PROYECTO BASICO MODIFICADO DE

INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "SON FABAR"

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. (B-10.595.163)
EMPLAZAMIENTO: Polígono 14 – Parcela 71, 95 y 110 del T.M. Capdepera, Illes Balears.

TÉCNICOS REDACTORES:

Jaime Sureda Bonnin (Col. 700 – C.O.E.T.I.B.)	Gonzalo García Uriarte (Col. 879 – C.O.E.I.B.)	Angel Lacleta Barrera (Col. 26827 – C.E.T.I.B.)

técnicos consultores

ÍNDICE

- DOCUMENTO 1. MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA 003
- DOCUMENTO 2. ANEJOS 086
- DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES 116
- DOCUMENTO 4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 161
- DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO BÁSICO 168
- DOCUMENTO 6. PLANOS 171

DOCUMENTO I
MEMORIA DESCRIPTIVA

I. MEMORIA DESCRIPTIVA 5

1. GENERALIDADES 5

1.1. ANTECEDENTES 5
1.1.1. PROYECTO INICIAL 6
1.1.2. PROYECTO MODIFICADO 7
1.2. OBJETO 8
1.3. TITULARIDAD 9
1.4. NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL 9
1.5. TÉCNICOS RESPONSABLES 9

2. NORMATIVA APLICABLE 10

2.1. ELECTRICIDAD 10
2.2. MEDIO AMBIENTAL 12
2.3. OTRAS DISPOSICIONES 12

3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 13

3.4. CLASIFICACIÓN DEL SUELO 14
3.5. IDONEIDAD DEL EMPLAZAMIENTO 20
3.6. ACCESOS 21

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 23

4.1. DETALLES URBANÍSTICOS 23
4.1.1. SUPERFICIES Y OCUPACIONES PREVISTAS 23
4.2. UBICACIÓN DE EQUIPOS 24
4.3. ESTRUCTURA DE SUSTENTACIÓN DE LOS PANELES 25
4.3.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE DE LA ESTRUCTURA DE SUPORTACIÓN 26
4.4. GENERADOR FOTOVOLTAICO 28
4.5. INVERSORES DE CONEXIÓN A RED 29

5. INSTALACION ELÉCTRICA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO HASTA EL CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA 30

5.1. RED DE CORRIENTE CONTINUA 30
5.1.1. CONDUCTORES CC/BT 30
5.1.2. CONDUCCIONES 31
5.1.3. PROTECCIONES 31
5.2. RED DE CORRIENTE ALTERNA EN BAJA TENSIÓN 31
5.2.1. CONDUCTORES CA/BT 31
5.2.2. CONDUCCIONES 31
5.2.3. PROTECCIONES DE BAJA TENSIÓN EN CORRIENTE ALTERNA. 32
5.2.4. RELACIÓN DE AFECTADOS POR LA INTERCONEXIÓN DE LAS PARCELAS 110 Y 95 32
5.3. RED DE MEDIA TENSIÓN 33
5.3.1. CONDUCTORES MT 15KV 33
5.3.2. CONDUCCIONES 34
5.3.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PRIVADO 34

5.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN 35
5.3.5. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR 36
5.3.6. PROTECCIONES 37
5.4. RED DE PUESTA A TIERRA 37
5.4.1. PUESTA A TIERRA DEL CMM 38
5.4.2. PUESTA A TIERRA DE LOS C.T.S 38
5.4.3. PUESTA A TIERRA DE LOS INVERSORES 39
5.4.4. PUESTA A TIERRA DEL VALLADO PERIMETRAL Y DEL SISTEMA DE SEGURIDAD 39
5.5. SERVICIOS AUXILIARES 39
5.5.1. ESTACIÓN METEOROLÓGICA 40
5.5.2. SISTEMA DE VIGILANCIA DEL PARQUE 40

6. EVACUACIÓN DE ENERGÍA DESDE EL CMM HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN EN MEDIA TENSIÓN 41

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES 41
6.2. RELACIÓN DE AFECTADOS POR LA LÍNEA DE EVACUACIÓN Y POSIBLES AFECCIONES 42
6.3. TIPOLOGÍA DE ZANJA 45
6.4. CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA EN MEDIA TENSIÓN (CMM FV) 46
6.4.1. OBRA CIVIL 46
6.4.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 48
6.4.2.1. Generalidades sistema CGMCOSMOS 48
6.4.2.2. Descripción del esquema eléctrico 49
6.5. EMPALMES A REALIZAR EN EL PUNTO DE CONEXIÓN 65
6.5.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y DIMENSIONES DE LOS EMPALMES 65
6.5.2. CONEXIÓN 66
6.5.3. CAJAS DE EMPALME 66

7. ADECUACIÓN DEL TERRENO Y OBRA CIVIL 67

7.1. ACONDICIONAMIENTO INICIAL DEL TERRENO 67
7.1.1. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO 67
7.1.2. CERRAMIENTO DE LA PARCELA MEDIANTE VALLA CINEGÉTICA 67
7.2. OBRA CIVIL 68
7.2.1. CANALIZACIONES PARA BAJA TENSIÓN 68
7.2.2. CANALIZACIONES PARA MEDIA TENSIÓN 70
7.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN ELECTROSOLDADAS PARA EDIFICIOS PREFABRICADOS 71

8. MEMORIA AMBIENTAL 72

8.1. PREVISIÓN DE ENERGÍA GENERADA 72
8.2. AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE GEI 73
8.3. BARRERAS VEGETALES 73
8.4. NECESIDADES HÍDRICAS 75
8.5. CUMPLIMIENTO NORMA 22 PTM DE CONDICIONES DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 75
8.5.1. ENVOLVENTES EXTERIORES EDIFICIOS PREFABRICADOS 75

9. PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO 77

10. JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO 81

11. RESUMEN DE PRESUPUESTO 82

12. CONCLUSIONES 83

1. DOCUMENTO II – ANEJOS 84

2. DOCUMENTO III – PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD 85

3. DOCUMENTO IV – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 86

4. DOCUMENTO V – PRESUPUESTO BÁSICO 87

5. DOCUMENTO VI – PLANOS 88

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

Se pretende realizar un parque solar fotovoltaico conectado a la red eléctrica de media tensión de la compañía eléctrica Endesa Distribución, en una finca rústica del Término Municipal de Capdepera, próximo al polígono. El punto de conexión se haría en la línea **MT CARREGADOR** de 15KV, que se explota desde la SUBESTACIÓN DE CAPDEPERA, **mediante embotellamiento subterráneo**. La conexión se realizará en suelo público, donde se especifica en esta memoria.

