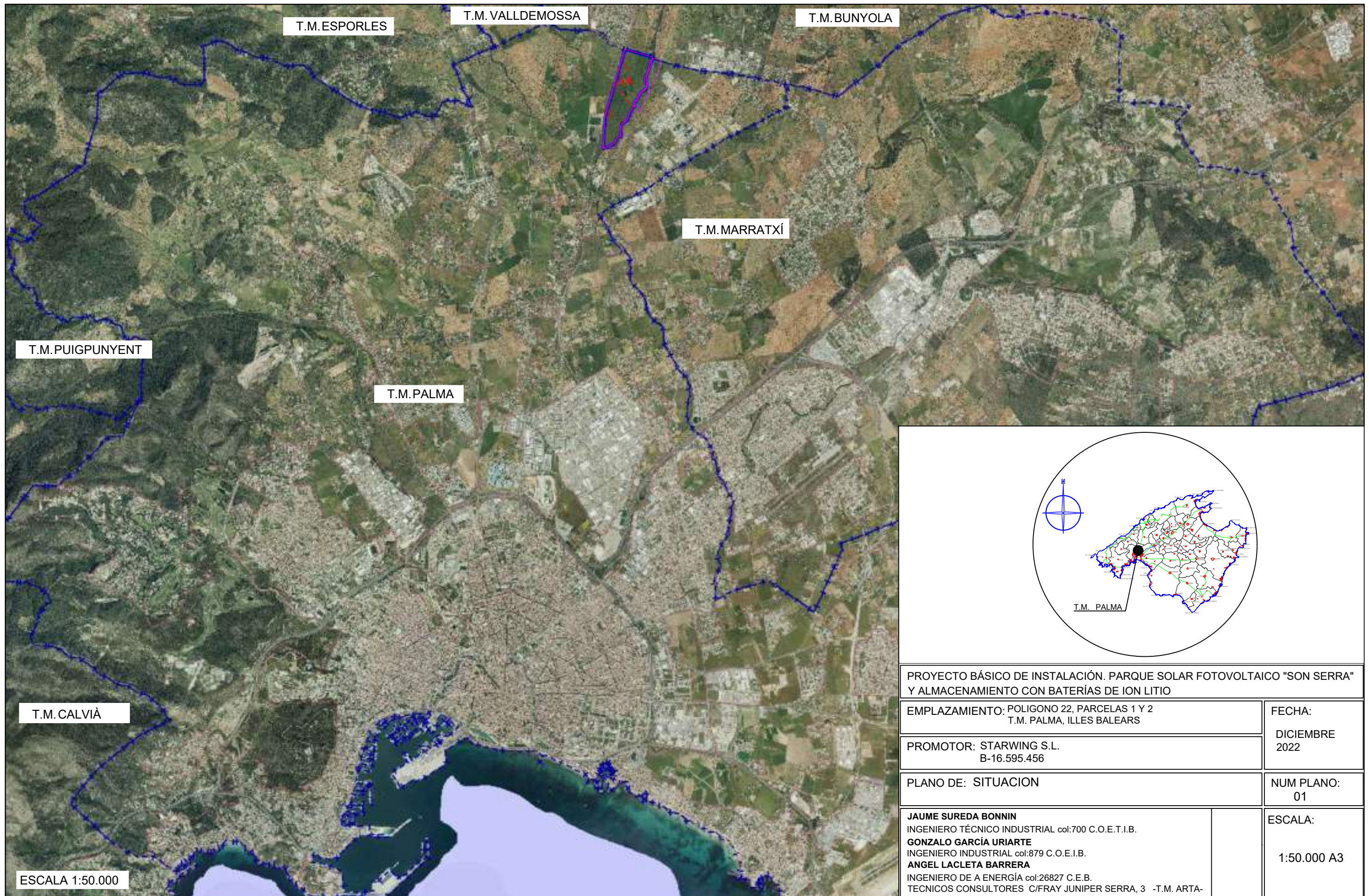
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRECE MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS

Palma, Noviembre 2022.

**DOCUMENTO VI**  
**PLANOS**

## **Índice de planos:**

- 1. Situación**
- 2. Emplazamiento 1**
- 3. Emplazamiento 2**
- 4. Topográfica planta**
- 5. Estado actual – imágenes dron**
- 6. Superficies y afecciones**
- 7. Implantación general**
- 8. Actuaciones ambientales**
- 9. Tipología de zanjas CT1, CT2 y CT3**
- 10. Tipología de zanjas CT4 y CT5**
- 11. Evacuación de energía y relación de afectados**
- 12. Detalle sección seguidor solar**
- 13. MVS3270 de Power Electronics**
- 14. Centro de maniobra y medida privado**
- 15. Detalle subestación elevadora Son Serra**
- 16. 1 – Unifilar Baja Tensión C.C.**
- 17. 2 – Unifilar Baja Tensión C.C.**
- 18. 1 – Unifilar Baja Tensión C.A. (CT1)**
- 19. 2 – Unifilar Baja Tensión C.A. (CT2)**
- 20. 3 – Unifilar Baja Tensión C.A. (CT3, CT4 y CT5)**
- 21. Unifilar Media Tensión**
- 22. Unifilar básico**
- 23. Unifilar completo SET Elevadora Son Serra**
- 24. Unifilar Colectora Mallorca Sostenible**



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2  
T.M. PALMA, ILLES BALEARS

FECHA:  
DICIEMBRE  
2022

PROMOTOR: STARWING S.L.  
B-16.595.456

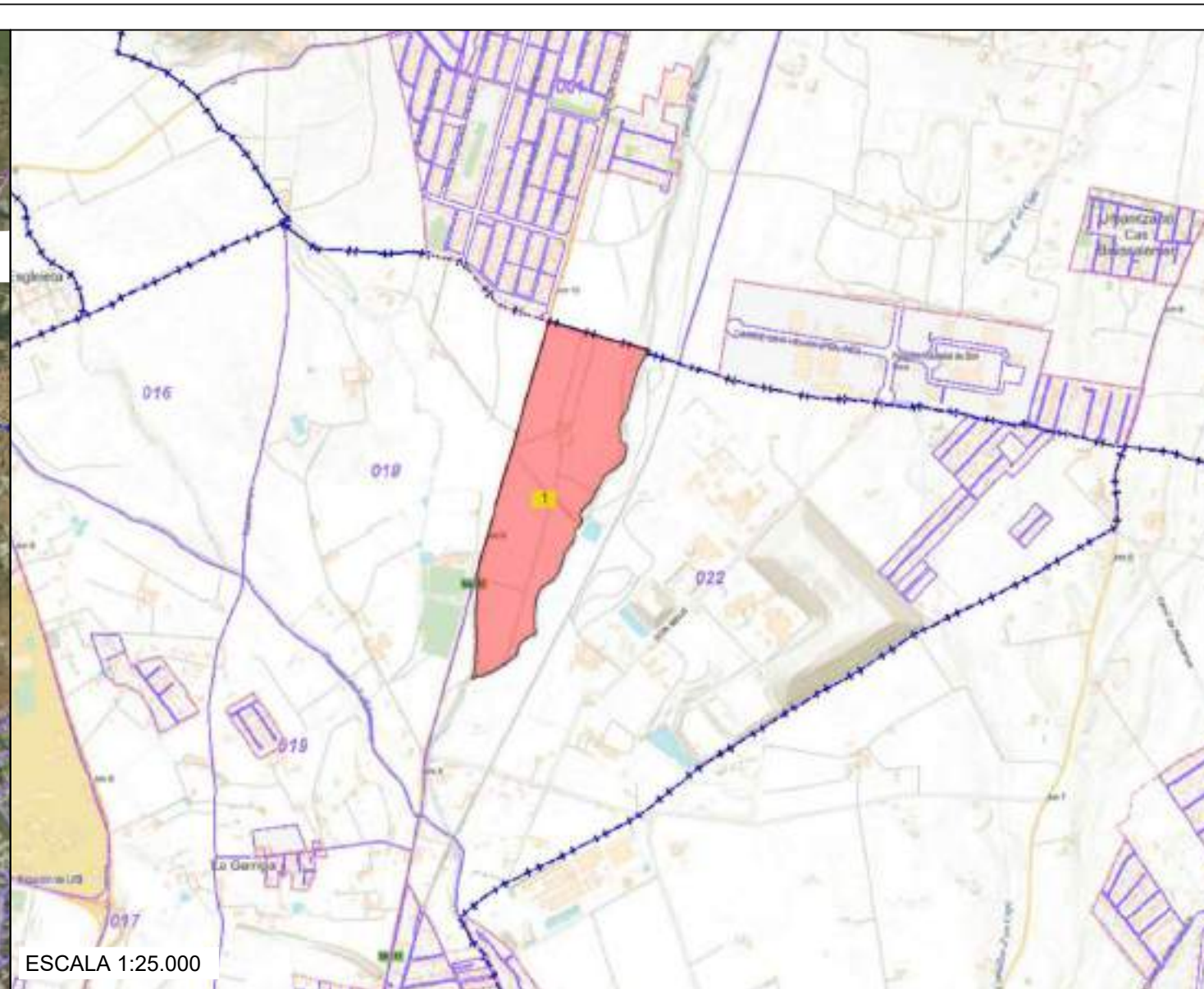
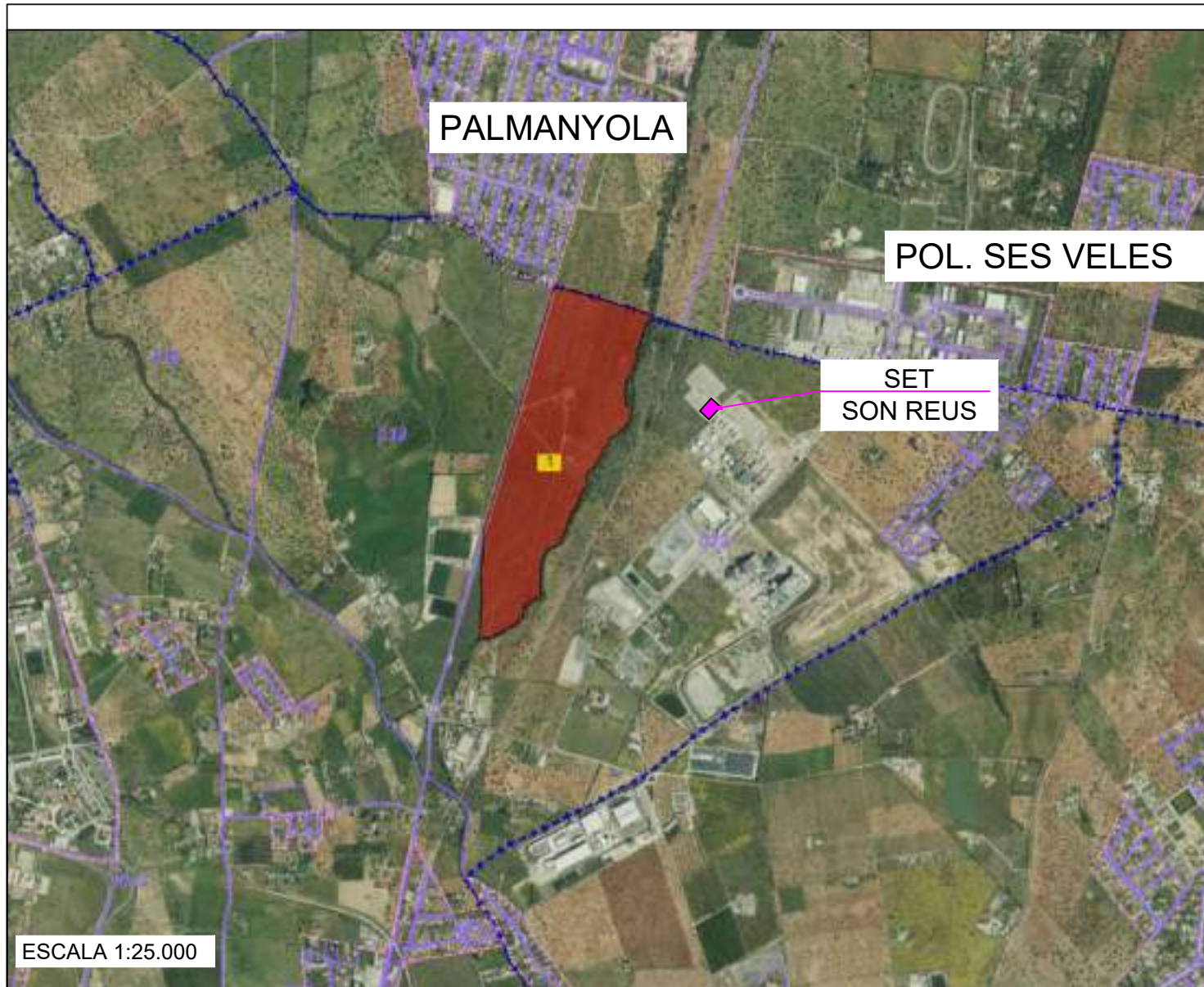
PLANO DE: SITUACION

NUM PLANO:  
01

**JAUME SUREDA BONNIN**  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.  
**GONZALO GARCÍA URIARTE**  
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.  
**ANGEL LACLETA BARRERA**  
INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B.  
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

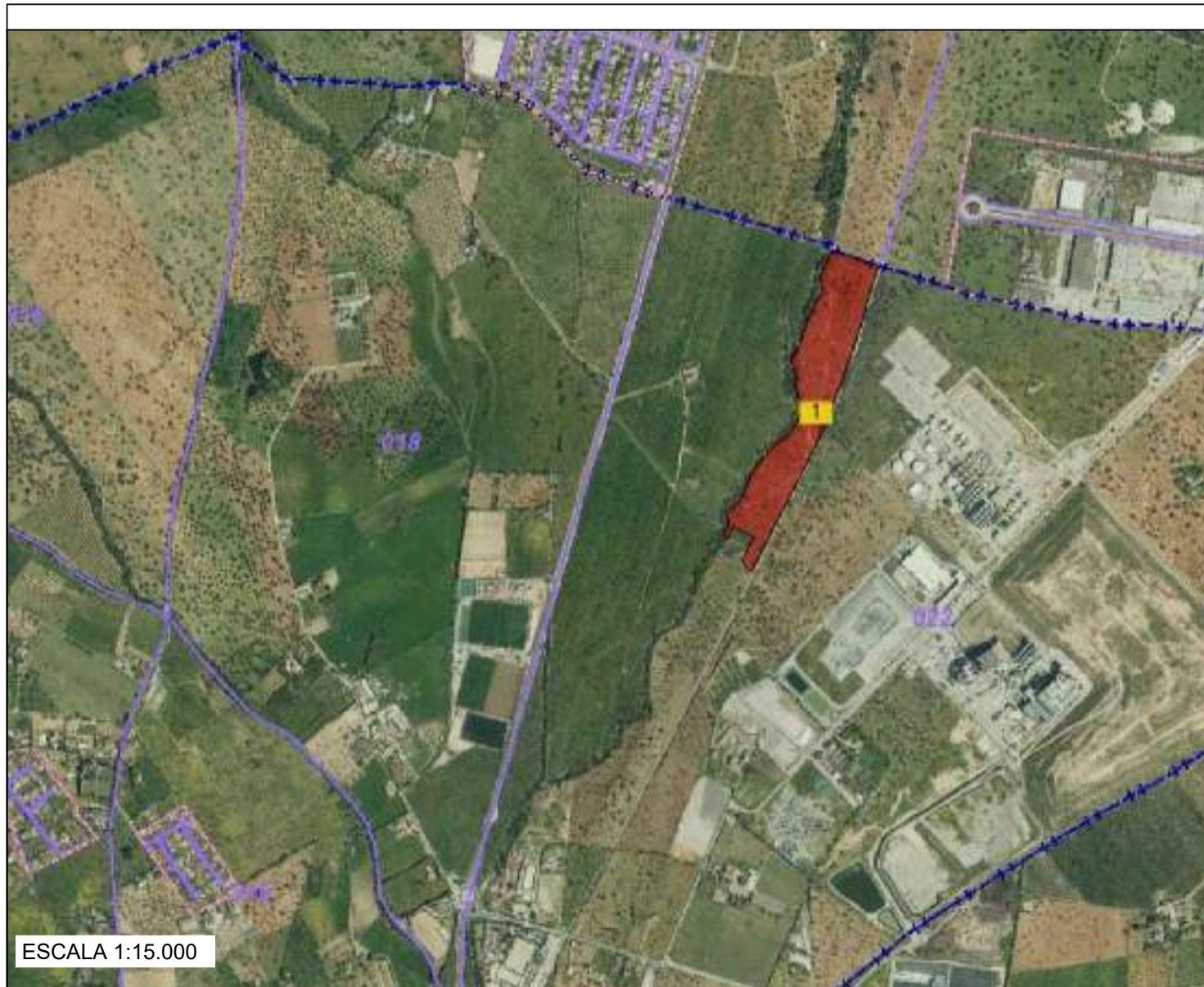
ESCALA:  
1:50.000 A3

ESCALA 1:50.000

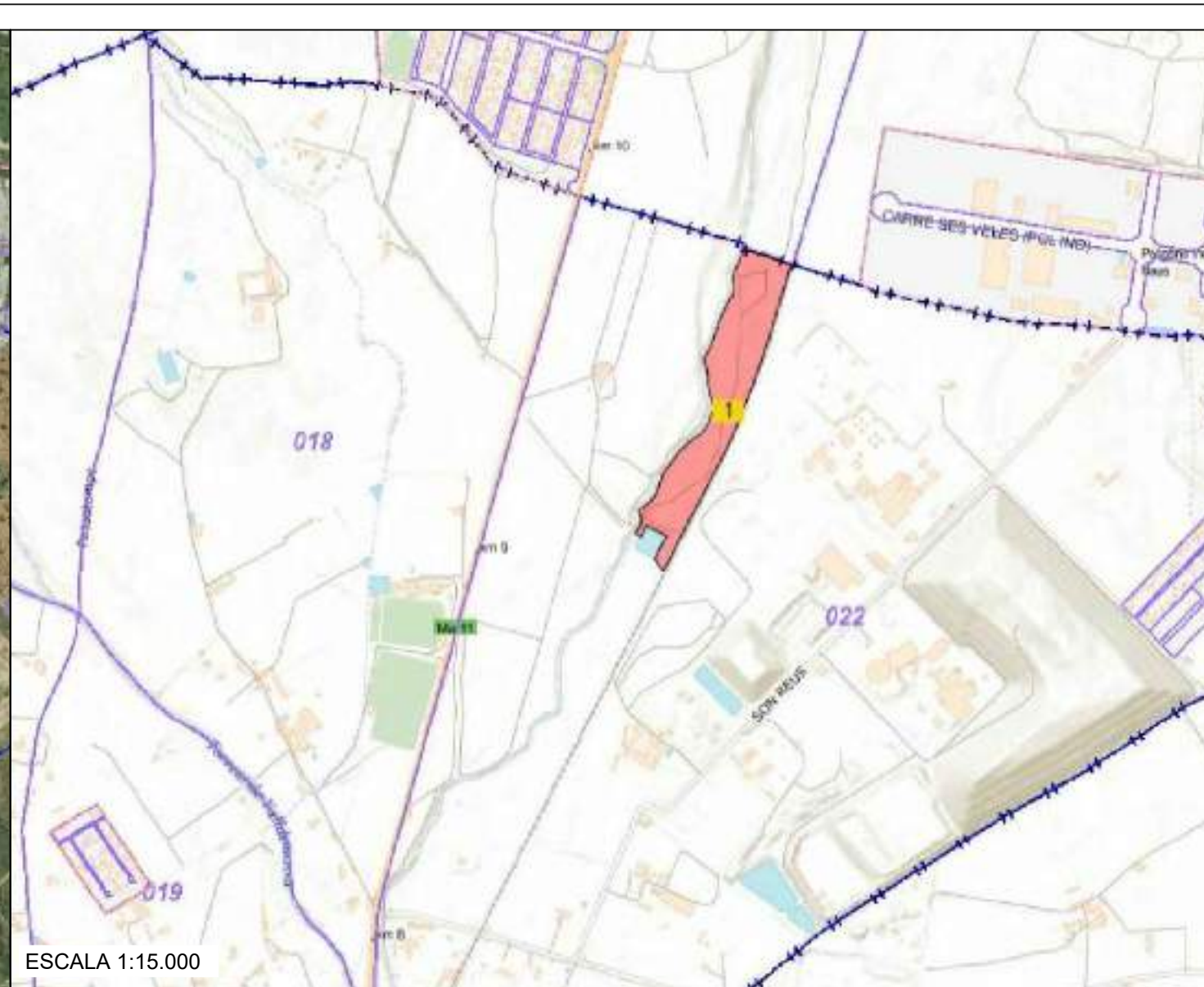


**Emplazamiento:** Polígono 22 - Parcela 1. Son Reus; T.M. Palma. Illes Balears. 07120  
**Ref. Catastral:** 07040A022000010000RL  
**Altitud media:** 90m  
**Superficie según catastro:** 470.593 m<sup>2</sup>  
**Tipo de suelo:** Suelo Rústico (AIA)  
**Aptitud fotovoltaica:** Alta

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 02
PLANO DE: EMPLAZAMIENTO 1	ESCALA: 1:25.000 A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



ESCALA 1:15.000



ESCALA 1:15.000

**PARCELA DESTINADA A CORREDOR BIOLÓGICO**

**Emplazamiento:** Polígono 22 - Parcela 2. Son Reus;  
T.M. Palma. Illes Balears. 07120

**Ref. Catastral:** 07040A022000020000RT

**Altitud media:** 90m

**Superficie según catastro:** 82.532 m<sup>2</sup>

**Tipo de suelo:** Suelo Rústico (AIA)

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA"  
Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2  
T.M. PALMA, ILLES BALEARS

FECHA:

DICIEMBRE  
2022

PROMOTOR: STARWING S.L.  
B-16.595.456

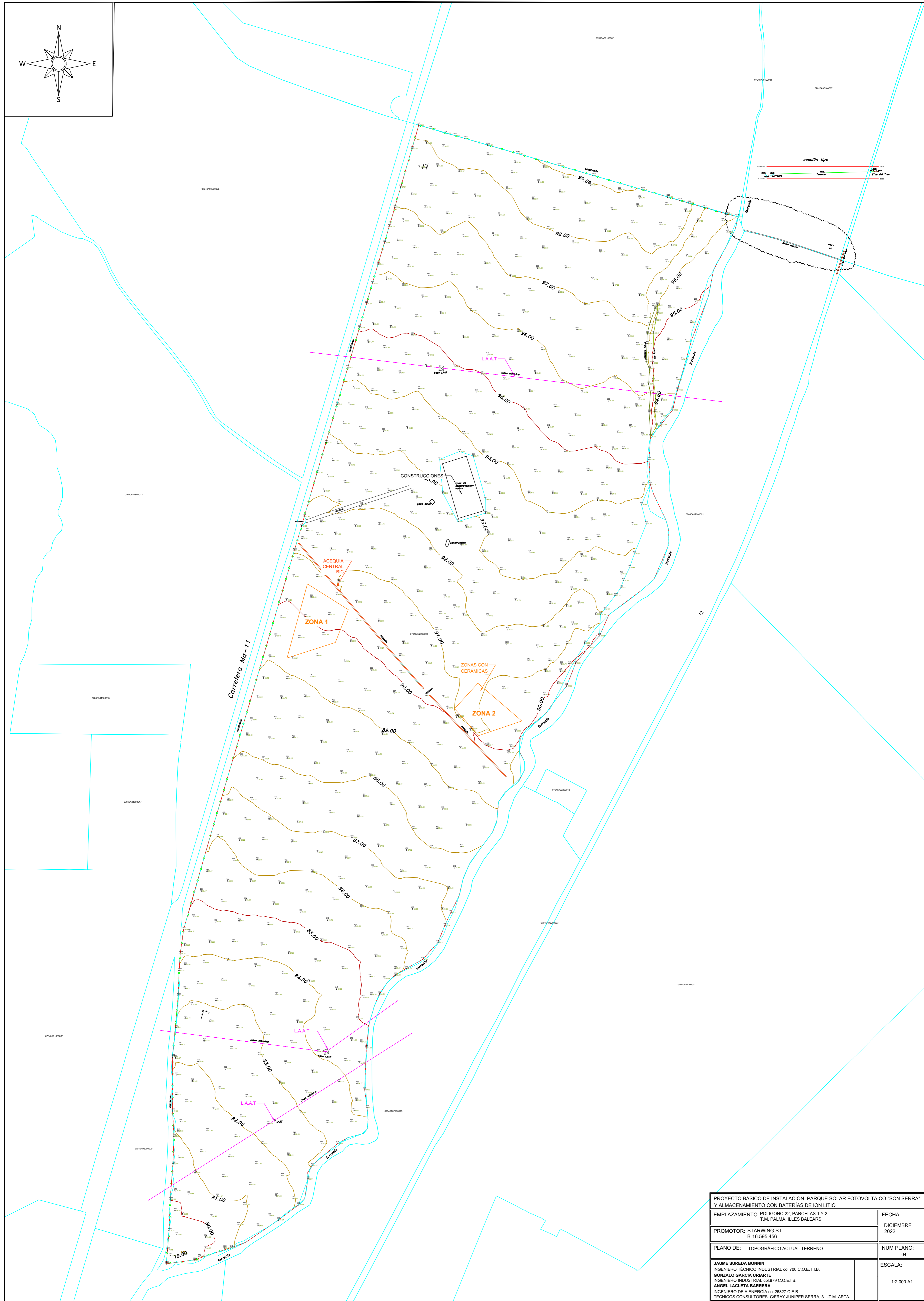
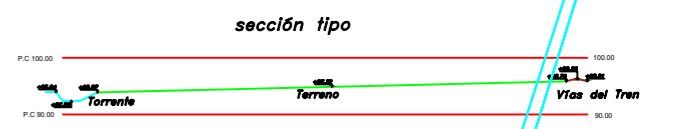
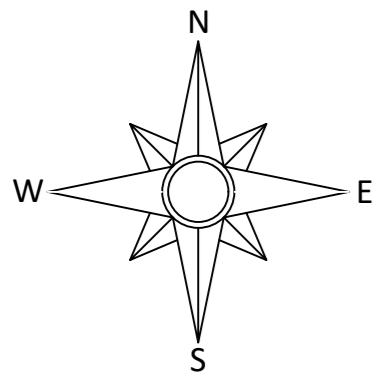
PLANO DE: EMPLAZAMIENTO 2

NUM PLANO:  
03

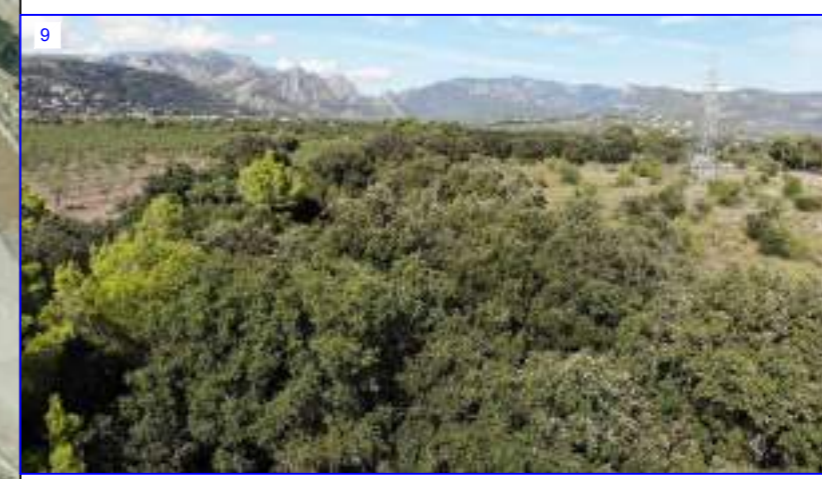
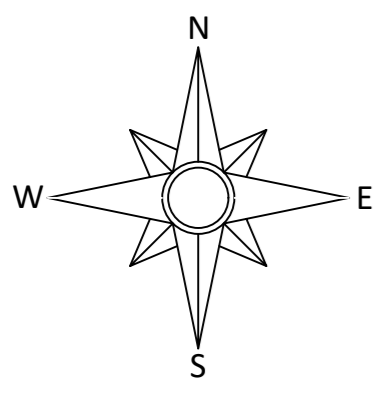
**JAUME SUREDA BONNIN**  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.  
**GONZALO GARCÍA URIARTE**  
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.  
**ANGEL LACLETA BARRERA**  
INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B.  
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

ESCALA:

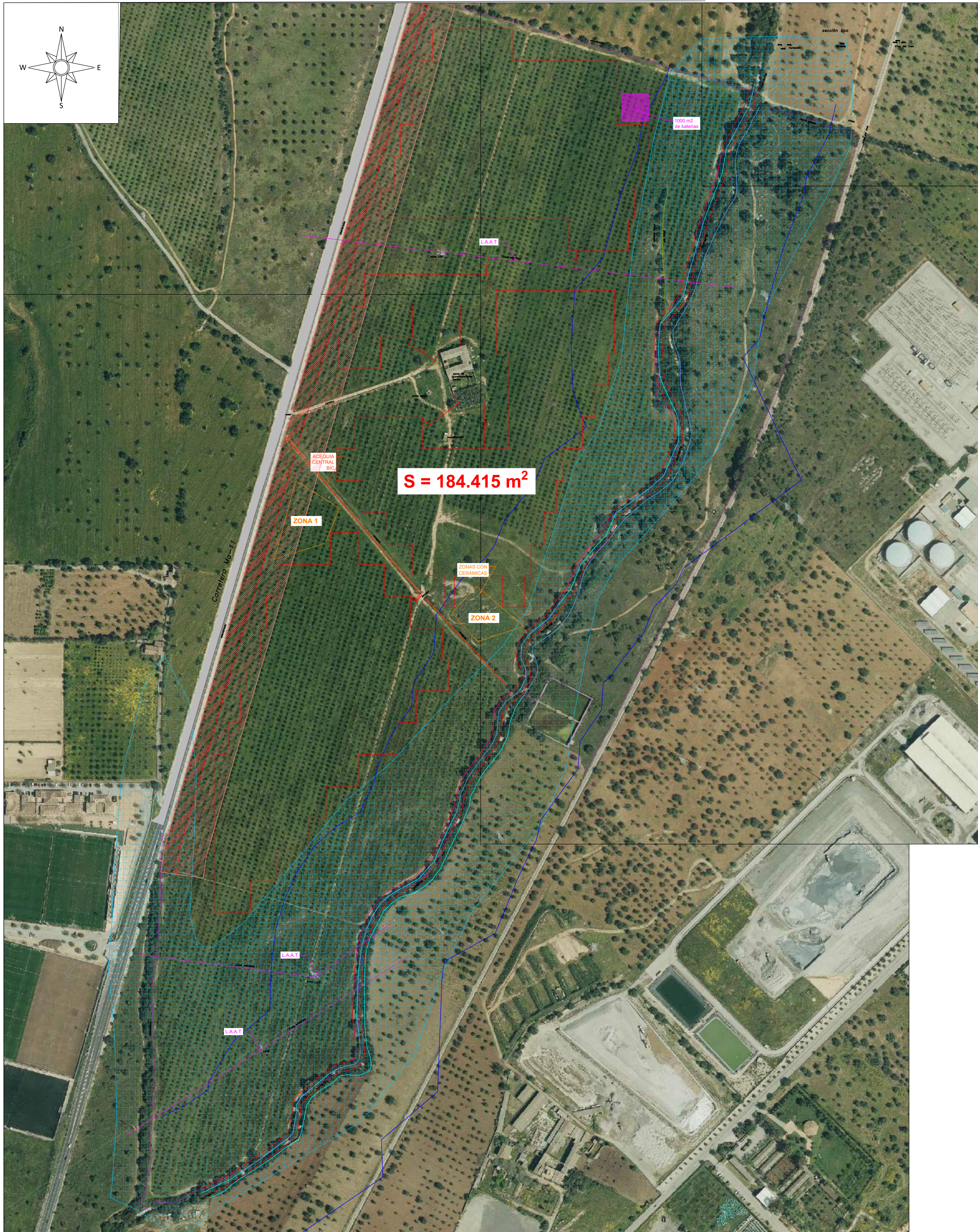
1:15.000 A3



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 04
PLANO DE: TOPOGRÁFICO ACTUAL TERRENO	ESCALA: 1:2.000 A1
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 05
PLANO DE: ESTADO ACTUAL - IMAGENES DRON	ESCALA: 1:2.000 A1
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col.700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col.879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE A ENERGÍA col.26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES CF/RAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



LEYENDA TERRENO	
	ZONA DESTINADA OCUPACIÓN FOTOVOLTAICA
	TERRENO DESTINADO A IMPLANTACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA
	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA ALTA TENSIÓN
	ACEQUIA QUE ATRAVIESA LA PARCELA. CATALOGADA COMO BIEN DE INTERÉS CULTURAL (BIC)
	ZONAS CON CERÁMICA - PROTECCIÓN PATRIMONIAL
	ZONA DESTINADA BATERÍAS

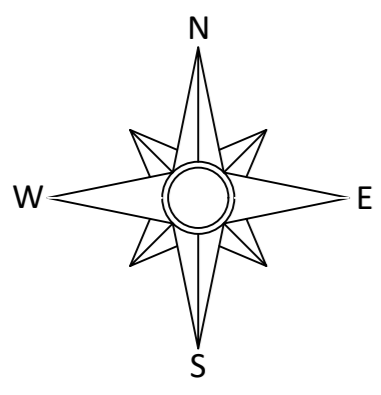
LEYENDA TORRENTE	
	ZONA APR INUNDACIONES
	TORRENT DE BUNYOLA
	SERVIDUMBRE 5 METROS TORRENTE
	SERVIDUMBRE POLICÍA 100 METROS

LEYENDA CARRETERA	
	CARRETERA MA-11 O CARRETERA DE SÓLLER
	ZONA DE PROTECCIÓN DE CARRETERA 18 METROS
	ZONA DE INFORME PRECEPTIVO POR ORGANISMO TITULAR DE LA CARRETERA - 50 METROS

AFECCIONES CONSIDERADAS	
PARCELAS COLINDANTES	10 metros
LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN	20 metros
TORRENT DE BUNYOLA	> 50 metros
CARRETERA Ma-11	30 metros
TREN DE SOLLER	>100 metros
EDIFICIO CATALOGADO 53-01	30 metros

TABLA DE SUPERFICIES	
ÁREA TOTAL PARCELA SEGÚN TOPOGRAFO	464.272,36 m <sup>2</sup>
ÁREA POLIGONAL OCUPADA	184.415 m <sup>2</sup>
OCUPACIÓN POLIGONAL	39,72%
ÁREA SOBRE LA NORMAL	89.536,74 m <sup>2</sup>
OCUPACIÓN SOBRE LA NORMAL	19,29%

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO		FECHA:	DICIEMBRE 2022
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS		NUM PLANO:	06
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456		ESCALA:	1:2.000 A1
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col.700 C.O.E.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col.879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE A ENERGÍA col.26827 C.E.B. TÉCNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-			



**$S_1=52.751m^2$**   
**193 trackers**

**$S_2=65.693m^2$**   
**245 trackers**

**$S_{TPLACAS}=184.129m^2$**

**$S_3=65.685m^2$**   
**244 trackers**

Zona destinada a corredor biológico y a cultivo de hábitat para polinizadores (romero, lavanda)  
Área: 82.532m<sup>2</sup>

**ZONA DE COMPENSACIÓN AGRARIA**  
**S = 189.692m<sup>2</sup>**

**LEYENDA TERRENO**

	TERRENOS ARRENDADOS
	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA ALTA TENSIÓN
	ACEQUIA QUE ATRAVIESA LA PARCELA CATALOGADA COMO BIEN DE INTERÉS CULTURAL (BIC)
	TERRENO DESTINADO A IMPLANTACIÓN DE ZONA DE ESPONJAMIENTO (PLANO 7)
	VALLA CINEGÉTICA (L = 3.470 metros)
	CAMINO PERIMETRAL DESTINADO AL MANTENIMIENTO DEL PARQUE

**LEYENDA IMPLANTACION**

	ESTRUCTURA 3H CON SEGUIMIENTO A UN EJE 48 PANELES DE 550 Wp
	MV SKID DE POWER ELECTRONICS 3.270KVA O SIMILAR
	30 MWH DE BATERIAS (1.000 m2 DE SUP.)
	ZANJA DE MEDIA TENSIÓN 30 KV

**PLANTA FOTOVOLTAICA SON SERRA**

**LAYOUT**

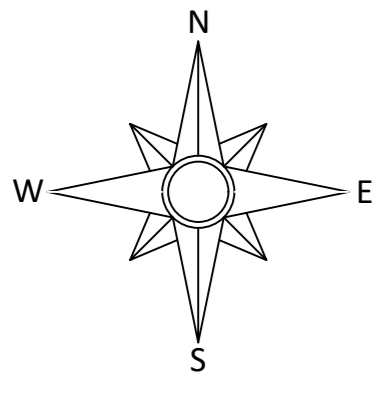
INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS: ±60°  
NÚMERO DE MÓDULOS: 32.690  
DISPOSICIÓN DE MÓDULOS: 3HX16  
NÚMERO DE TRACKERS: 682  
PITCH: 7,50 M

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

POTENCIA NOMINAL DE LOS MÓDULOS: 550 W  
TIPO DE MÓDULO: MONOCRISTALINO PERC  
NÚMERO DE MÓDULOS POR STRING: 24  
POTENCIA INVERSOR: 185 kW  
NÚMERO DE INVERSORES: 83  
POTENCIA DC: 17,98 MWP  
POTENCIA AC: 15,3 MW