La instalación que nos ocupa es una Instalación Solar Fotovoltaica con conexión a red de acuerdo con el RD 413/014, de 6 de junio. El parque solar tendrá una potencia pico de 3.320.520 Wp y una potencia útil en AC después de los inversores de 3.300.000 W y una potencia de conexión concedida de 3.000.000 W. El parque recibirá el nombre de *''**Parc Solar Fotovoltaic Son Fabar**''*.

El proyecto contempla la instalación total de 4.956 módulos solares de 670 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en estructura fija de dos paneles en vertical, 10 inversores descentralizados de 330 kW totalizando 3.300 kW, 2 centros de transformación (CT) de 1.600 kVA que se conectan entre si mediante tendido eléctrico de 15 kV soterrado en zanja, seguidamente hasta el Centro de Maniobra y Medida (CMM) y posterior conexión a la red de distribución.

El presente proyecto, se tramitará por **Declaración de Utilidad Pública y** tiene las siguientes características:

- Se ocupa la zona de la parcela que está clasificada de aptitud fotovoltaica Alta, Media y Baja en el PDSEIB.
- La ocupación de la poligonal de la instalación solar fotovoltaica es menor a 40.000 m2 (4ha).
- 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 inferior a 100.000 m² (10 ha) por lo tanto es una **instalación fotovoltaica tipo C**, 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* que establece que proyectos deben ser objeto de evaluación de impacto ambiental, el **actual proyecto requiere de evaluación de impacto ambiental simplificada al ser aptitud fotovoltaica alta, media y baja con una ocupación mayor a 2 ha y menor a 4 ha.** Por esa razón, y pese a ser suficiente una evaluación de impacto ambiental simplificada, el promotor decide realizar una ordinaria. Dentro de la documentación que acompaña al presente proyecto técnico se encuentra la correspondiente Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

1.1.1. <u>Proyecto INICIAL</u>

A continuación se enumeran los pasos que ha seguido la tramitación del proyecto:

- El pasado 2 de enero de 2024 (02/01/2024) se registró telemáticamente el proyecto básico de 'Parque Solar Fotovoltaico de Son Fabar', con las potencias anteriormente mencionadas y situado en las **parcelas 71 y 95 del polígono 14 del término municipal de Capdepera**, junto al polígono industrial, con el propósito de solicitar la correspondiente Autorización Administrativa Previa y su declaración de Utilidad Pública.
- Posteriormente se recibió la resolución del director general de Economía Circular, Transición Energética y Cambio Climático donde se obtenía la admisión a trámite de la solicitud para el reconocimiento de Utilidad Pública y su evaluación ambiental ordinaria del proyecto con número de expediente **RE001/24**.
- Siguiendo con los hitos de la tramitación, se ha realizado la exposición de información pública del proyecto y se han pagado las correspondientes tasas de publicación en el BOIB.
- Ahora, el 21 de agosto de 2024 (21/08/2024) se ha recibido respuesta del organismo de servicio de patrimonio, con número de expediente R.29507, donde se redacta lo siguiente:

Antecedents

Dia 19 de gener de 2024 es registra al Consell de Mallorca la sol·licitud d'informe relativa a la instal·lació fotovoltaica, presentada per la tècnic arqueòloga. Es tramita amb el número d'expedient 35/2024.

Segons consta a les nostres bases de dades

- A la parcel·la 95 s'hi ubica el jaciment "Talaiot de Son Favar", declarat BIC l'any 1966 amb categoria "Monument" i tipologia "Jaciments arqueològics" BOE 243, 11/10/1966. Recollit a la Carta Arqueològica amb el codi 13_019
- Es va iniciar la declaració com a "zona arqueològica" i es va publicar la incoació al BOCAIB nº 45 de 10/04/1999. Té anotació preventiva al ministeri ARI - 55- 0000605)
- Javier Aramburu a Mallorca Arqueològica; contribució a l'inventari de jaciments - 2004- el recull amb el codi 13019 amb el nom de Son Favar

En el document signat per l'arqueòloga Francisca Torres, es planteja una prospecció superficial de la zona, per facilitar la observació del terreny i la localització d'eventuals elements immobles o fragments ceràmics, indicadors de presència de jaciments

Dia 2 de març de 2024 es resol autoritzar la prospecció de tot el traçat del projecte de fotovoltaica, que serà executada per Josep Merino i Francisca Torres.

Dia 11 de juny de 2024 es registra al Consell de Mallorca la documentació fruit de la intervenció autoritzada.
A l'informe, el tècnic conclou *que "Per tant i simplificant creiem que podria mantenir-se el disseny de la instal·lació fotovoltaica a la parcel·la inferior, la que està més pròxima al polígon industrial. Respecte de la situada a sobre d'aquesta i més en contacte amb el jaciment, s'hauria de reduir la longitud de les línies de plaques i com hem comentat la filera de figueres que es troba a la base del turó podria ser un bon límit donada la seva existència. Finalment desaconsellaríem disposar plaques a la parcel·la més petita per la seva situació dins el perímetre del jaciment.*
(...) parets de pedres i la disposició de marges que s'han de conservar en el cas que s'aprovi el projecte fotovoltaic.
També hi ha una petita caseta de pedra que s'ha de conservar."

- Finalmente, el 19 de junio de 2024 (19/06/2024) se remite informe técnico donde se determina que se debe establecer una cautela arqueológica para la instalación en los siguientes lugares de la parcela 95 del polígono 14:

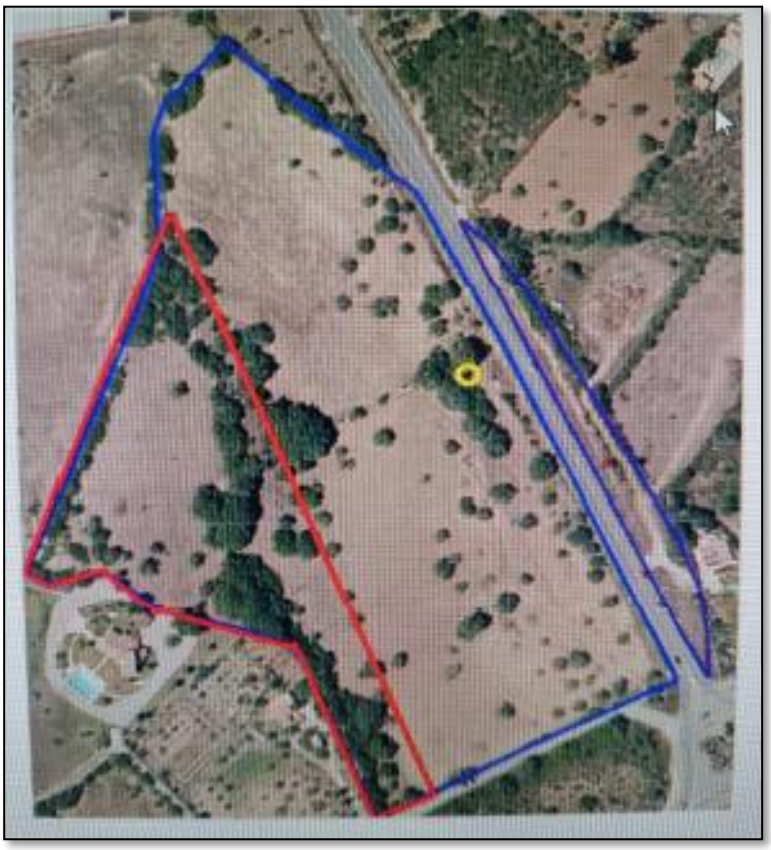


Imagen 1: Areas protegidas según el servei de patrimoni historic del Consell.