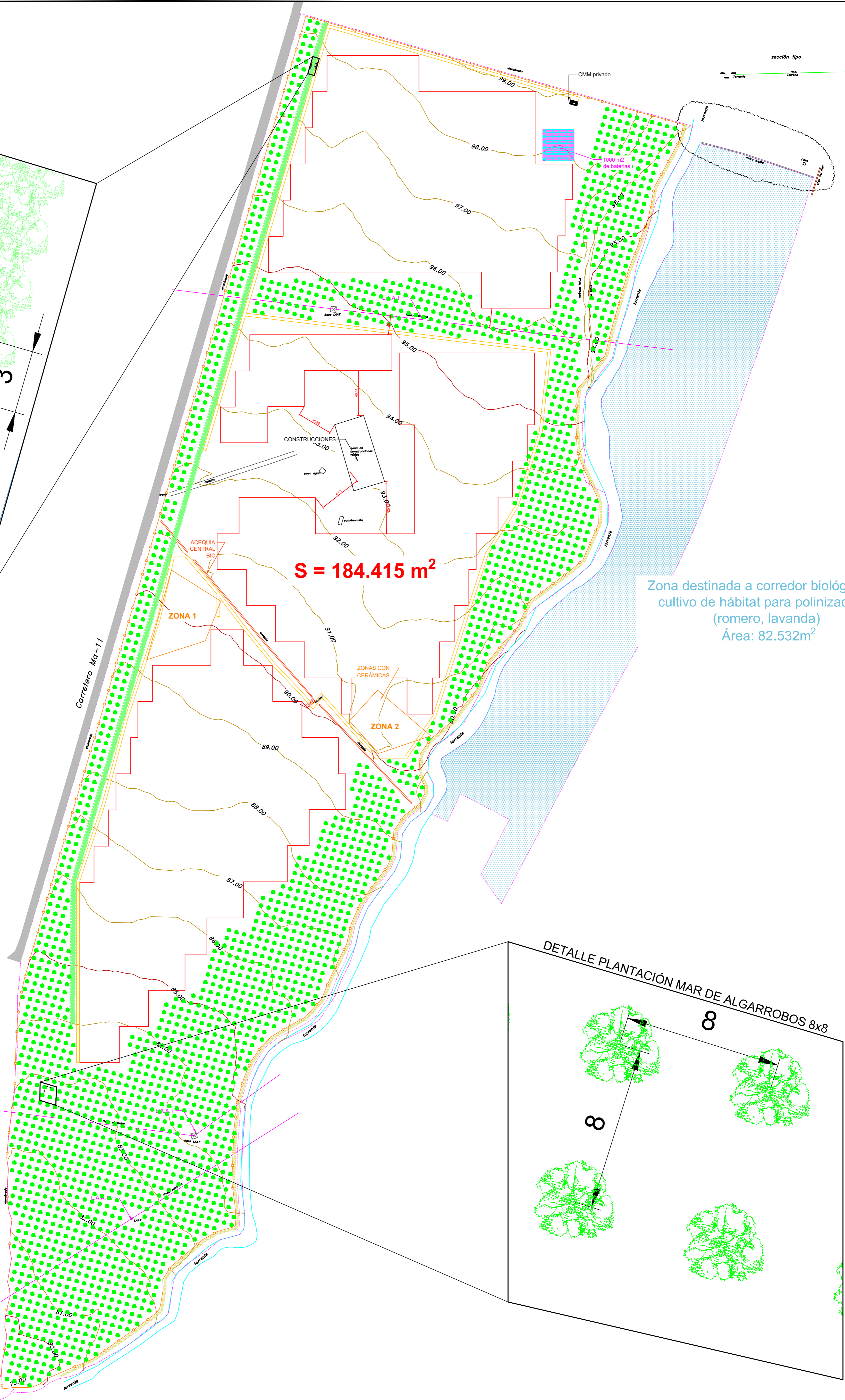
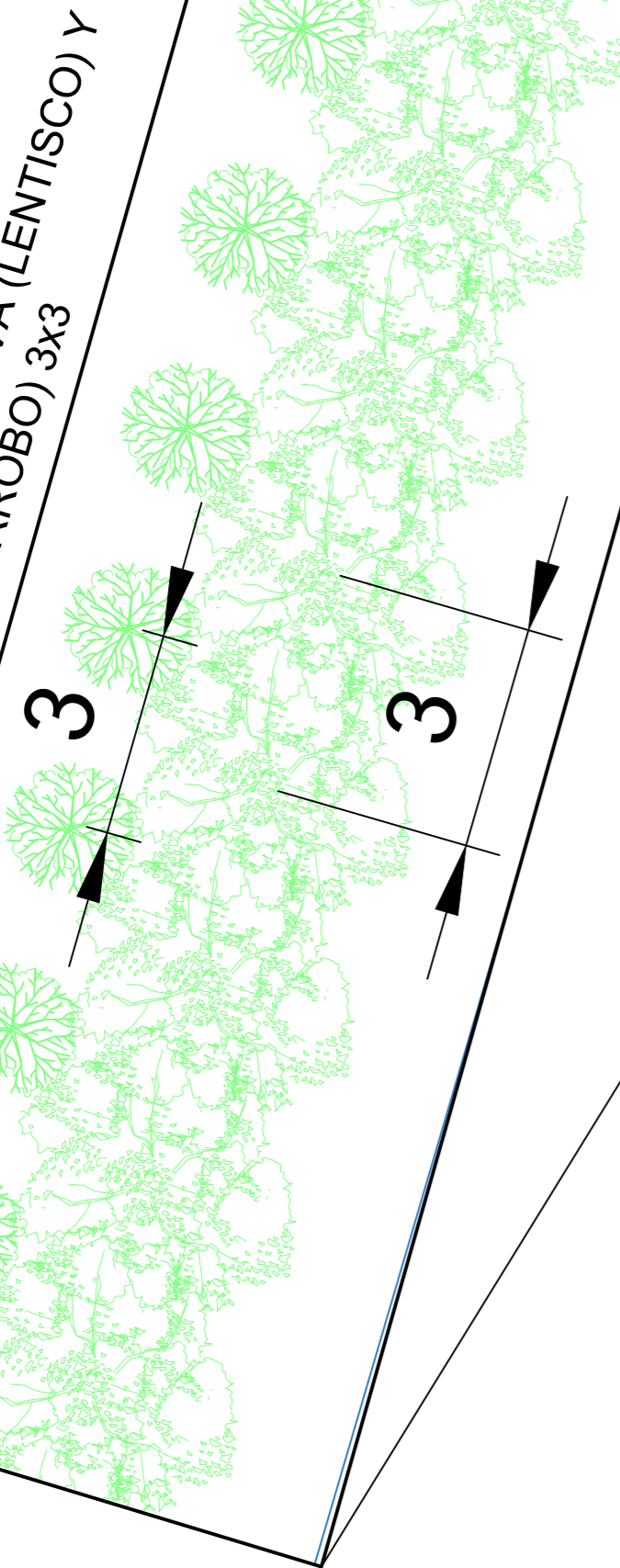
PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 07
PLANO DE: IMPLANTACIÓN GENERAL	ESCALA: 1:2.000 A1
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col.700 C.O.E.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col.879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE A ENERGÍA col.26827 C.E.B. TÉCNICOS CONSULTORES CF/RAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



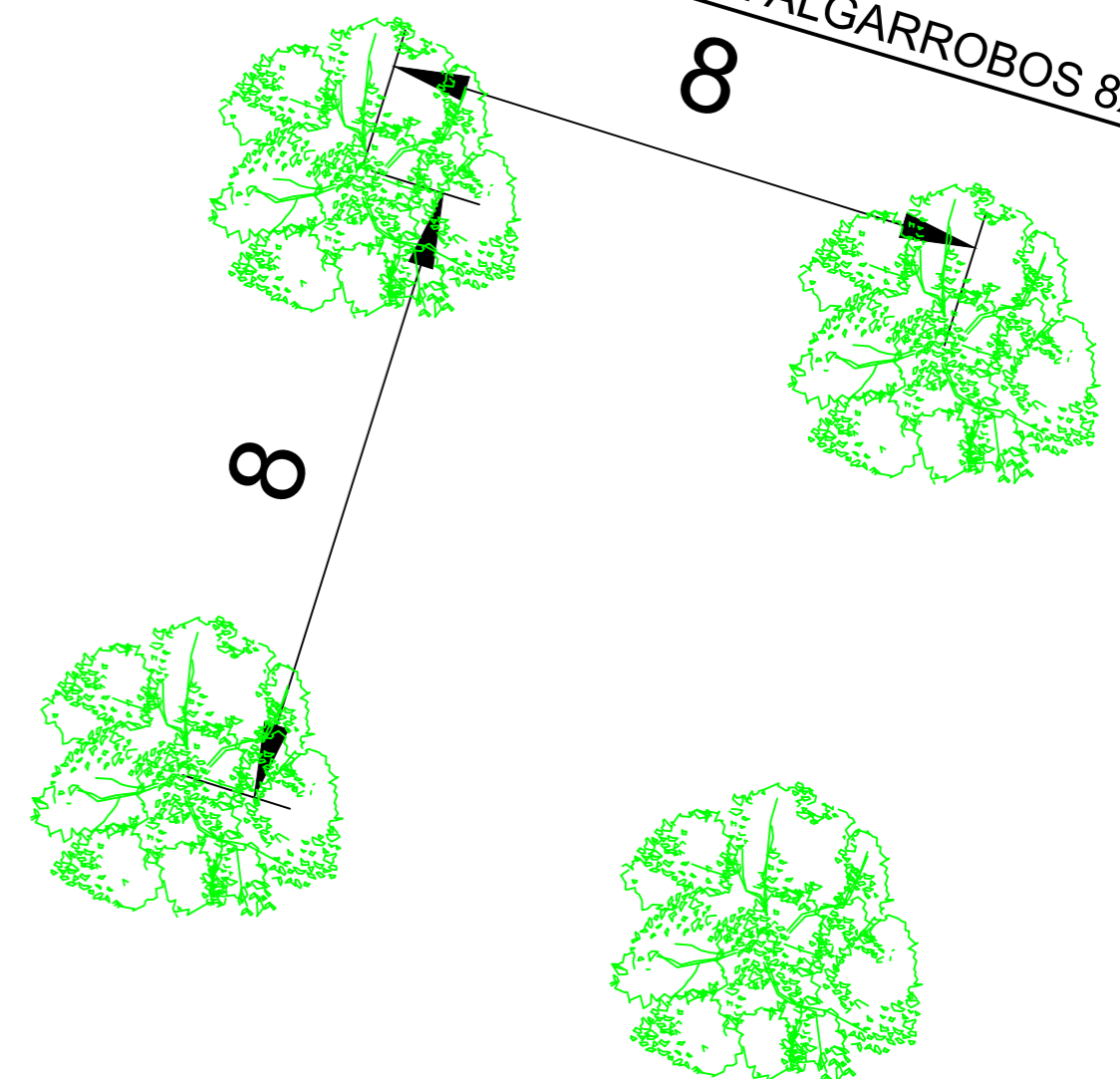
sección tipo

DETALLE BARRERA VEGETAL ARBUSTIVA (LENTISCO) Y ARBÓREA (ALBARROBO) 3x3



Zona destinada a corredor biológico y a cultivo de hábitat para polinizadores (romero, lavanda)  
Área: 82.532m<sup>2</sup>

DETALLE PLANTACIÓN MAR DE ALGARROBOS 8x8

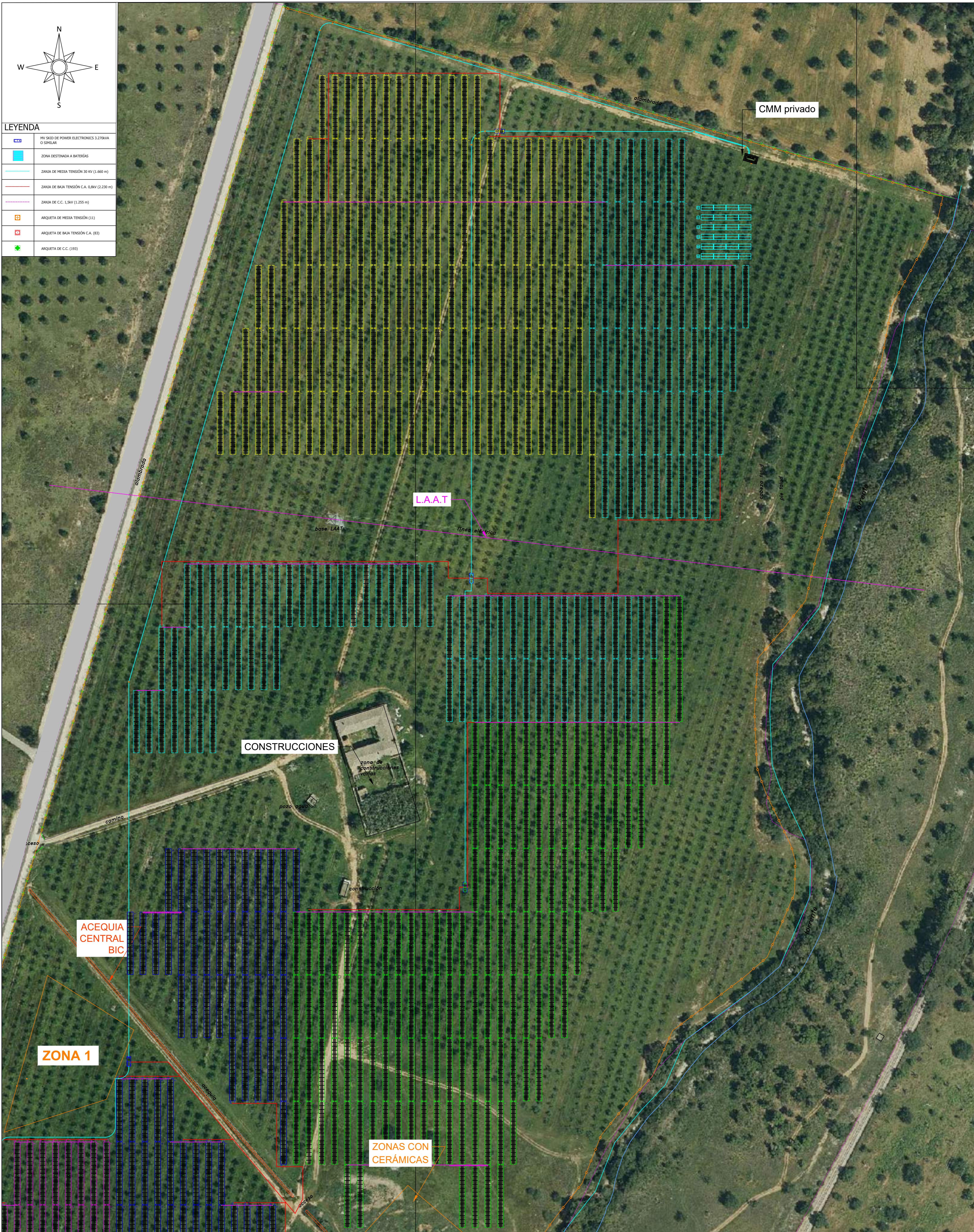


LEYENDA	
	PLANTACIÓN ALGARROBOS EN ZONA 18 METROS DE CARRETERA Y ALREDEDOR PARCELA 1 MAR DE ALGARROBOS 8x8 m
	BARRERA VEGETAL DE ALGARROBOS Y LENTISCO QUE ACTÚEN COMO APANTALLAMIENTO DESDE LA CARRETERA
	PLANTACIÓN DE VEGETACIÓN DE RIBERA JUNTO AL TORRENTE DE BUNYOLA
	ZONA DESTINADA A CORREDOR BIOLÓGICO Y PLANTACIÓN DE ROMERO Y LAVANDA PARA ATRAER LAS ABEJAS
	ACEQUIA QUE ATRAVIESEA LA PARCELA. CATALOGADA COMO BIEN DE INTERÉS CULTURAL (BIC)
	VALLA CINEGÉTICA (L = 3.470 metros)

Actualmente el terreno se encuentra repleto de almendros que anteriormente se cultivaban, ahora estos almendros están en su mayoría muertos o presentan numerosas enfermedades fúngicas y por lo tanto, susceptibles a la Xylella. Según el **Artículo 7 del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/1201 de la comisión de 14 de agosto de 2020 sobre medidas para evitar la introducción y la propagación dentro de la Unión de Xylella fastidiosa** la medida de erradicación es la eliminación de los vegetales infectados.

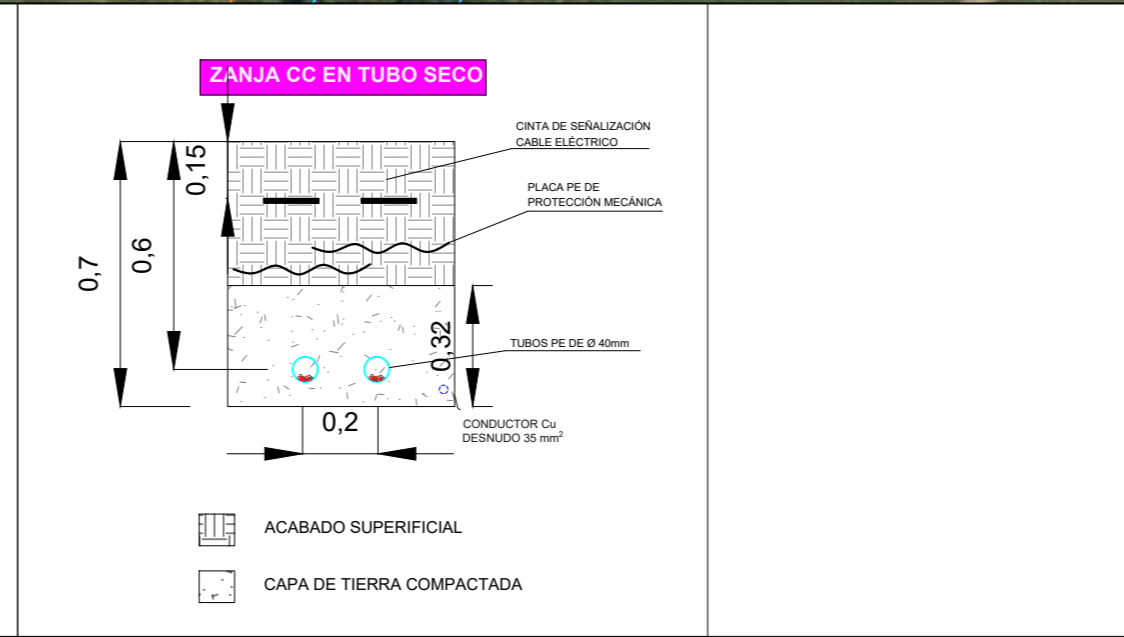
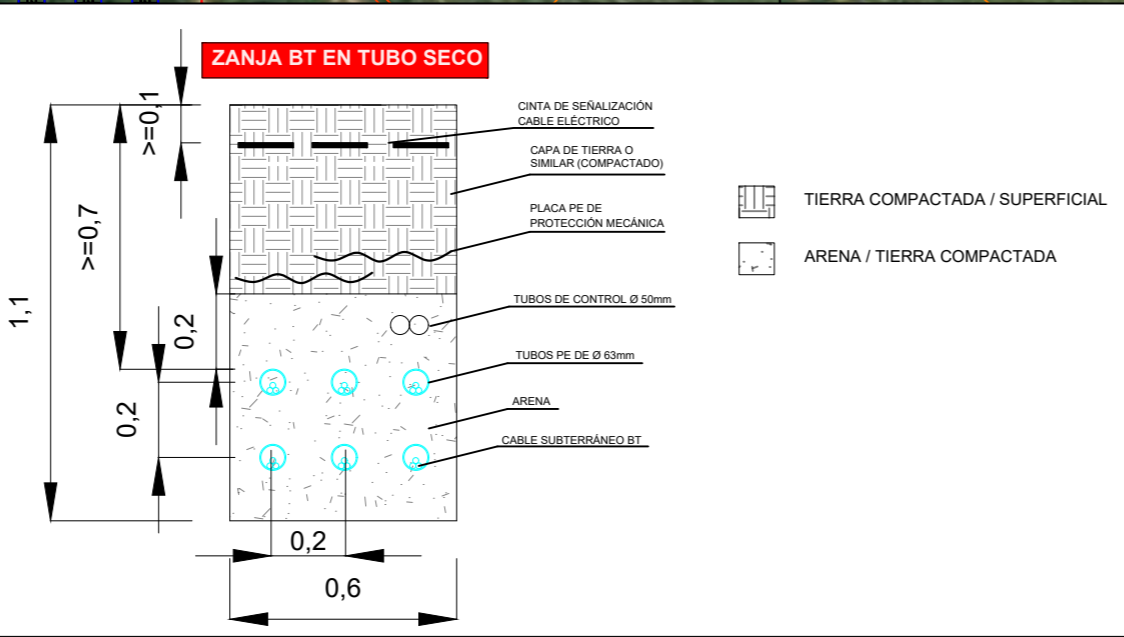
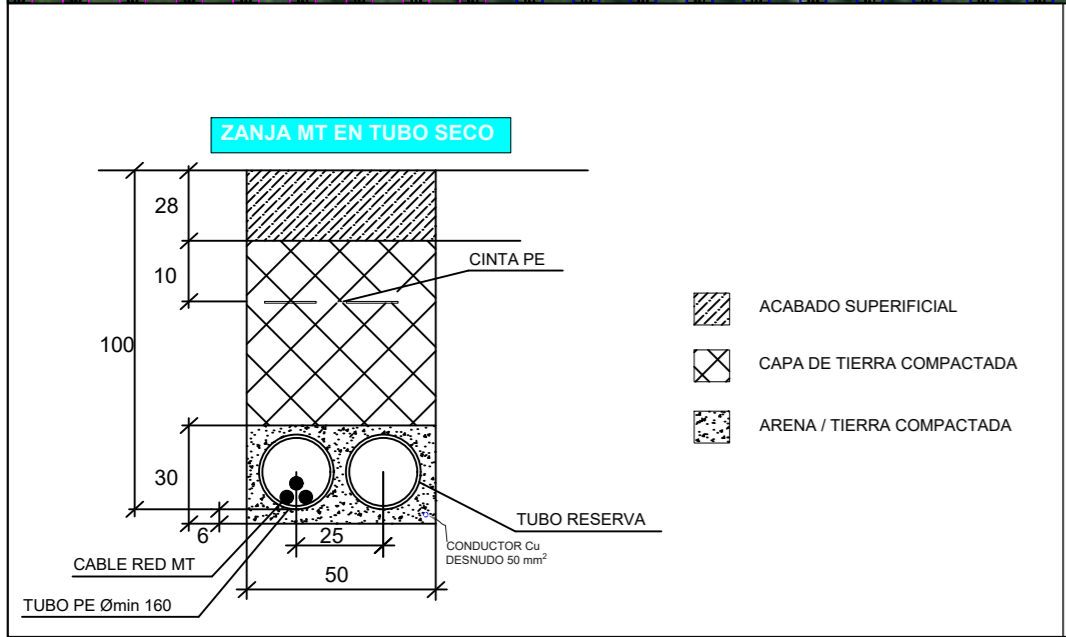
- Como medidas ambientales compensatorias se plantea:
1. Plantación de 2.480 algarrobos en forma de cuadrícula 8x8 metros.
  2. Plantación de una barrera vegetal formada por 360 matas (lentisco) y 360 algarrobos que servirá como apantallamiento vegetal para ocultar el parque FV desde la carretera Ma-11.
  3. Plantación de vegetación de ribera junto al torrente de Bunyola.
  4. El polígono 22 parcela 2, se mantendrá realizando tareas de limpieza y plantando romero y lavanda para la proliferación de polinizadores.
  5. En la zona de placas fotovoltaicas se utilizarán ovejas como medida para controlar el crecimiento de la hierba.
  6. Tareas de restauración de la acequia central catalogada como BIC

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO		FECHA:
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS		DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456		NUM PLANO: 08
PLANO DE: IMPLANTACIÓN GENERAL		ESCALA: 1:2.000 A1
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col.700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col.879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE A ENERGÍA col.26827 C.E.B. TÉCNICOS CONSULTORES CF/RAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		



**LEYENDA**

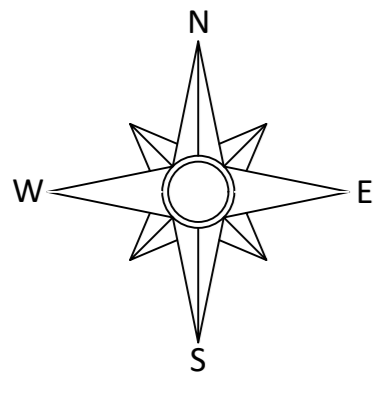
	HY SKID DE POWER ELECTRONICS 3-270kVA O SIMILAR
	ZONA DESTINADA A BATERÍAS
	ZANJA DE MEDIA TENSIÓN 30 kV (1.660 m)
	ZANJA DE BAJA TENSIÓN C.A. 0,8kV (2.230 m)
	ZANJA DE C.C. 1,5kV (1.255 m)
	ARQUETA DE MEDIA TENSIÓN (11)
	ARQUETA DE BAJA TENSIÓN C.A. (83)
	ARQUETA DE C.C. (193)



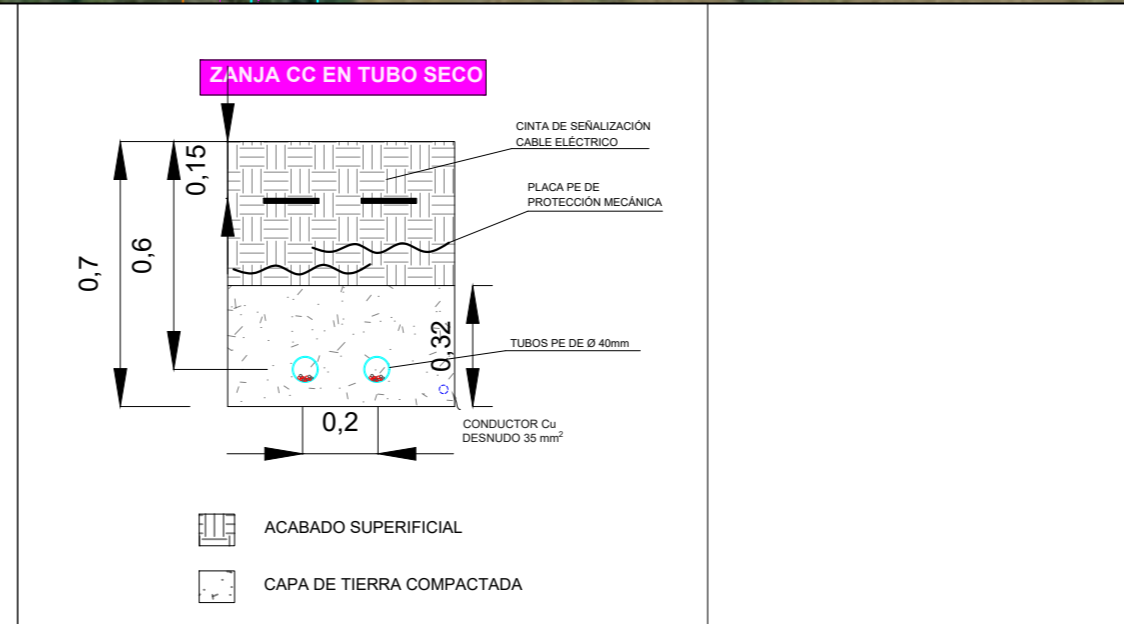
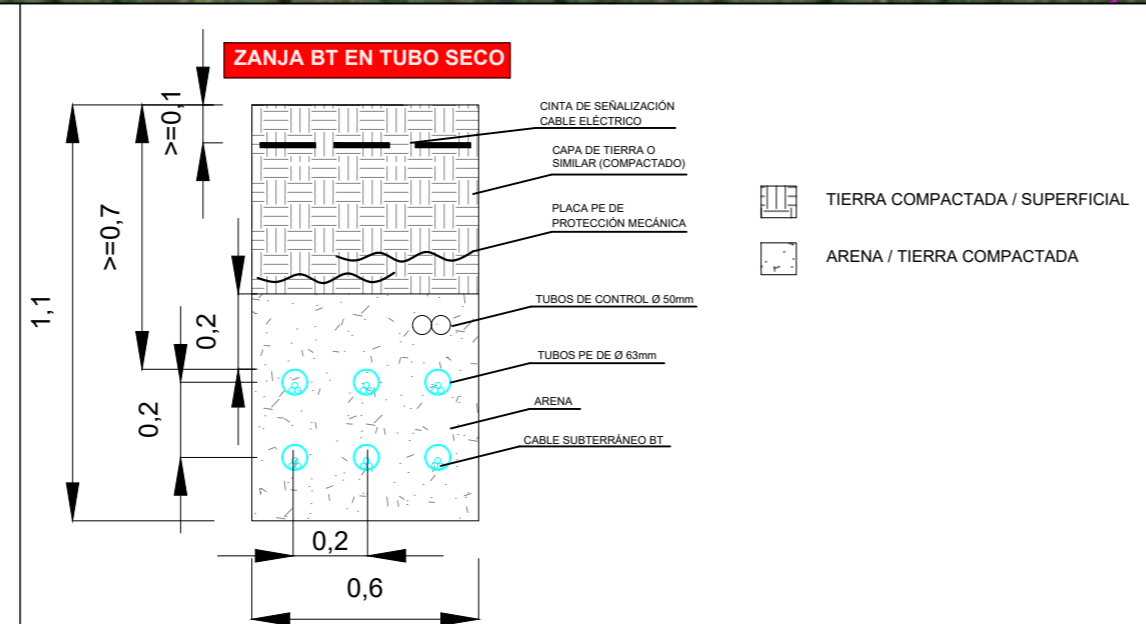
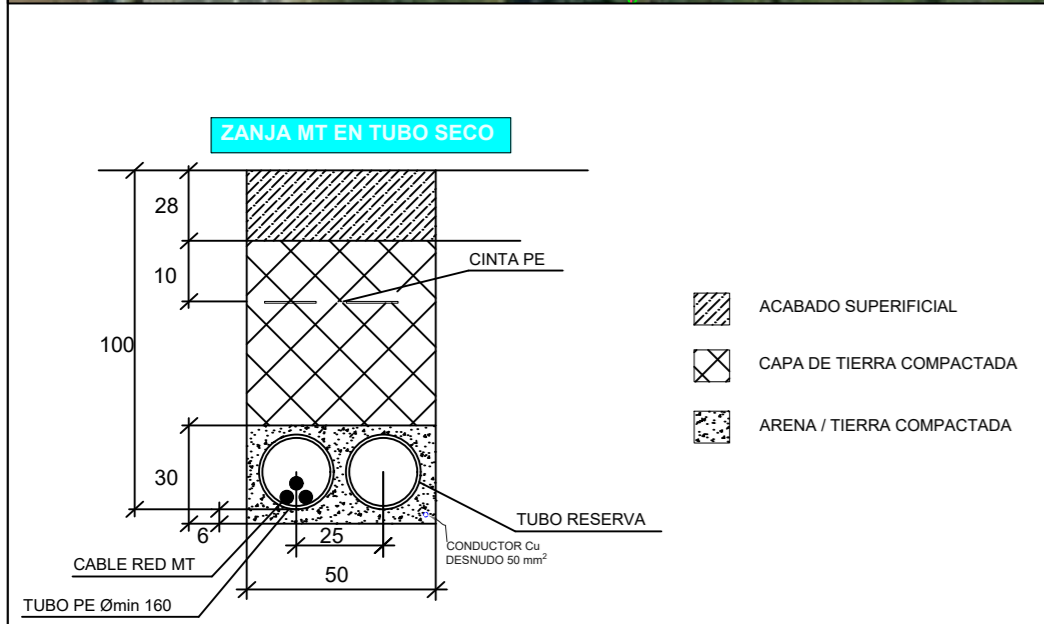
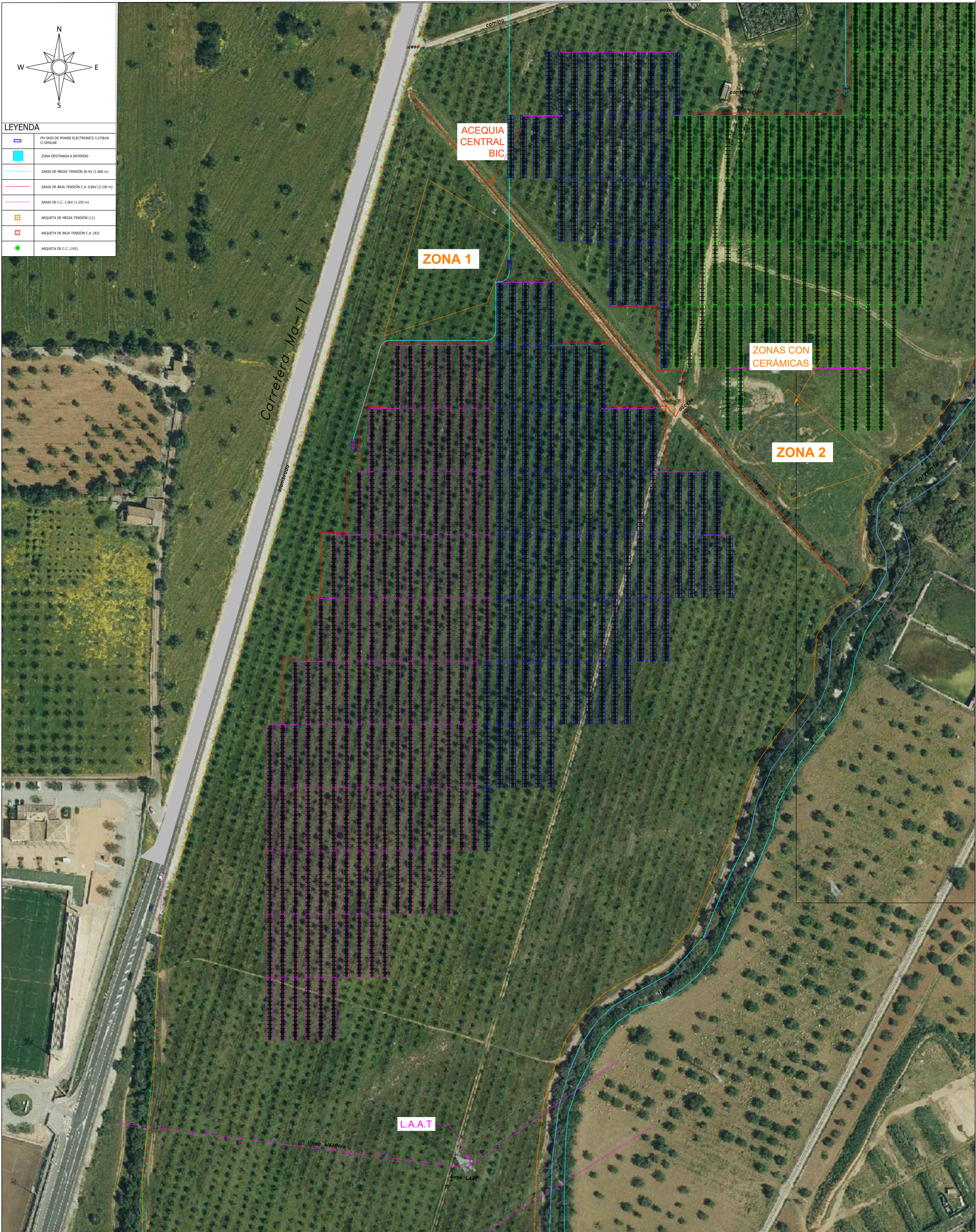
PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 09
PLANO DE: TIPOLOGÍA DE ZANJAS CT1, CT2 Y CT3	ESCALA: 1:1.000 A1

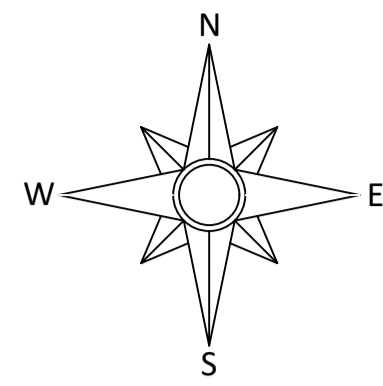
JAUME SUREDA BONNIN  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col.700 C.O.E.T.I.B.  
GONZALO GARCÍA URIARTE  
INGENIERO INDUSTRIAL col.879 C.O.E.I.B.  
ANGEL LACLETA BARRERA  
INGENIERO DE A ENERGÍA col.26827 C.E.B.  
TECNICOS CONSULTORS C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-



LEYENDA	
	HY SKID DE POWER ELECTRONICS 3-270kVA O SIMILAR
	ZONA DESTINADA A BATERÍAS
	ZANJA DE MEDIA TENSIÓN 30 kV (1.660 m)
	ZANJA DE BAJA TENSIÓN C.A. 0,8kV (2.230 m)
	ZANJA DE C.C. 1,5kV (1.255 m)
	ARQUETA DE MEDIA TENSIÓN (11)
	ARQUETA DE BAJA TENSIÓN C.A. (0,8)
	ARQUETA DE C.C. (193)



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO		
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS		
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456		
PLANO DE: TIPOLOGÍA DE ZANJAS C74 Y C75		FECHA: DICIEMBRE 2022
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col.700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col.879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE ENERGÍA col.26827 C.E.B. TÉCNICOS CONSULTORES CF/RAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		NUM PLANO: 10 ESCALA: 1:1.000 A1



# LEYENDA EVACUACIÓN

	LÍNEA DE CONEXIÓN EN MT DESDE CMM PRIVADO SON SERRA - SE COLECTORA MALLORCA SOSTENIBLE
	LÍNEA DE EVACUACIÓN CONJUNTA 66 KV SE COLECTORA MALLORCA SOSTENIBLE - SE SON REUS