- Y establece lo siguiente:
  - No se podrán instalar placas en la parcela triangular de la finca y sobre la zona rocosa, reduciendo así la superficie donde disponer la infraestructura (la zona de exclusión correspondería con el área marcada de rojo).
  - Si se prevé ampliar el espacio a ocupar a otra zona, se tendrá que valorar nuevamente.
  - Se tienen que conservar las paredes secas existentes y la caseta.

1.1.2. Proyecto MODIFICADO

Una vez analizada el informe recibido por parte de los servicios de patrimonio histórico, el promotor ha decidido trasladar está zona afectada a otra parcela cercana manteniendo el mismo numero de módulos, y por tanto misma potencia.

Como se puede observar a lo largo de este documento y sus anexos, se pretende trasladar la parte afectada a la parcela 110 del polígono 14 del mismo término municipal de Capdepera, dejando totalmente libre de afecciones la parte de la parcela 95 en la que no se puede instalar la infraestructura. La interconexión entre ambas parcelas se realizaría por camino público, concretamente por los caminos con referencias catastrales 07014A01409020 y 07014A01409030 del catastro, como más adelante se demuestra.

1.2. **Objeto**

Con lo anteriormente mencionado, lo que se pretende es la tramitación del proyecto mencionado anteriormente en los antecedentes, con las mismas características técnicas de número de módulos, número de inversores, centros de transformación y misma línea de evacuación, pero trasladando la parte afectada por protección arqueológica a la parcela del costado la cual también se tiene arrendada.

El presente documento se redacta con la finalidad:

- **En el orden técnico**, para diseñar el parque Solar Fotovoltaico Son Fabar de 3.320,52 kWpico de potencia instalada y 3.300 kW de inversor.
- **En el orden administrativo**, obtener la Autorización Administrativa Previa, los informes de los distintos organismos competentes y la Declaración de Utilidad Pública.



Imagen 2: Nueva implantación.

1.3. Titularidad

El titular de la instalación es:

ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
(B-10.595.163)
C/ Fray Junipero Serra, nº3,
Artà, Illes Balears

1.4. Nombre y Tipo de la central

- Nombre: *Parc Solar Fotovoltaic Son Fabar*
- De acuerdo con el *RD 413/2014* se trata de: "Instalación que únicamente utiliza la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica". **Grupo b.1.1.**
- Instalación generadora de electricidad en media tensión conectada a la red eléctrica.

Se cumplirán los citados requisitos técnicos. Al tratarse de una instalación con potencia superior a 100 kW, la conexión de la instalación de producción de energía eléctrica se realizará en media tensión (15 kV).

1.5. Técnicos Responsables

Los técnicos facultativos responsables del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto son:

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

Comunicación electrónica:

- Mail: jsureda@tecnicosconsultores.com
- Telf.: 971.835.498

2. NORMATIVA APLICABLE

2.1. Electricidad

- 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 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Normas UNE admitidas para el cumplimiento de las exigencias de las ITC.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- 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 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 de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre,
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- 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.
- Ley de Industria 21/1992 de 16 de julio.
- Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.
- 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.
- 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).
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- DST/DSC/20197045 Instalaciones conectadas a la red de transporte: Requisitos mínimos de diseño y equipamiento.
- Indicaciones básicas para la cumplimentación de las plantillas para solicitud de actualización de acceso y conexión a la red de transporte y de actualización de aceptabilidad desde la perspectiva de la red de transporte.
- EDE DYZ10000, FYZ10000 y FYZ30000.

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 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- 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.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.

2.3. **Otras disposiciones**

- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears
- Ley 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo (Illes Balears)
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El **emplazamiento del Parque Solar Fotovoltaico** es:

Tabla 1. Emplazamiento del parque fotovoltaico.

Parque	Dirección	Superficies catastrales de las parcelas(m^2)	Denominación
Son Fabar	Polígono 14, Parcela 71, T. M. Capdepera	5.009	Parcela 1
	Polígono 14, Parcela 95, T. M. Capdepera	47.906	Parcela 2
	Polígono 14, Parcela 110, T. M. Capdepera	8.835	Parcela 3

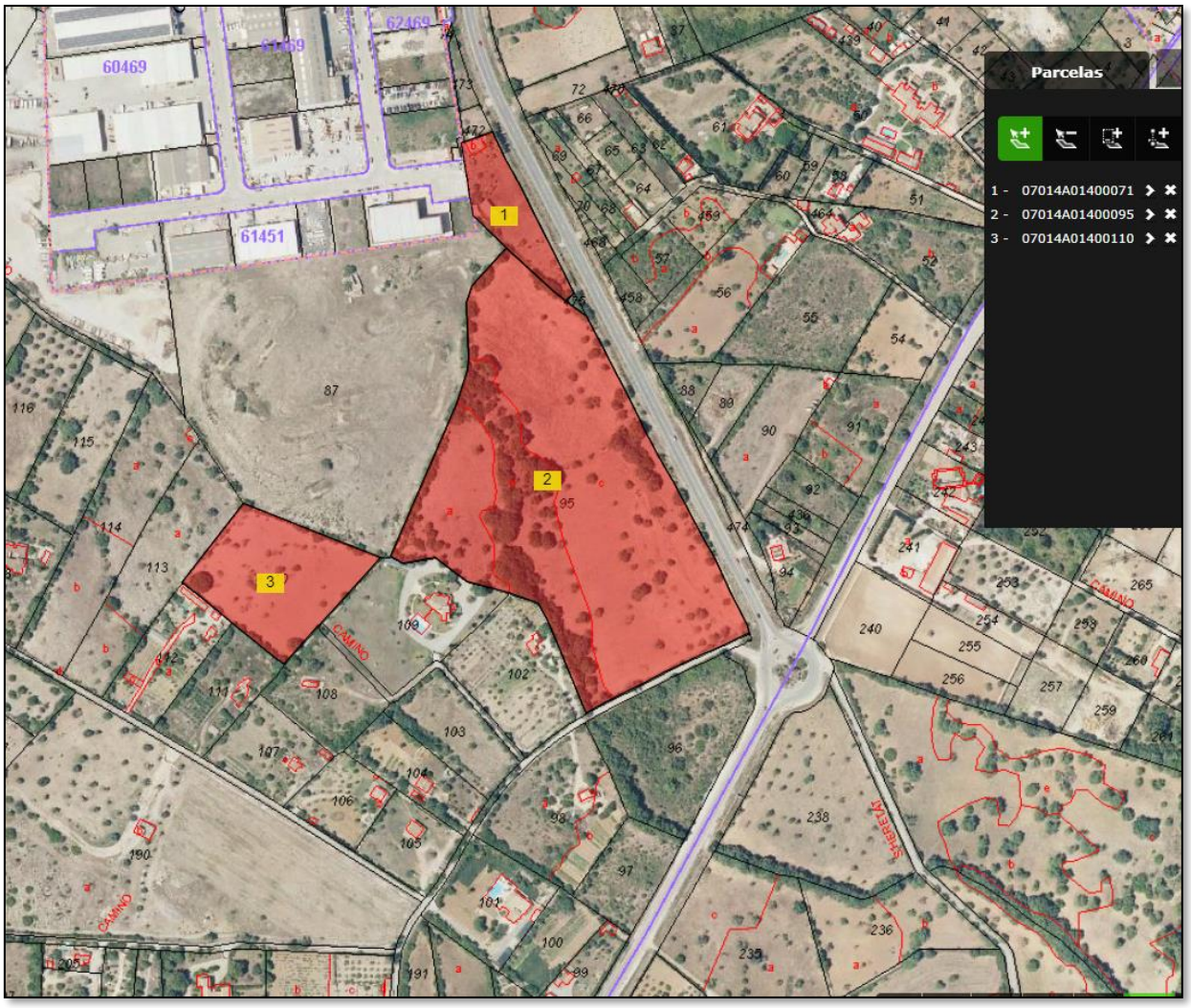


Imagen 3. Ubicación de la parcela [Fuente Catastro]

El **emplazamiento del Punto de Conexión** es en subterráneo mediante empalme con la línea de MT CARREGADOR.

3.4. Clasificación del suelo

Se trata de un terreno sin pendiente y con zonas con muchas rocas sobre el suelo y bajo la primera caja de tierra, tal y como se puede observar en las siguientes imágenes del terreno. Tiene una zona arbustiva que se pretende dejar como apantallamiento natural. El resto de la finca se trata de un terreno sin excesiva vegetación ni árboles, lo cual favorece la utilización del terreno para la instalación de placas solares. Los que se encuentran en las zonas centrales están prácticamente todos muertos. La finca en cuestión no tiene ninguna calificación, ni según el Plan Territorial de Mallorca ni el visor del IdeIB, que haga que no sea viable la instalación de un parque fotovoltaico en su terreno. Únicamente se tiene una zona de hábitat de interés comunitario que se deja intacto y se aprovecha como apantallamiento natural existente.



Imagen 4. Imágenes del terreno 1.



Imagen 5: Imágenes del terreno 2.



Imagen 6: Parcela 110.



Imagen 7: Parcela 110.

Según el **PDSEIB** la planta solar fotovoltaica se ubica en una parcela clasificada como **Zona de Aptitud Fotovoltaica Alta, Media y Baja,** ocupándose parte de todas ellas:

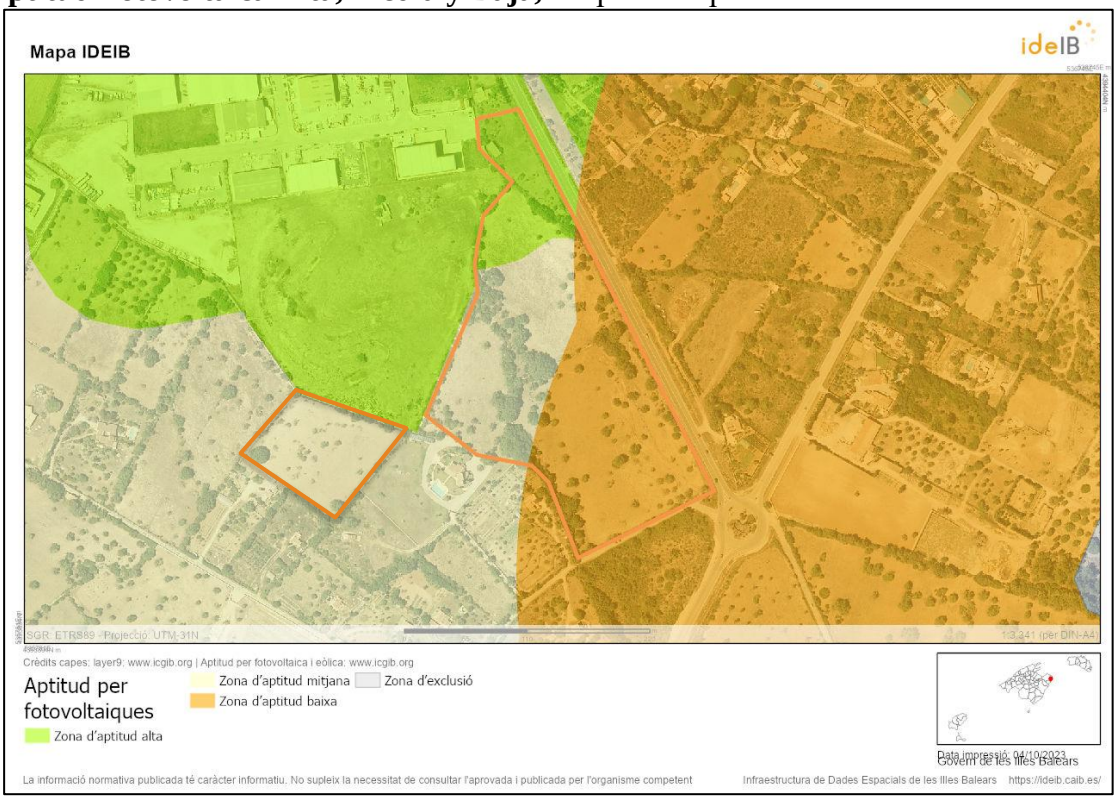


Imagen 8. Aptitud Fotovoltaica de la parcela. [Fuente ideIB]