**LÍNEA CONEXIÓN 30kV**  
**CMM PRIVADO - SE ELEVADORA/COLECTORA**  
**DISTANCIA: 1000m**  
**2x3x1x400mm<sup>2</sup>**

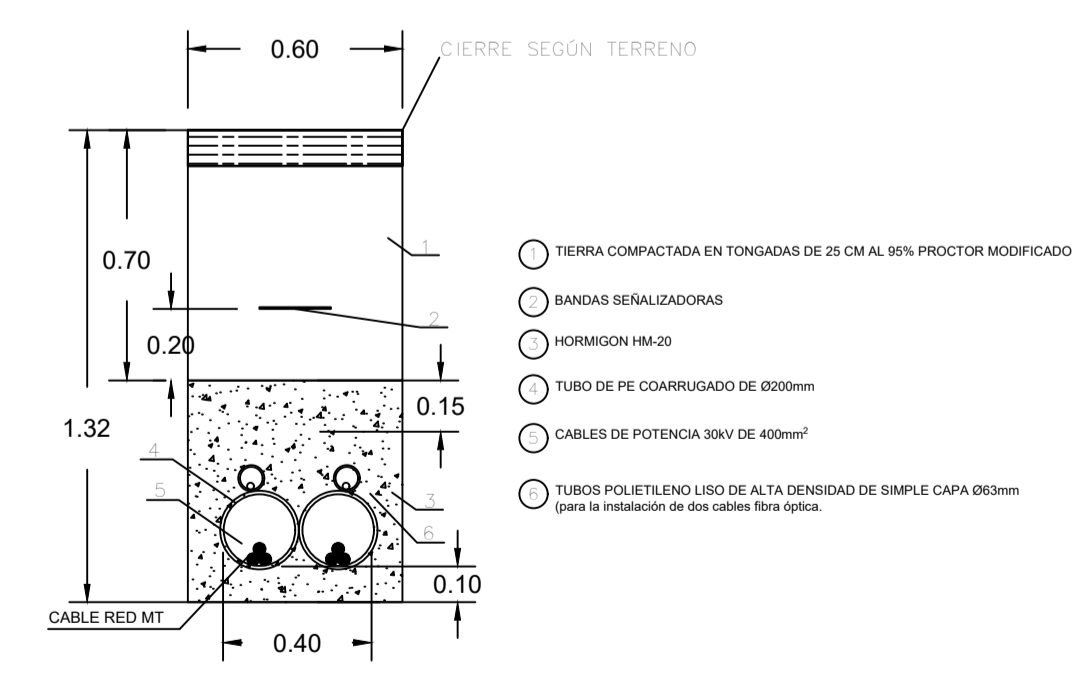
**SE EVACUARÁ EN MT**  
**HASTA LA SUBESTACIÓN**  
**ELEVADORA- COLECTORA DE**  
**IFV MALLORCA SOSTENIBLE**

**SE ELEVADORA/COLECTORA**  
**MALLORCA SOSTENIBLE**

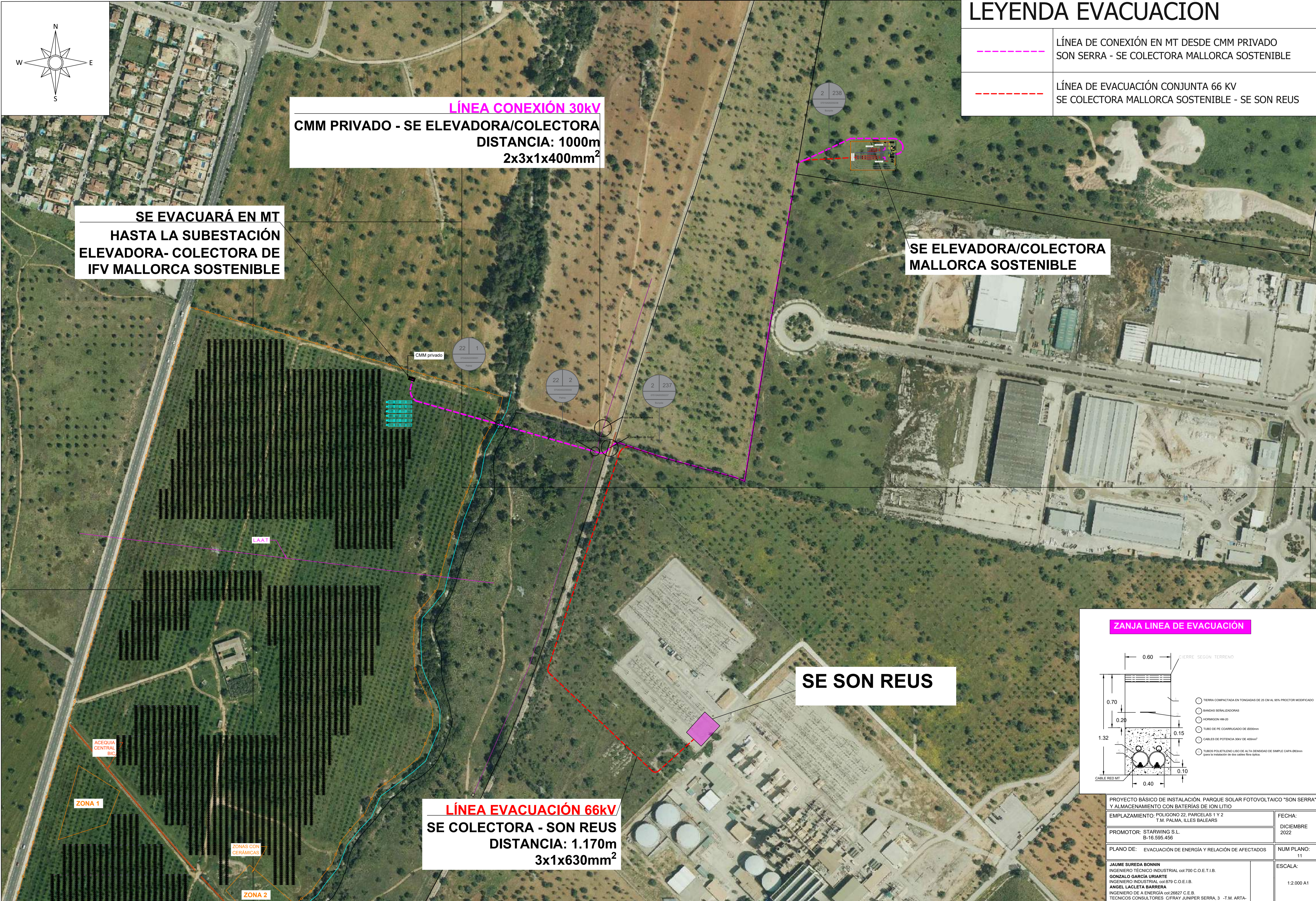
**SE SON REUS**

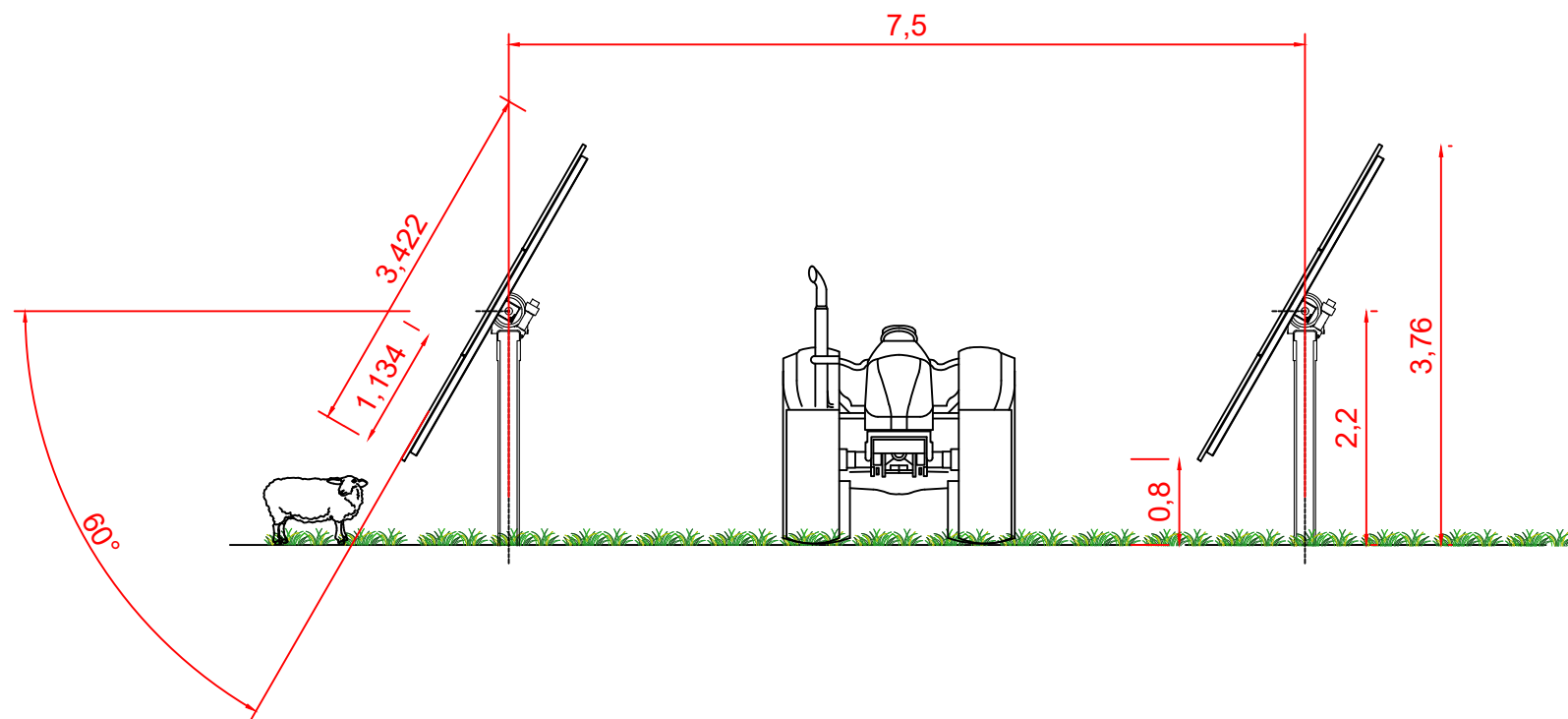
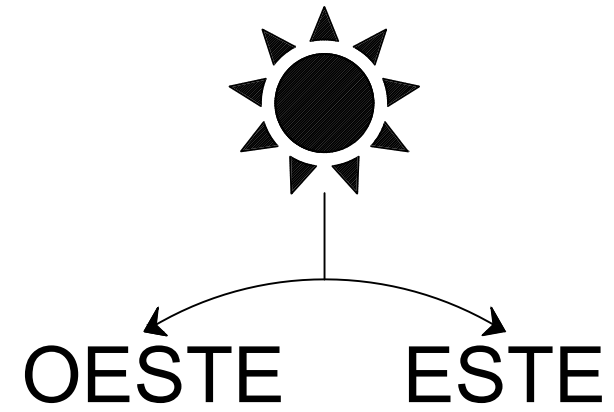
**LÍNEA EVACUACIÓN 66kV**  
**SE COLECTORA - SON REUS**  
**DISTANCIA: 1.170m**  
**3x1x630mm<sup>2</sup>**

## ZANJA LINEA DE EVACUACIÓN

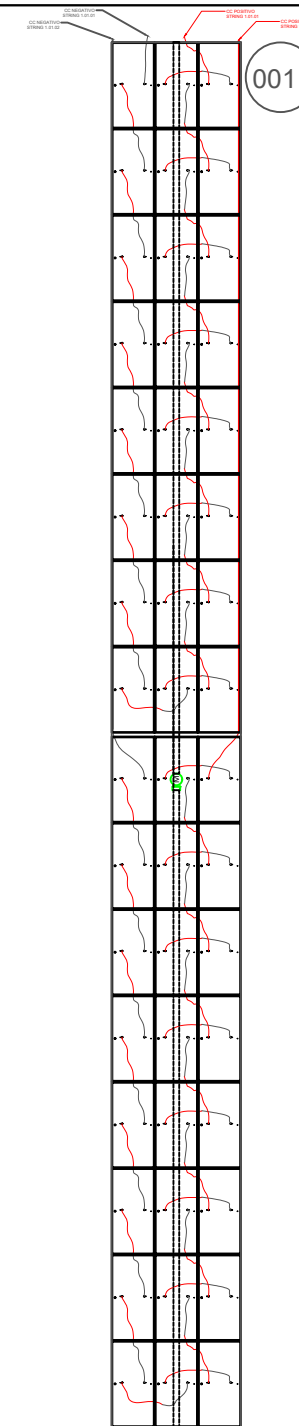


PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN, PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO		
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022	
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 11	
PLANO DE: EVACUACIÓN DE ENERGÍA Y RELACION DE AFECTADOS	ESCALA: 1:2.000 A1	
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col.700 C.O.E.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col.879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE A ENERGÍA col.26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORS C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

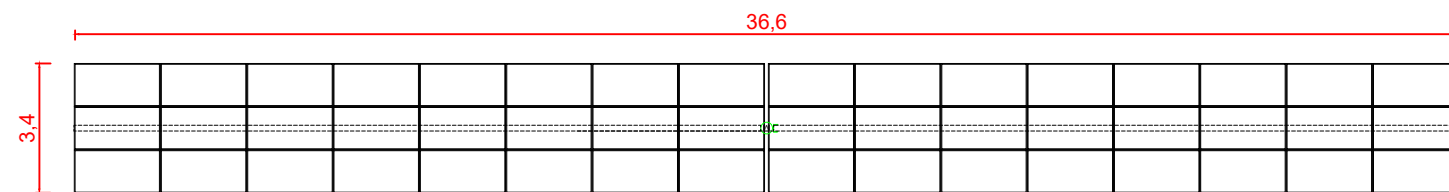




ALZADO SEGUIDOR - ESCALA 1:60



CONEXIONADO - ESCALA 1:200



ESCALA 1:200

NORTE

SUR

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2  
T.M. PALMA, ILLES BALEARS

FECHA:  
DICIEMBRE  
2022

PROMOTOR: STARWING S.L.  
B-16.595.456

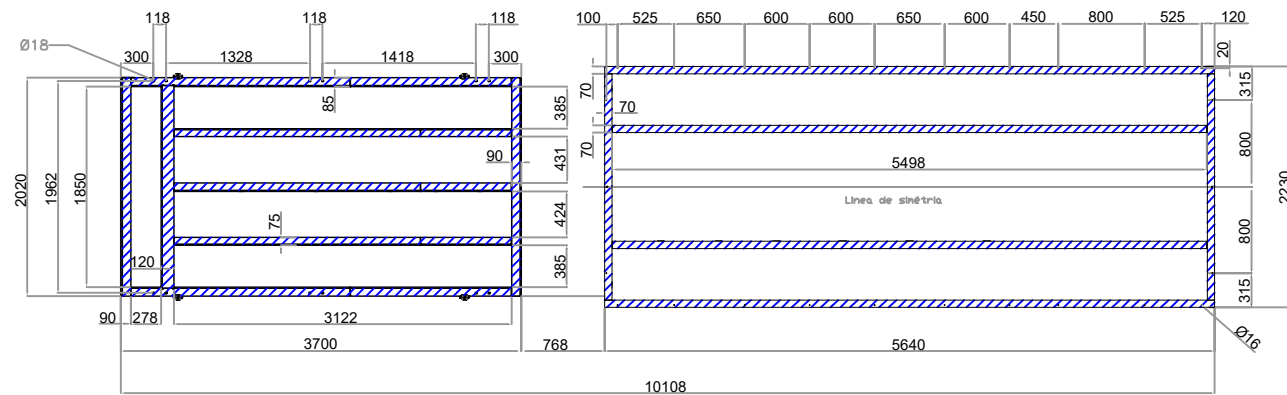
PLANO DE: DETALLE SECCIÓN SEGUIDOR

NUM PLANO:  
12

**JAUME SUREDA BONNIN**  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.  
**GONZALO GARCÍA URIARTE**  
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.  
**ANGEL LACLETA BARRERA**  
INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B.  
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

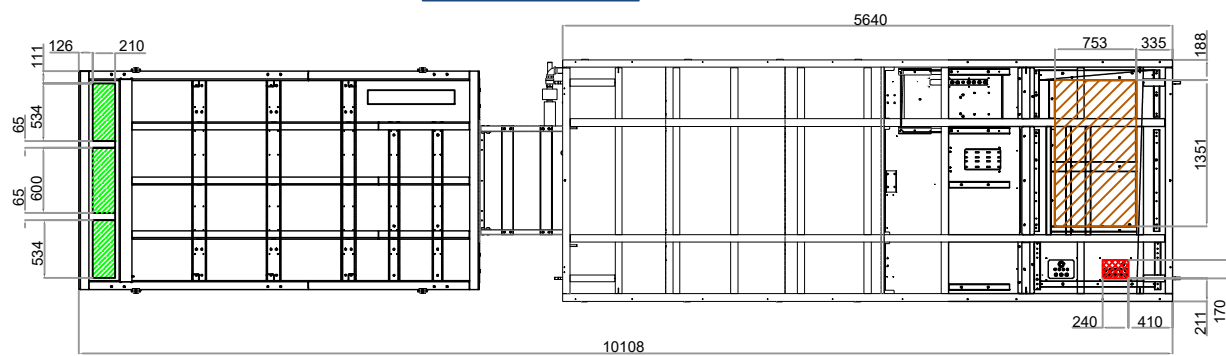
ESCALA:  
S/E A3

**CIMENTACIONES**

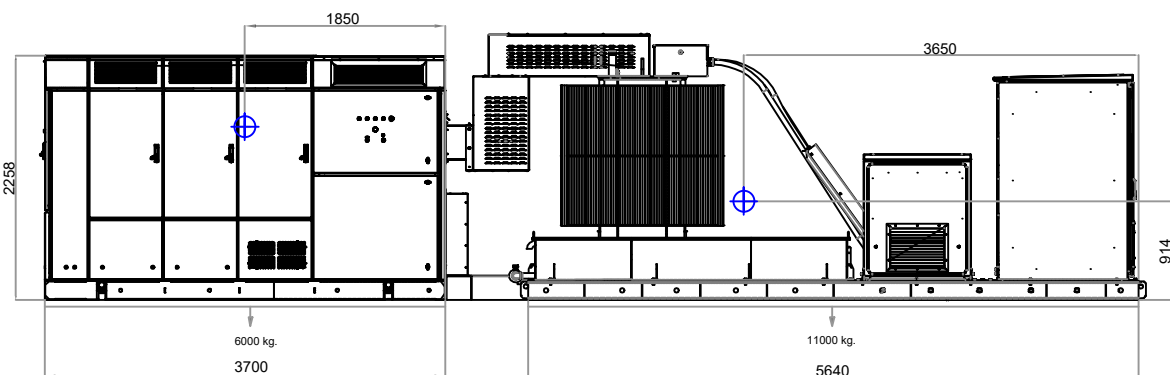


	Entrada de corriente continua y tierra
	Conexión a tierra y comunicaciones
	Conexión de media tensión
	Cabina de conexiones a tierra y comunicaciones (FO)