Según la actualización de mayo de 2023 del **Plan Territorial de Mallorca,** la parcela está clasificada como **Suelo Rústico General Común (SRG) y transición cerca del polígono:**

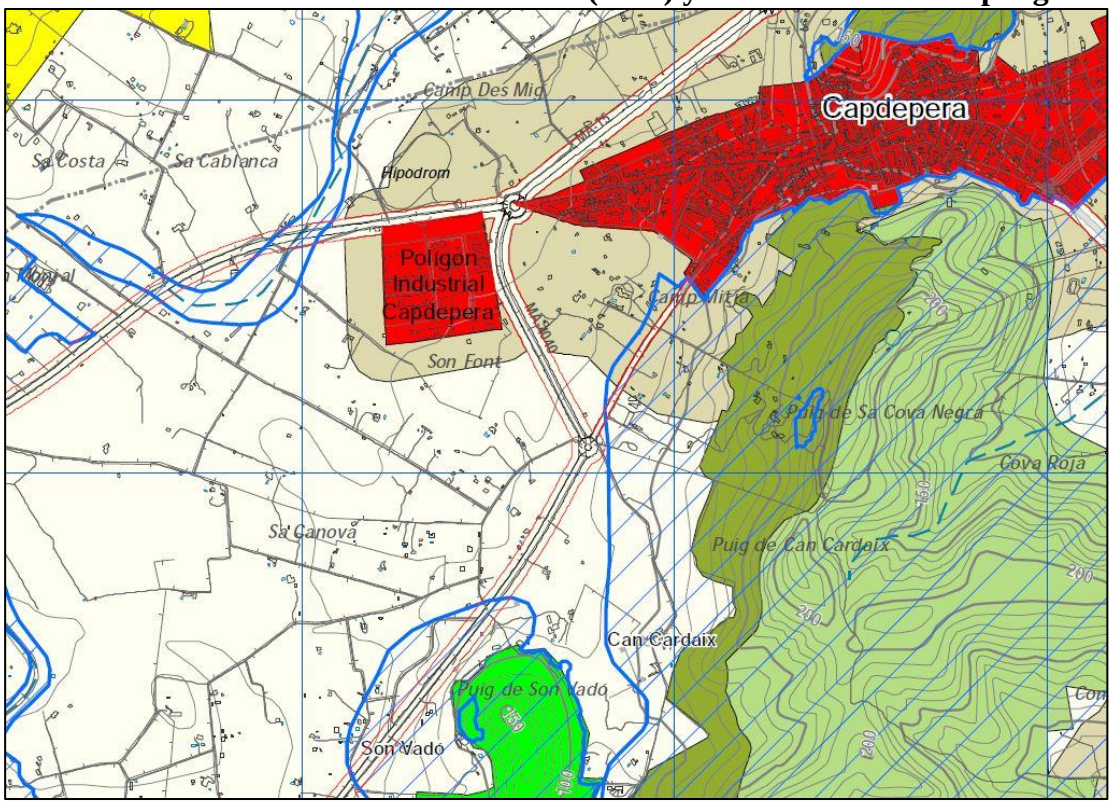


Imagen 9: Clasificación del suelo de la parcela. [Fuente PTM]

Y también quedaría clasificado como suelo rústico general, y zonas con zona de transición armonización según el ideIB:

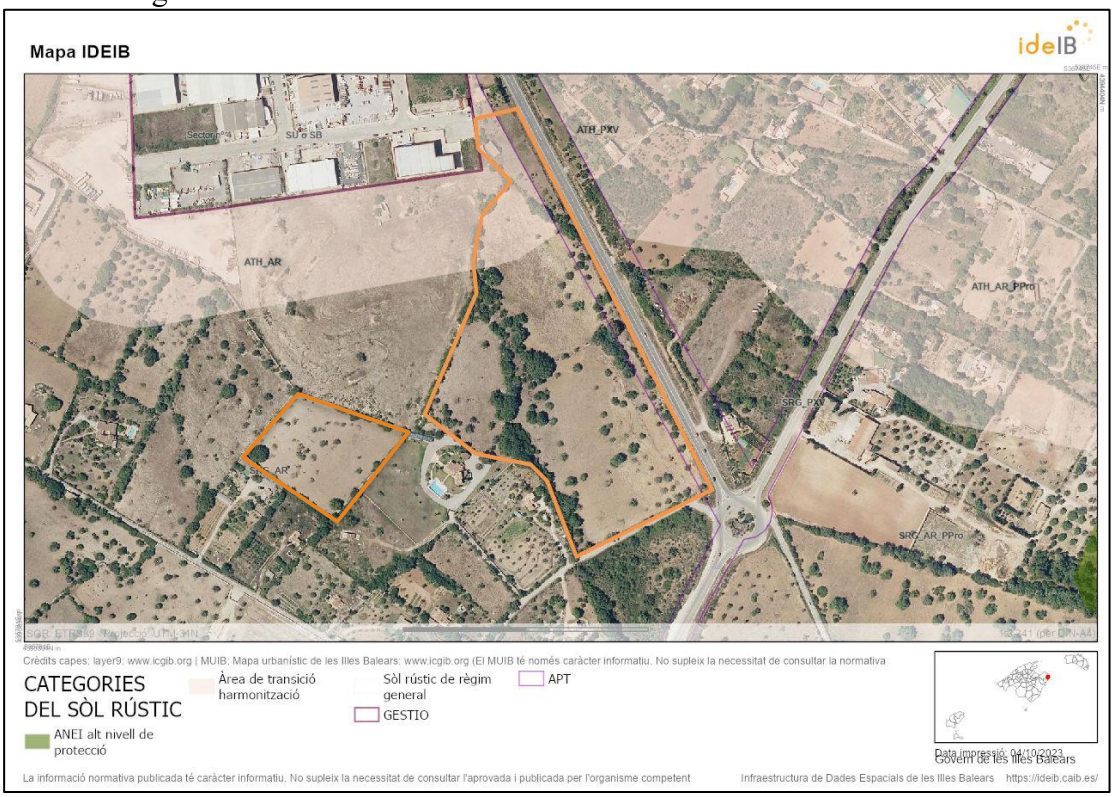


Imagen 10: Clasificación del suelo de la parcela. [Fuente ideIB]

La parcela **no está afectada por ZAR, ni tiene clasificación de riesgos ni de incendio ni de inundación**. No se ve afectado por la zona potencialmente inundable:



Imagen 11: Zona de inundación del torrente. [Fuente: IdeIB].

Se tiene una pequeña zona de interés de hábitat dentro del recinto, la cual se respeta y no se ocupa como se puede ver en el plano 3 de la documentación que se adjunta. Esta servirá de apantallamiento vegetal natural existente:

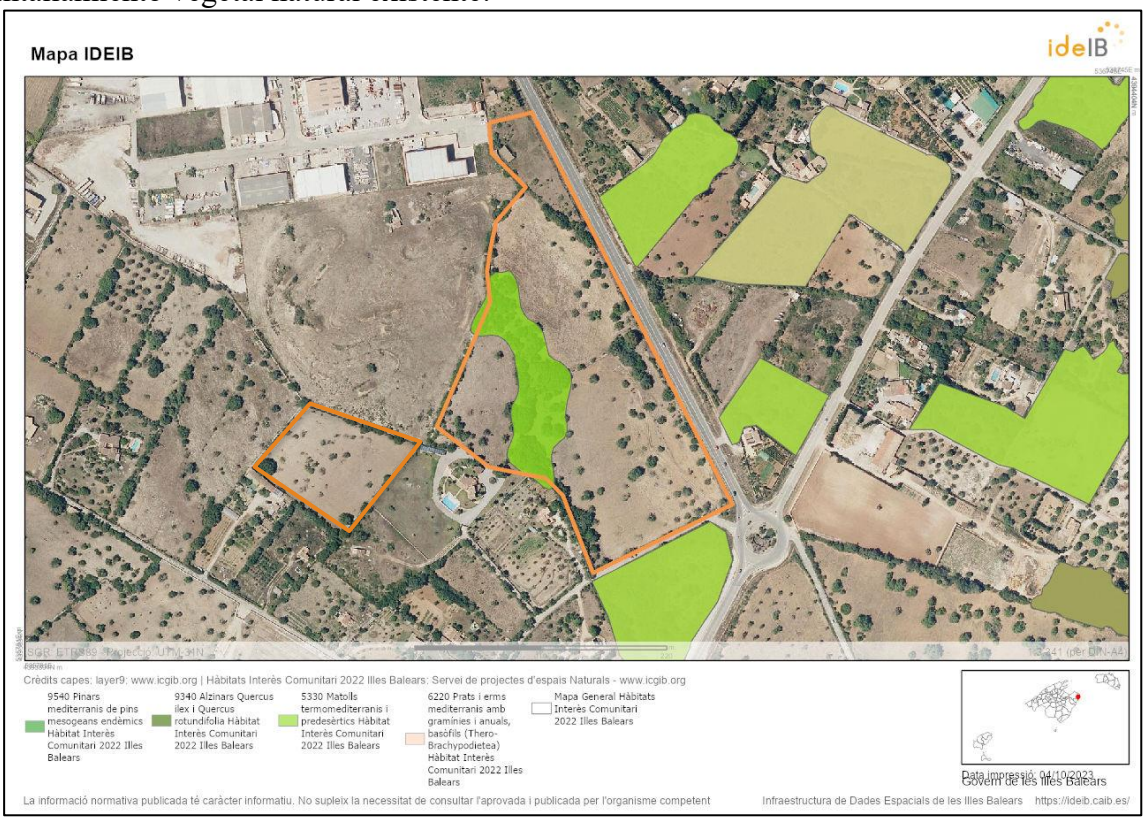


Imagen 12: Zonas de hábitats de interés 2022 [Fuente ideIB].

No se contemplan zonas protegidas ambientalmente, ni zonas ARIP ni ANEI:



Imagen 13: Zonas de protección ambiental y espacios protegidos [Fuente: IdeIB].

Sin riesgo de incendios, y clasificado como categoría más baja:



Imagen 14: Clasificación de incendios en la parcela. [Fuente ideIB]

Por último, al encontrarse próximo a una carretera perteneciente al Consell de Mallorca, la Ma-4040, o camí de s'Heretat, y tratarse de una vía primaria o secundaria de dos carriles, se deben respetar 18 metros de zona de protección de la carretera, como así se especifica en los mapas de servicios y áreas de protección de carreteras:

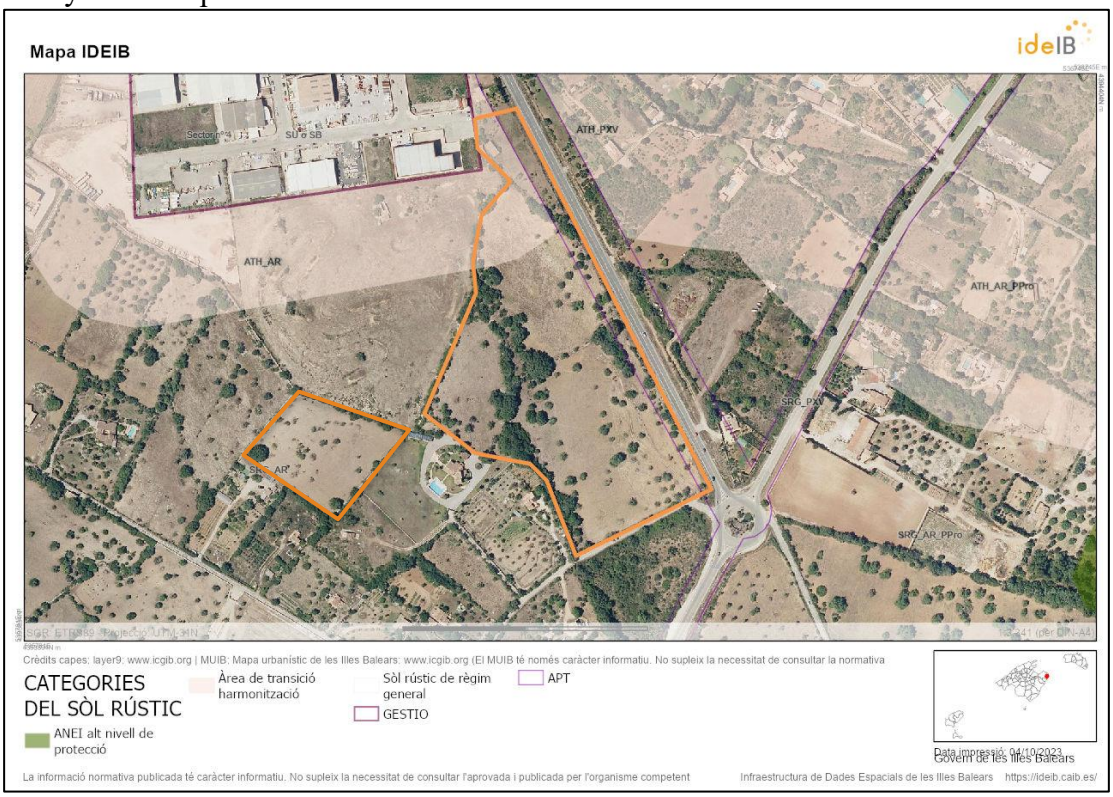


Imagen 15: Servidumbre de 18 metros de carreteras del Consell. [Fuente: ideIB]