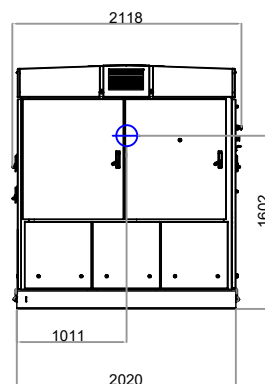
**VISTA INFERIOR**



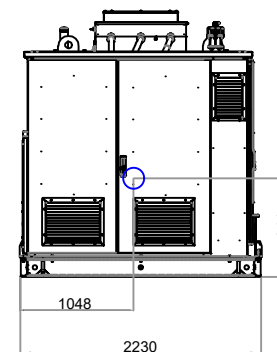
**ALZADO**



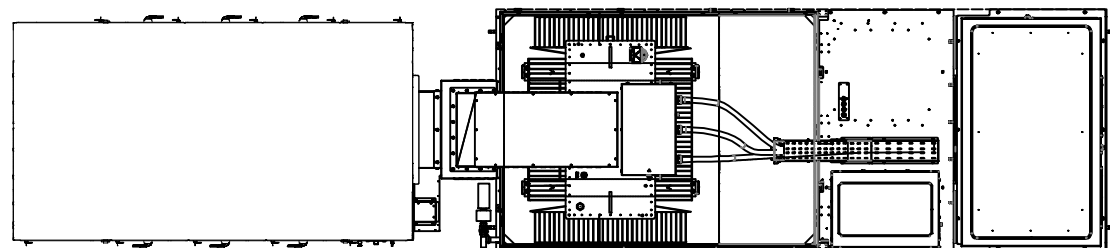
**PERFIL DERECHO**



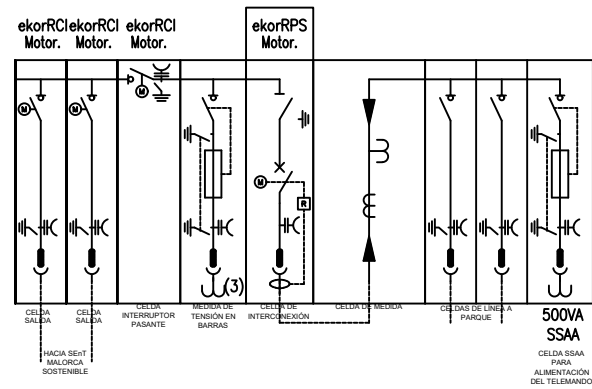
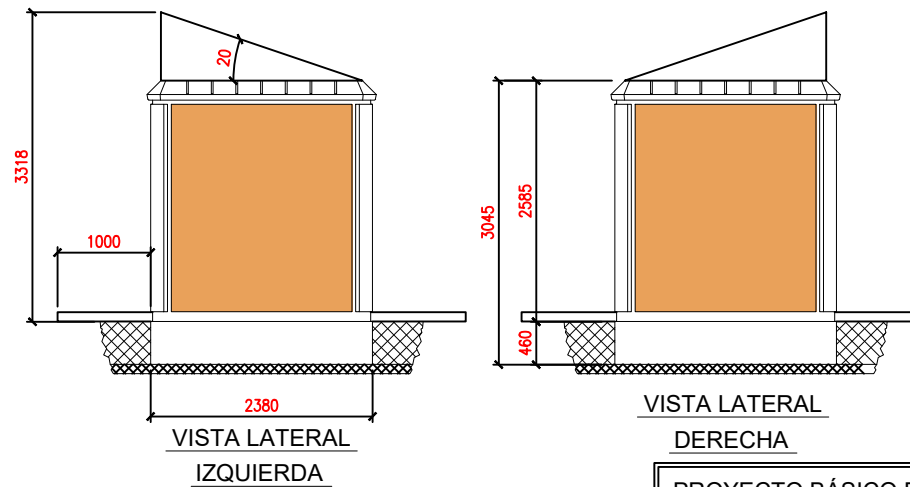
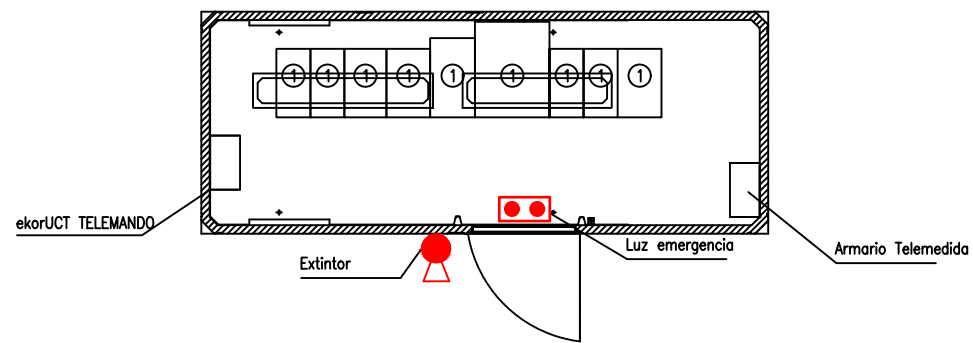
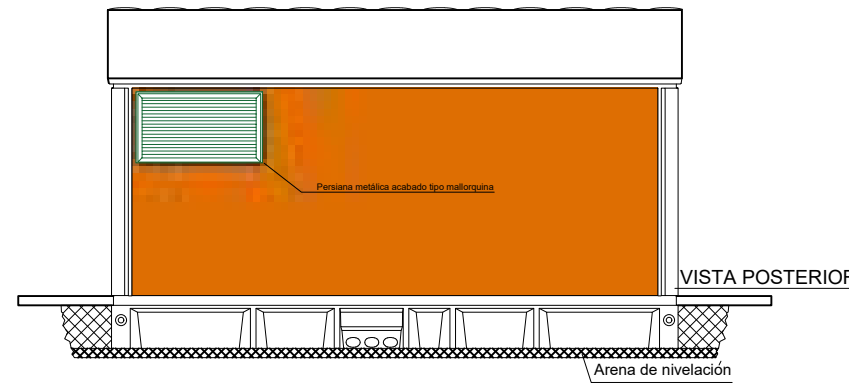
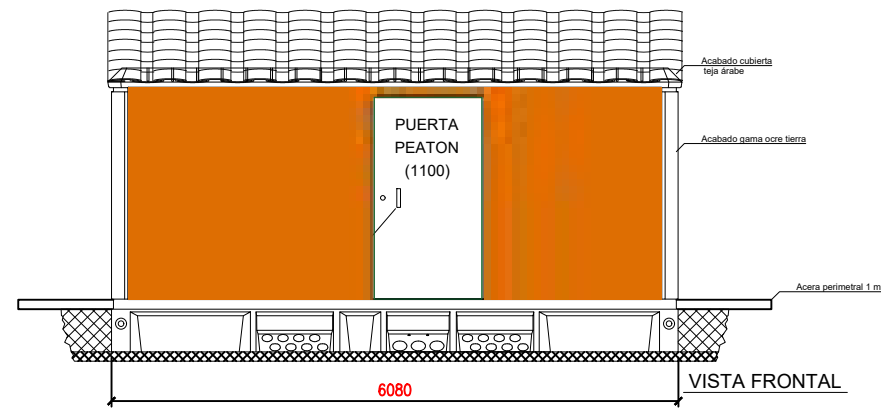
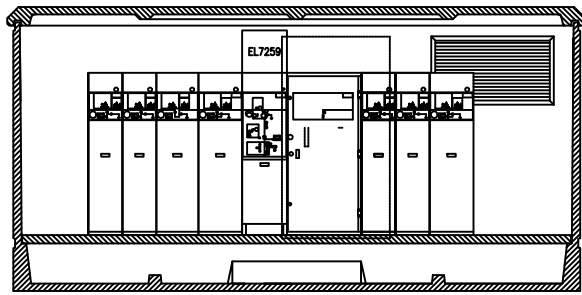
**VISTA INFERIOR**



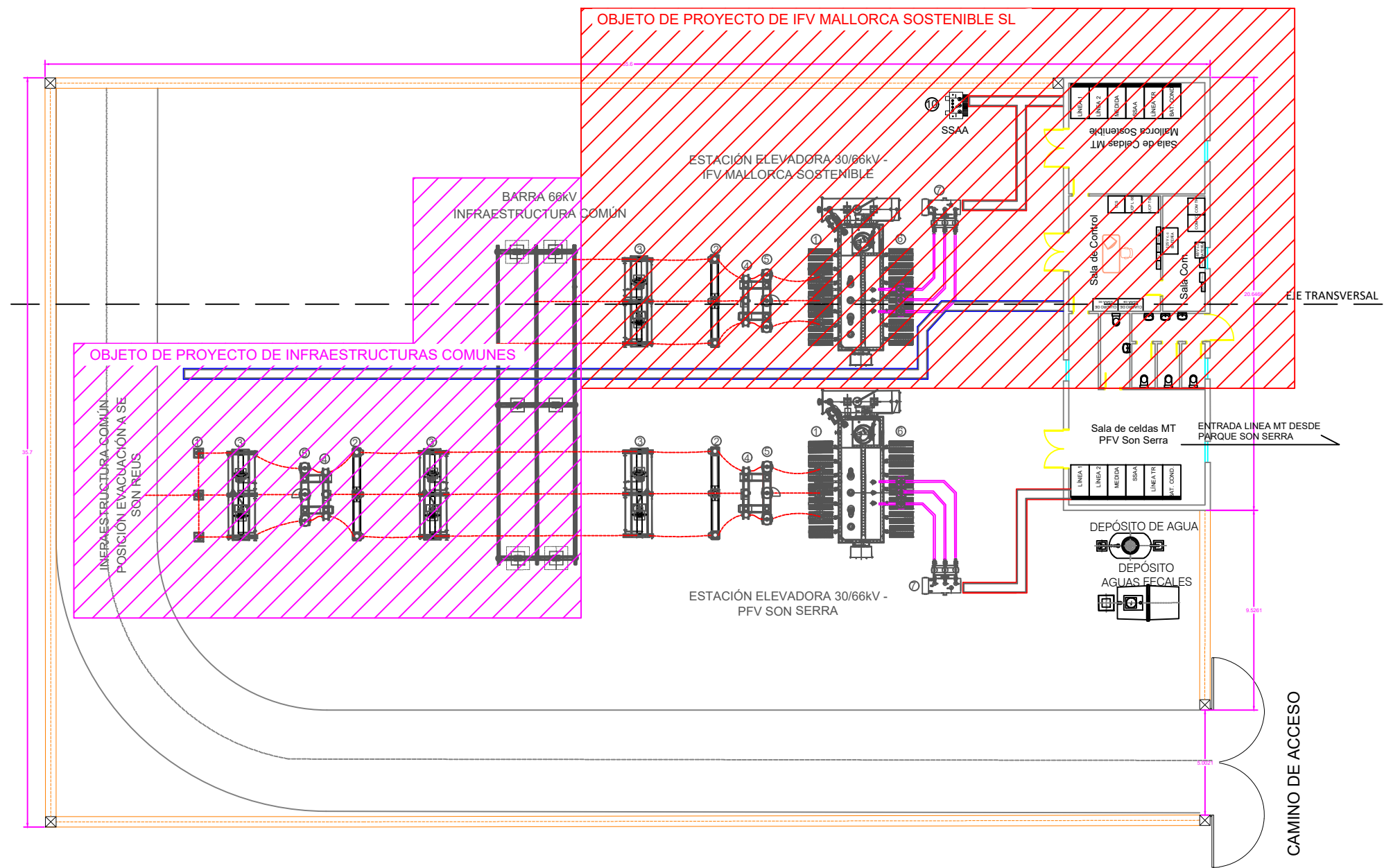
**PLANTA**



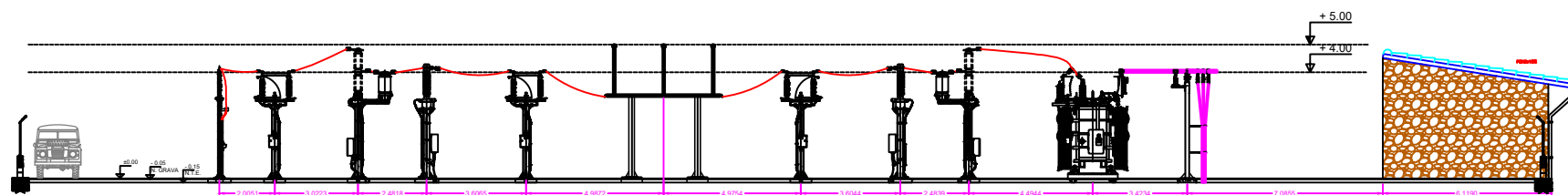
PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 13
PLANO DE: MVS3270 DE POWER ELECTRONICS	ESCALA: 1:70 A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 14
PLANO DE: CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA PRIVADO	ESCALA: 1:70 A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



ESCALA 1:250



ESCALA 1:250

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2  
T.M. PALMA, ILLES BALEARS

FECHA:  
DICIEMBRE  
2022

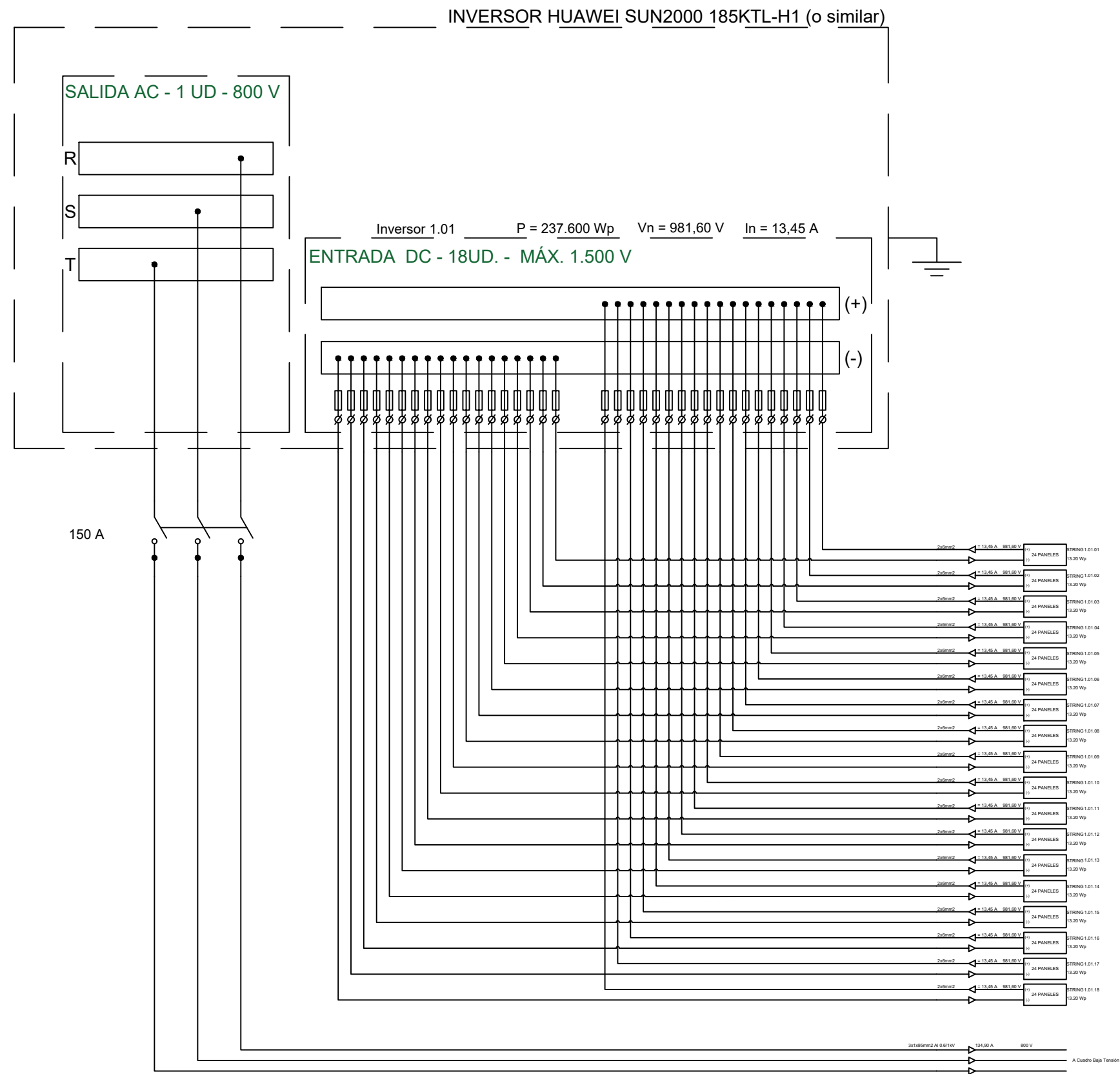
PROMOTOR: STARWING S.L.  
B-16.595.456

PLANO DE: DETALLE SUBESTACIÓN MALLORCA SOSTEMIBLE EN POL.2  
PAR.238 BUNYOLA

NUM PLANO:  
15

**JAUME SUREDA BONNIN**  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.  
**GONZALO GARCÍA URIARTE**  
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.  
**ANGEL LACLETA BARRERA**  
INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B.  
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