3.5. **Idoneidad del emplazamiento**

- El parque se encuentra en una zona de aptitud fotovoltaica con zonas de **Alta, Media y Baja**.
- La parcela no está afectada por ninguna capa de protección de área de riesgos, o zonas de protección ambiental, que impidan el correcto desarrollo del proyecto fotovoltaico. Si se ve afectada un área por una zona de hábitat de interés comunitario de 2022 según el IdeIB, pero esta se respeta.
- La conexión a la media tensión se realiza en camino público y a únicamente 75 metros del Centro de Maniobra y Medida.
- Se encuentra en una zona cercana al polígono y a la carretera, con poca actividad agrícola y bastante degradada. NO tiene actividad agrícola según el Sigpac, y se encuentra clasificada de secano.
- La geometría y ubicación lo hacen ideal para facilitar la ejecución de la planta fotovoltaica. Tiene pantalla vegetal natural existente que minimizan el posible impacto visual.
- El terreno es llano sin obstáculos, permitiendo la implantación de las placas sin realizar movimientos de tierras.
- El conjunto de parcelas cuenta con un apantallamiento vegetal natural existente que envuelve el recinto. No obstante, se completará una barrera vegetal con especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico que no afectarán al entorno paisajístico e impedirán su visualización desde los terrenos aledaños en las zonas que sea necesario complementar la existente.
- Se podrán utilizar ovejas como sistema de control de la vegetación en la superficie afectada por el parque, evitando así el uso de herbicidas.
- Se realizará la implantación de los módulos fotovoltaicos **respetando los retranqueos previstos en las NNSS de Capdepera.**

3.6. **Accesos**

El acceso a la parcela se realiza desde dos lugares. Por el sur desde el camí de son Febrer, al cual se accede desde la rotonda de la Ma-4040:



Imagen 16: Acceso a la finca por el sur.

Por el norte desde el carrer de fusters del polígono de Capdepera:



Imagen 17: Acceso a la finca por el norte.

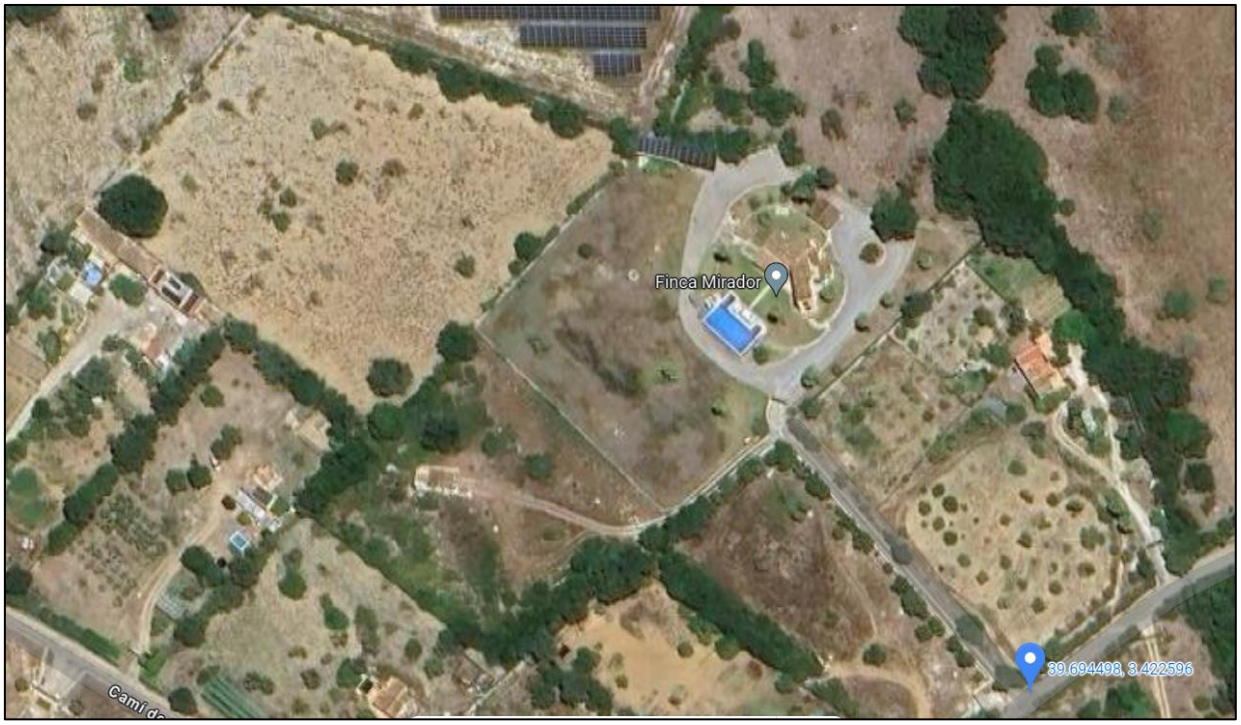


Imagen 18: Acceso a la parcela 110.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

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...) de la que circula por la red de distribución (15kV). Esta transformación se realiza a través de los inversores y transformadores de elevación, elementos que además tienen las siguientes funciones:

- Realizar el acoplamiento automático con la red.
- Incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente

Parc Solar Fotovoltaic Son Fabar	
Nombre de la Central	Parc Solar Fotovoltaic Son Fabar
Ubicación	Término Municipal: Capdepera
	Coordenadas UTM-ETRS89 (Zona 31 N): X: 536.254 Y: 4.394.138
Tipo de tecnología	Silicio monocristalino Multi BusBar
Módulos	Monocristalino de 670 Wp
	Nº de módulos: 4.956
Inversor	10 inversores modelo HUAWEI SUN2000-330KTL
Estructura	Fija 20º- 2V
Potencia instalada	3,32052 MWp (3.320,52 kWp)
Potencia Nominal	3,3 MW de capacidad máxima (3.300,00 kWn)
Potencia de conexión	3 MW (3.000,00 kWn)
Tipo de conexión	Trifásica 15 kV.

El parque fotovoltaico contará con inversores encargados de transformar la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna de la frecuencia requerida por la red de distribución. Los inversores se conectarán al cuadro de baja tensión (CBT) de 2 transformadores de potencia de 1.600 kVA que es el encargado de elevar la tensión de salida de los inversores de 800V a 15kV.

A través de 1 línea subterránea, tal y como puede verse en el esquema del plano adjunto, se evacúa toda la energía generada en 15 kV hasta el punto de conexión.