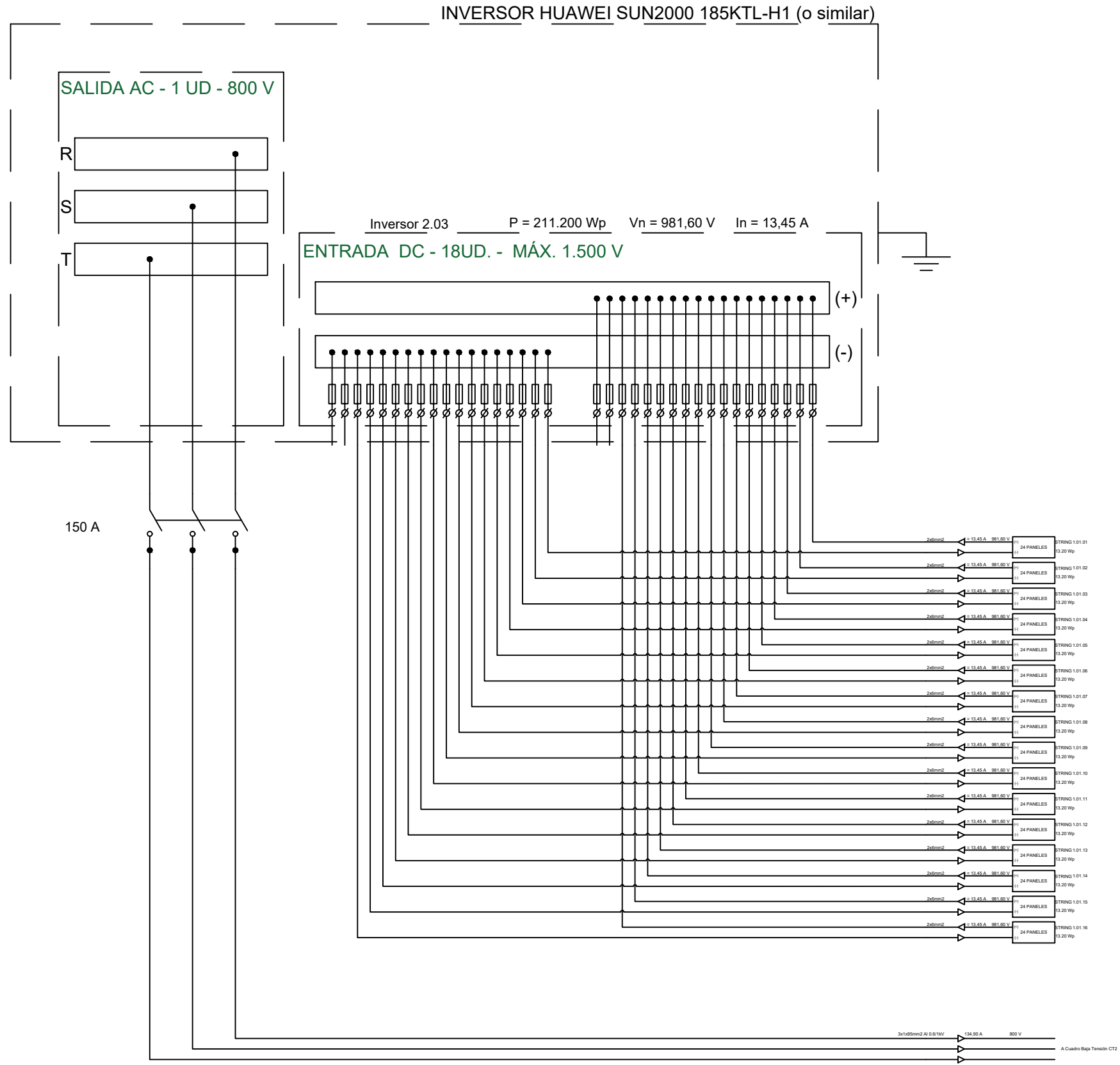
ESCALA:  
1:250 A3



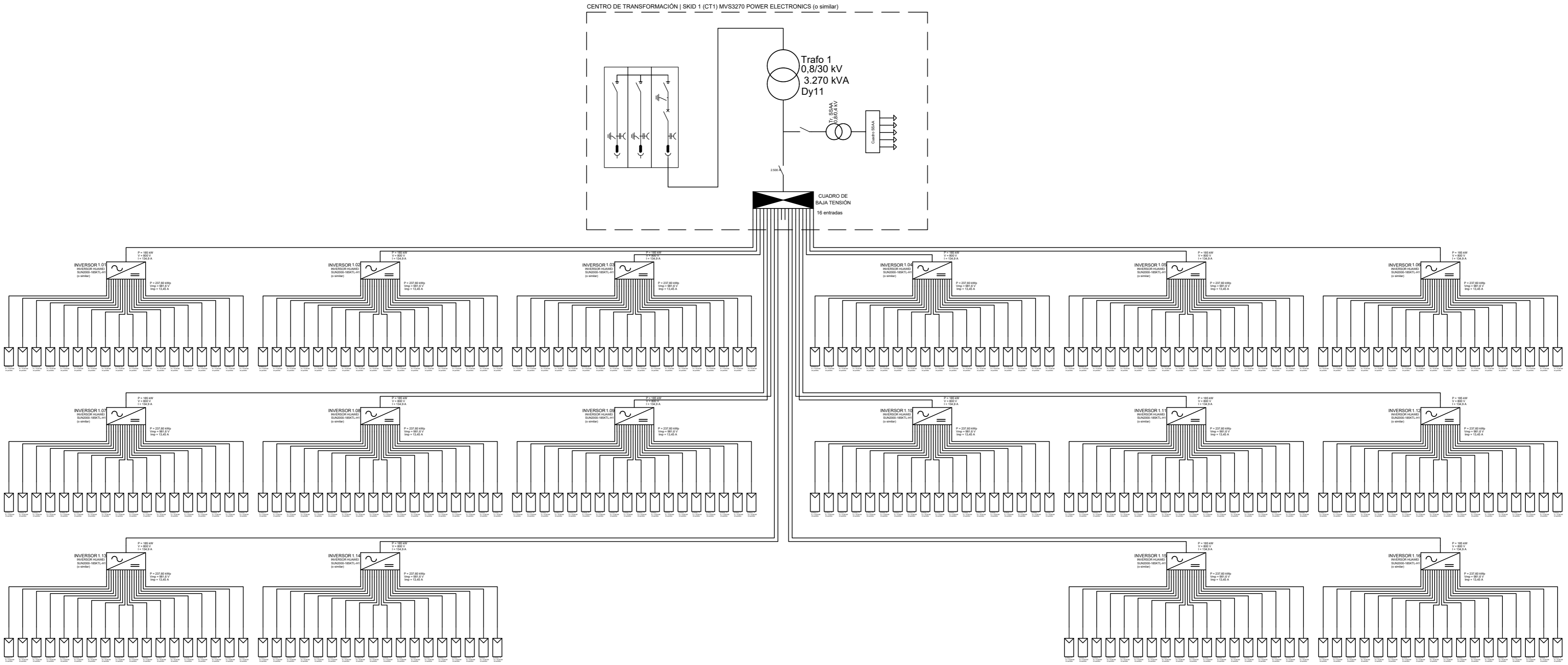
\* SE REPITE LA CONFIGURACIÓN PARA  
 LOS INVERSORES:  
 1.01 a 1.16  
 2.01 a 2.02

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 16
PLANO DE: 1- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.C.	ESCALA: S/E A3  S/E A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

\* SE REPITE LA CONFIGURACIÓN PARA  
LOS INVERSORES:  
2.03 a 5.17

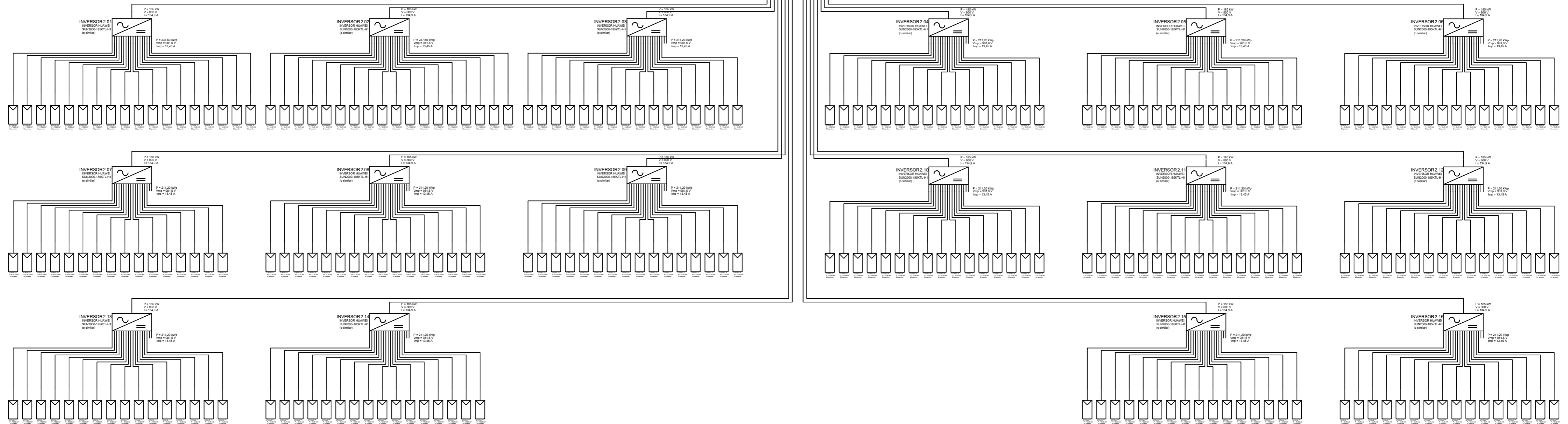
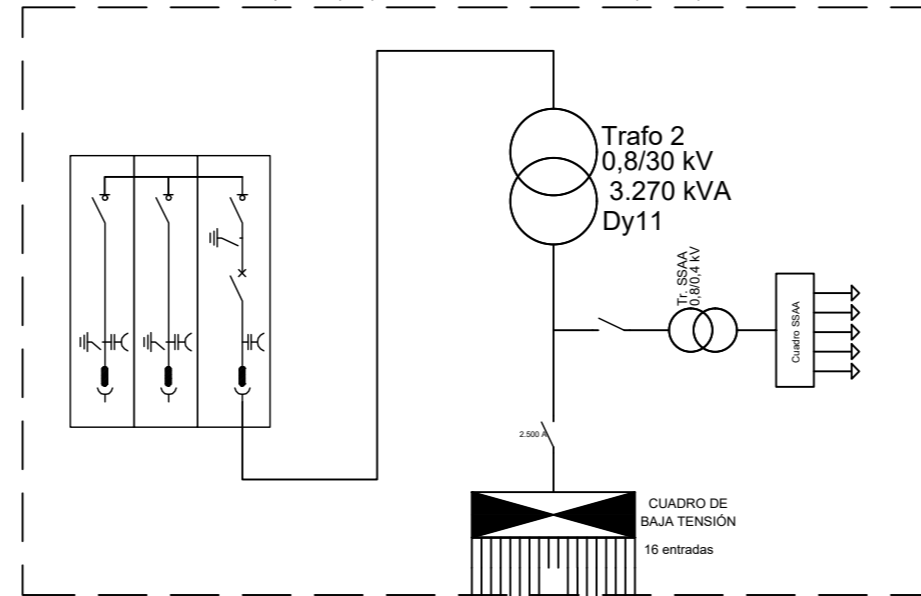


PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 17
PLANO DE: 2- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.C.	ESCALA: S/E A3  S/E A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

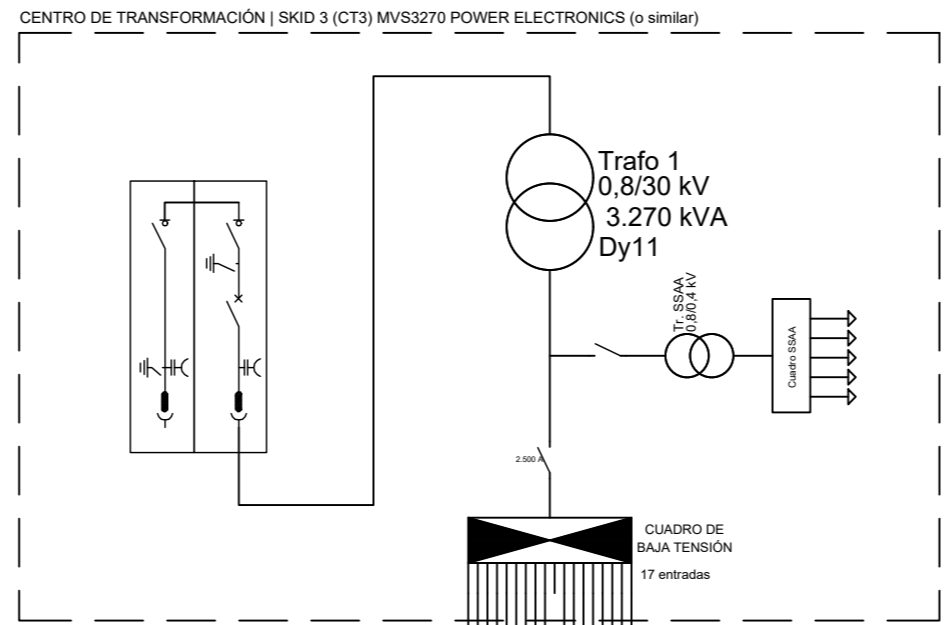


<b>PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO</b>	
<b>EMPLAZAMIENTO:</b> POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2022
<b>PROMOTOR:</b> STARWING S.L. B-16.595.456	<b>NUM PLANO:</b> 18
<b>PLANO DE:</b> 1- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.A. (CT1)	<b>ESCALA:</b> S/E A3  S/E A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

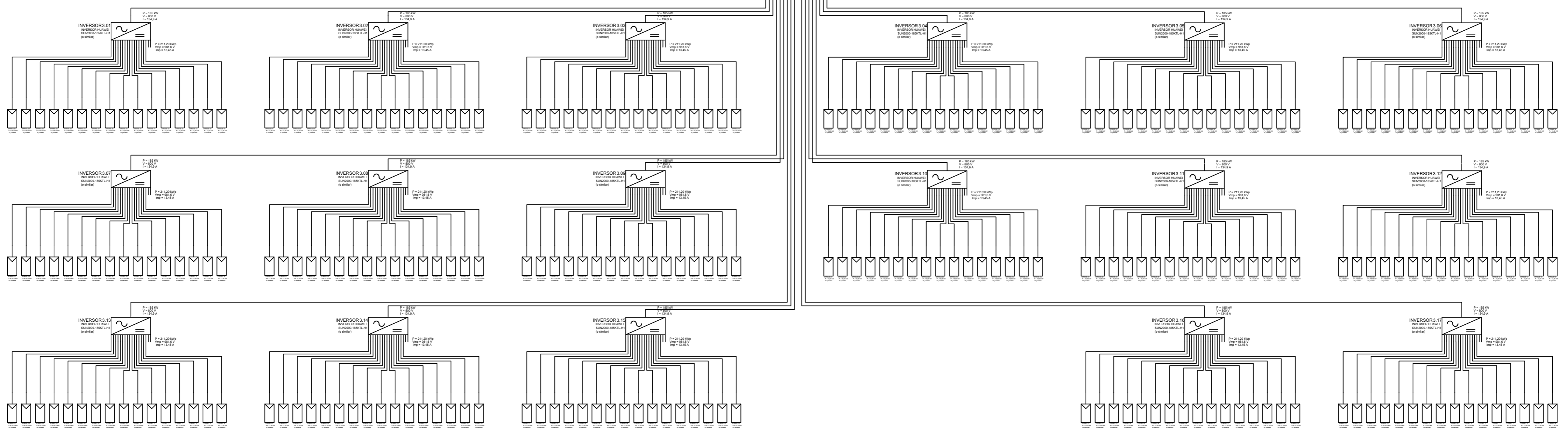
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | SKID 2 (CT2) MVS3270 POWER ELECTRONICS (o similar)



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 19
PLANO DE: 2- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.A. (CT2)	ESCALA: S/E A3 S/E A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

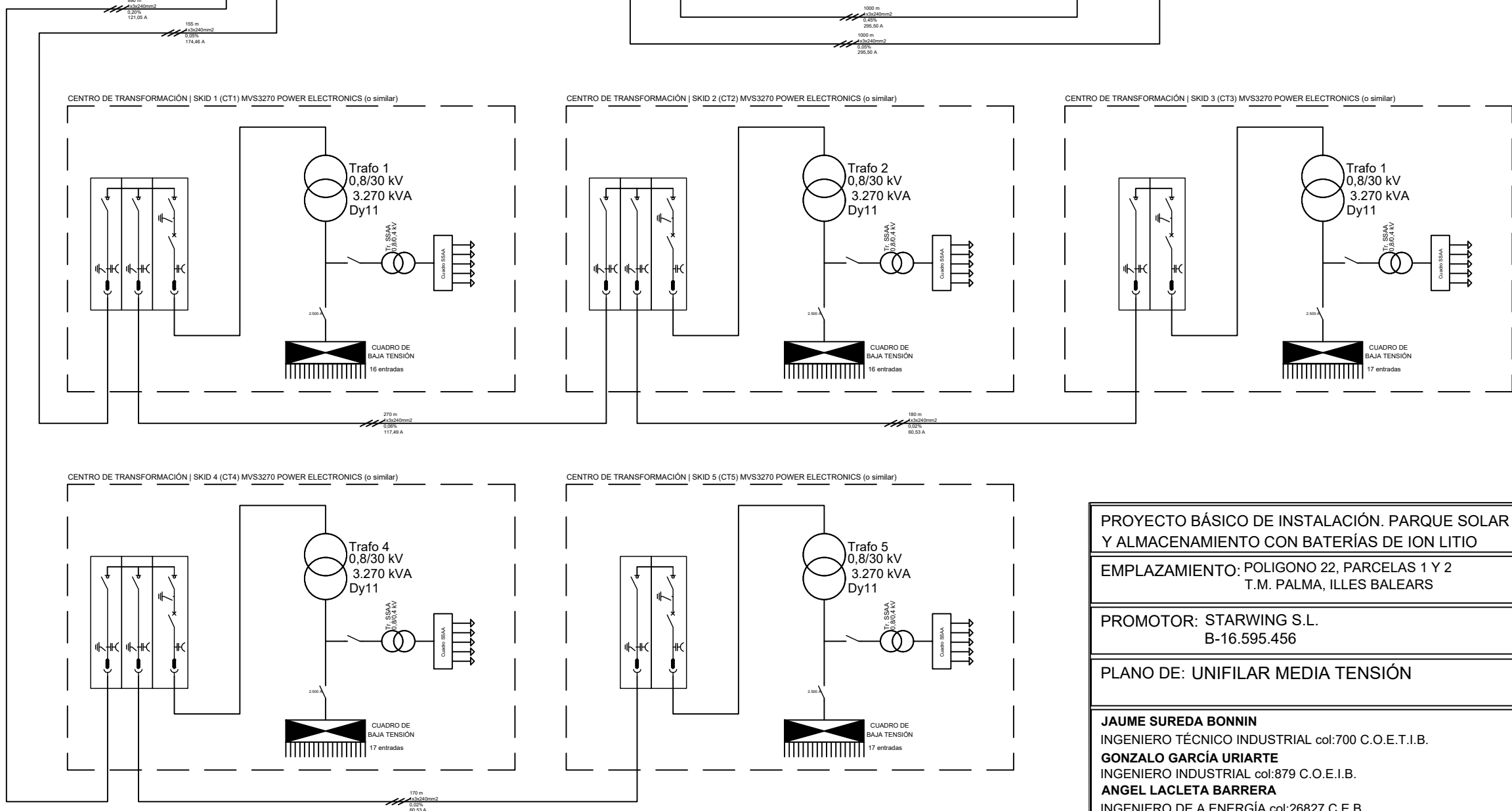
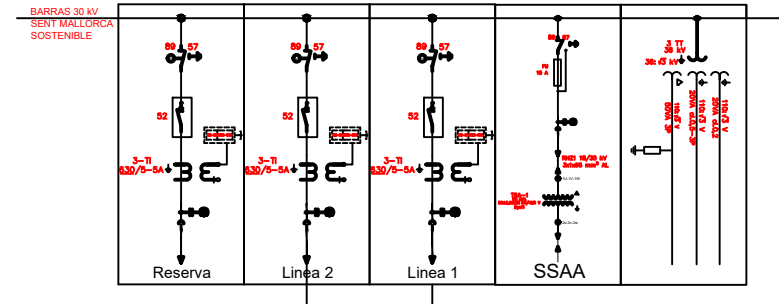
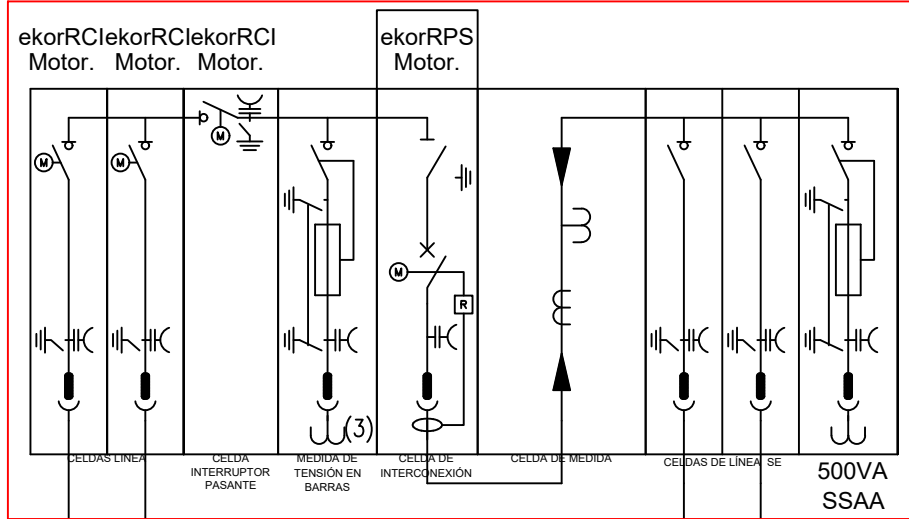


\* NOTA  
\* SE REPITE LA MISMA CONFIGURACIÓN  
PARA CT3, CT4 Y CT5

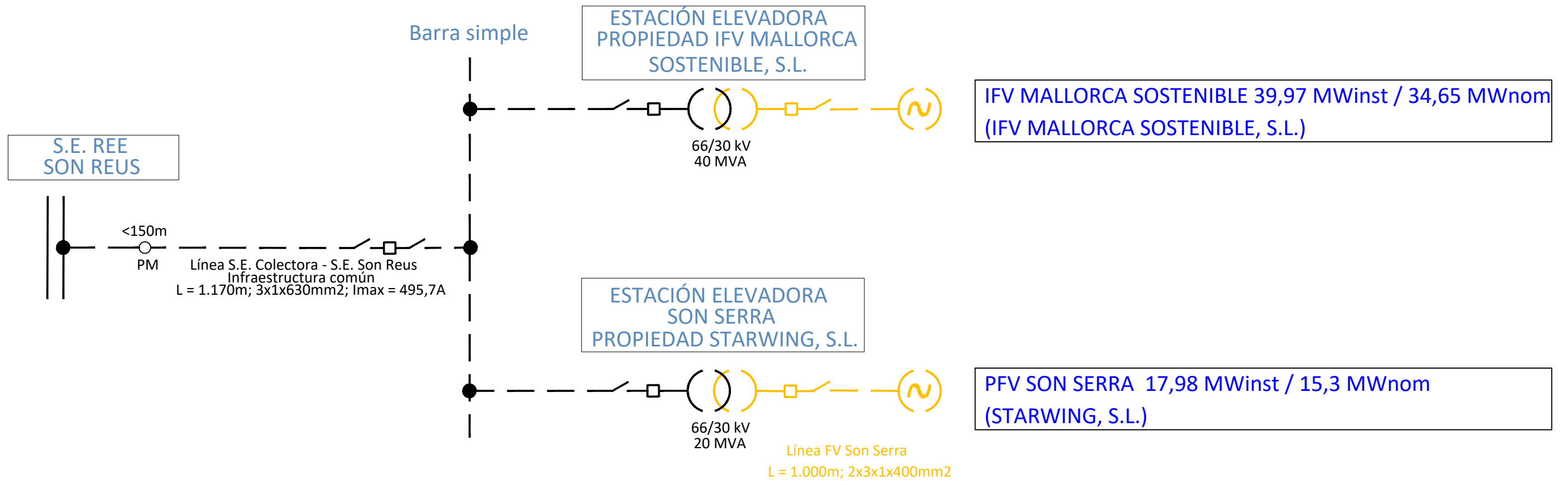


PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO		
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS		FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456		NUM PLANO: 20
PLANO DE: 3- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.A. (CT3, CT4 Y CT5)		ESCALA: S/E A3 S/E A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

CMM PRIVADO



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 21
PLANO DE: UNIFILAR MEDIA TENSION	ESCALA: S/E A3  S/E A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



CLASIFICACIÓN POR NIVELES DE TENSIÓN:

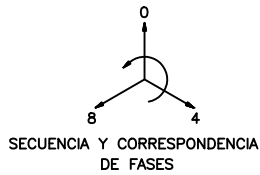
- ⬭ Instalaciones 400 kV
- ⬭ Instalaciones 220 kV
- ⬭ Instalaciones 132–110 kV
- ⬭ Instalaciones 66–45 kV
- ⬭ Instalaciones <45 kV

CLASIFICACIÓN POR ESTADO DE TRAMITACIÓN:

- Instalación **XX** Instalaciones EN SERVICIO (Trazo continuo y texto en negro)
- - - Instalación **XX** Instalaciones pendiente de servicio CON PERMISO DE ACCESO Y CONEXIÓN (Trazo discontinuo y texto en azul)
- - - Instalación **XX** Instalaciones pendiente de servicio SIN PERMISO DE ACCESO (Trazo discontinuo y texto en morado)
- - - Instalación **XX** Instalaciones pendiente de servicio OBJETO DE SOLICITUD (Trazo discontinuo y texto en rojo)

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 22
PLANO DE: UNIFILAR BASICO	ESCALA: S/E A3  S/E A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

	Seccionador de línea con p.a.t.
	Interruptor
	Secundario TI
	Conversión aéreo-subterránea
	Autoválvulas
	Transformador
	3 TT



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 66 kV

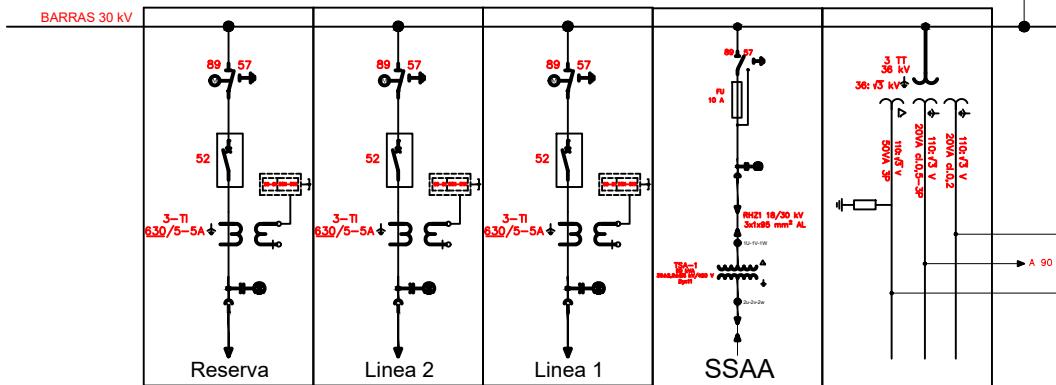
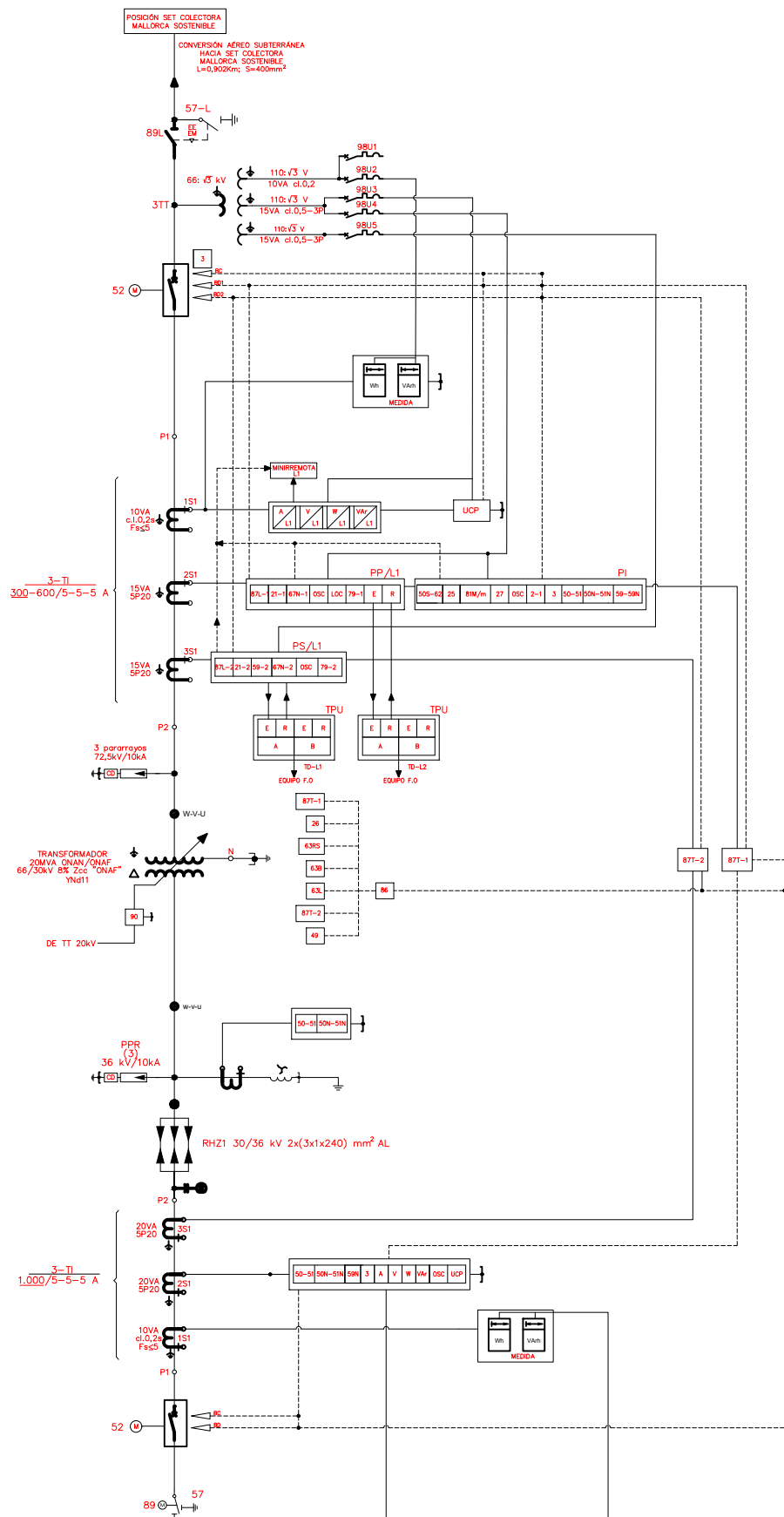
TENSION DE SERVICIO	66 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	72,5 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	325 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	140 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

SISTEMA 30 kV

TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1000 A
DERIVACION CELDA TRANSFORMADOR	1000 A
DERIVACION CELDAS DE LÍNEA	630 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
26	TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSÓN
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREENSIDAD DE NEUTRO
50S-62	PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSÓN
63B	RELE BUCHHOLZ
63L	RELE DE PRESIÓN
63RS	RELE JANSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90	REGULADOR DE TENSÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO



PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2  
T.M. PALMA, ILLES BALEARS

FECHA:  
DICIEMBRE  
2022

PROMOTOR: STARWING S.L.  
B-16.595.456

PLANO DE: UNIFILAR COMPLETO ELEVADORA SON SERRA

NUM PLANO:  
23

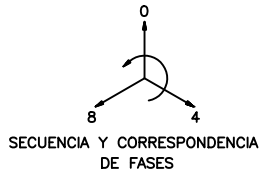
JAUME SUREDA BONNIN  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.  
GONZALO GARCÍA URIARTE  
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.  
ANGEL LACLETA BARRERA  
INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B.  
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

ESCALA:  
S/E A3

	Seccionador de línea con p.a.t.
	Interruptor
	Secundario TI
	Conversión aéreo-subterránea
	Autoválvulas
	Transformador
	3 TT

**POSICION IFV MALLORCA SOSTENIBLE S.L.  
OBJETO DE OTRO PROYECTO**

BARRA SIMPLE 66 kV  
INFRAESTRUCTURA COMÚN



**CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO**

**SISTEMA 66 kV**

TENSION DE SERVICIO	66 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	72,5 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	325 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	140 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

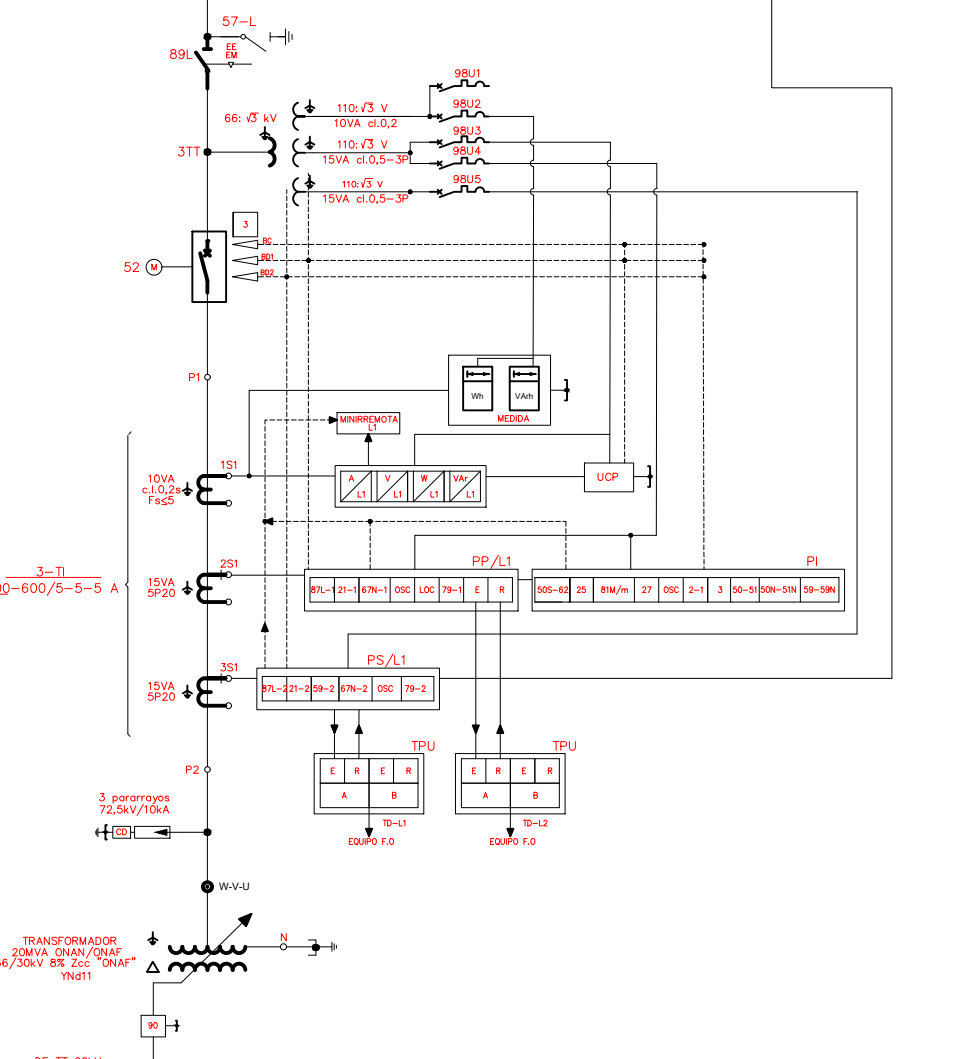
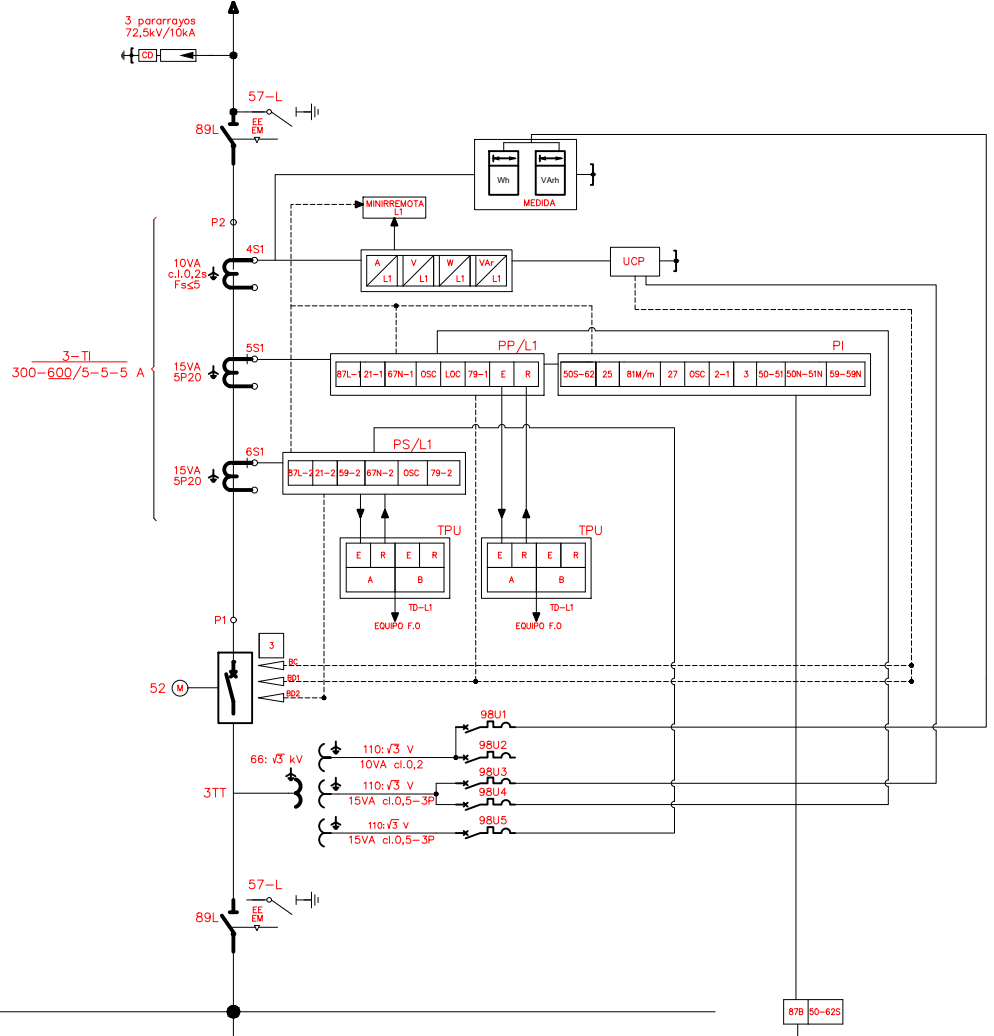
**SISTEMA 30 kV**

TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	PAT. A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1000 A
DERIVACION CELDA TRANSFORMADOR	1000 A
DERIVACION CELDAS DE LÍNEA	630 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

**LEYENDA**

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
26	TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSÓN
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S-62	PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSÓN
63B	REÍE BUCHHÖLZ
63L	REÍE DE PRESIÓN
63RS	REÍE JANSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELÉ DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA/MÍNIMA FRECUENCIA
86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90	REGULADOR DE TENSÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO

**POSICIÓN DE SALIDA 66kV  
SE SON REUS (REE)**



**POSICIÓN 66kV - STARWING S.L.**

<b>PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON SERRA" Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO</b>	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 22, PARCELAS 1 Y 2 T.M. PALMA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2022
PROMOTOR: STARWING S.L. B-16.595.456	NUM PLANO: 24
PLANO DE: UNIFILAR SET COLECTORA MALLORCA SOSTENIBLE	ESCALA: S/E A3
<b>JAUME SUREDA BONNIN</b> INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. <b>GONZALO GARCÍA URIARTE</b> INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. <b>ANGEL LACLETA BARRERA</b> INGENIERO DE A ENERGÍA col:26827 C.E.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	