4.1. Detalles urbanísticos

4.1.1. Superficies y ocupaciones previstas

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

- **Superficie total parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela.
- **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 sobre el plano normal.

En la documentación gráfica adjunta se puede ver una relación entre estas superficies.

Tabla 2. Superficies de la instalación fotovoltaica

Fincas	Parcelas	Superficie total parcela (m^2)	Superficie poligonal (m^2)	Potencia pico (Wp)	Ocupación (%)	Ratio ha/MWp
Recinto del PFV Son Fabar	Parcelas 71 y 95	52.915	21.117,34	2.663.920	39,90 %	0,792
	Parcela 110	8.835	5.188,91	656.600	58,73 %	0,790
	Conjunto total	61.750	26.306,25	3.320.520	42,60 %	0,792

Tabla 3. Superficies ocupadas sobre el plano normal

	Número (ud)	Sup. Proyección horizontal unitaria (m^2)	Inclinación (º)	Sup. Ocupada (m^2)
Estructuras	177	81,675	20	14.424,35
Centros de Transformación parque	2	11,05		22,10
Centro de medida (CMM)	1	14,47		14,47
Total				**14.460,92**

4.2. Ubicación de equipos

- Paneles fotovoltaicos: Sobre estructuras fijas hincadas sin hormigón según plano de la instalación adjunto.
- Inversores: En el exterior, bajo la estructura portante de paneles sujetas a la propia estructura.
- Transformador 0.8 / 15 kV: En el interior de edificio prefabricado PFU-4 de Ormazabal.
- CMM: En el interior de edificio prefabricado PFU-5 de Ormazabal.

4.3. Estructura de sustentación de los paneles

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos al sur con una inclinación de 20º.

Se utilizará una estructura de doble pilar hincado de dos módulos en vertical de la marca Praxia Energy u otro similar, con las mismas características técnicas.

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

En los casos particulares en que terreno de rechazo al hincado, se emplearan alternativas como el pretaladro. La estructura soporte será diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas local e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán 2 filas de paneles en posición vertical (2V)
- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la central fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20 ° C y 55 ° C.
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales, incluido el CTE. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- Se considerará una fijación mediante hincado directo del pilar, la profundidad de estas soluciones y su posibilidad dependerá de los resultados obtenidos en las pruebas a realizar por fabricante del seguidor seleccionado.
- En general el terreno en que se ubicará el proyecto fotovoltaico apenas tiene pendiente aun así se garantizará la horizontalidad de cada bastidor.
- Se realizará un análisis químico del terreno, pero debido a que el pH es habitualmente básico se utilizarán estructuras de acero galvanizado, el cual por degradación no contaminará el suelo.

4.3.1. Cumplimiento del CTE de la estructura de suportación

La estructura estará debidamente sostenida y anclada, estando sobradamente calculada para resistir las preceptivas cargas de viento y nieve, según se indica en el documento básico de Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación (CTE – SE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo del 2006.

Cálculo de la fuerza de viento

La ecuación general para la obtención de la presión máxima del viento viene dada por:

$$P = \frac{F}{S} = 0{,}11 \cdot V^2$$

También podemos expresar la fuerza del viento teniendo en cuenta el ángulo de inclinación de los colectores como:

$$F = P \cdot S \cdot sen\ \alpha$$

Dónde:

- F: Fuerza del viento en kp
- V: Velocidad del aire en m/s
- S: Superficie receptora en m²
- P: Presión del viento en kp/m²
- α: Ángulo de inclinación del colector con la horizontal

Cálculo arrastramiento de la estructura

Para el cálculo de la fuerza del viento se ha tomado el valor de 34 m/s, equivalente a 122,4 km/h de velocidad del aire. Según la tabla siguiente, para ese valor la presión ejercida por el viento es de 72,10 kp/m².

V	V	P	P
m/s	Km/h	N/m ^{2}	kp/m ^{2}
28	100,8	479	48,9
30	108	550	56,1
32	115,2	626	63,9
34	122,4	707	72,1
36	129,6	792	80,9
38	136,8	883	90,1
40	144	978	99,8
42	151,2	1078	110
44	158,4	1184	120,8
46	165,6	1294	132
48	172,8	1409	143,7
50	180	1528	156
52	187,2	1653	168,7
54	194,4	1783	181,9
56	201,6	1917	195,6

Imagen 19. Presión frontal del viento en función de su velocidad

$$F = P \cdot S = 72{,}10 \cdot 1{,}67 = 120{,}40\ kp$$
$$F = 72{,}10 \cdot 1{,}67 \cdot sen(20) = 41{,}20\ kp$$

Se toma el valor más desfavorable, es decir consideramos que la fuerza del viento en cada placa será de 120,40 kp.

Ese valor será el que deba contrarrestar el arrastramiento de la estructura. Cada hincado deberá soportar un mínimo de 1000kp en tracción inclinada.

Sistema de hincado

La principal característica diferenciadora entre el sistema de hincado y el sistema de anclaje tipo atornillado.

- Se trata de unas hincas que se anclan en el terreno y a los cuales de fija la estructura. Cada estructura dispondrá cada 3/4 metros de 4 hincas de fijación.
- La elección del tipo de hinca a emplear en cada caso se realiza tras la realización de un estudio geotécnico (Documento 2 - Anejos) y un análisis de la composición química del terreno. El estudio geotécnico sirve como base para el dimensionado del calibre y la geometría de la hinca, para poder soportar las cargas previstas. El análisis químico sirve para escoger el material de la hinca, con objeto de que sea resistente a la corrosión, y que se evite todo tipo de transferencia al suelo.
- Las hincas son fijados al suelo mediante una máquina que incorpora un accesorio atornillador-hincador. La extracción de los tornillos se realiza fácilmente empleando la misma herramienta.

Par galvánico

La estructura propuesta es una estructura mixta en acero galvanizado y aluminio. Utilizando tornillería resistente a par galvánico según especificaciones del fabricante.

4.4. **Generador fotovoltaico**

Se proyecta la instalación de 4.956 módulos de 670 Wp de la casa VERTEX solar o similar con las siguientes características:

DATOS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Marca	VERTEX
Modelo	TSM-DE21
Potencia nominal (Wp)	670
Voltaje en circuito abierto (Voc)	46,1
Corriente de cortocircuito (Isc)	18,62
Voltaje en MPP (V)	38,2
Intensidad en MPP (A)	17,55
Eficiencia del módulo (%)	21,6 %
Coeficiente de temperatura Voc (%/ºC)	-0,25
Coeficiente de temperatura Isc (%/ºC)	0,04
Dimensiones	2384*1303*33 mm

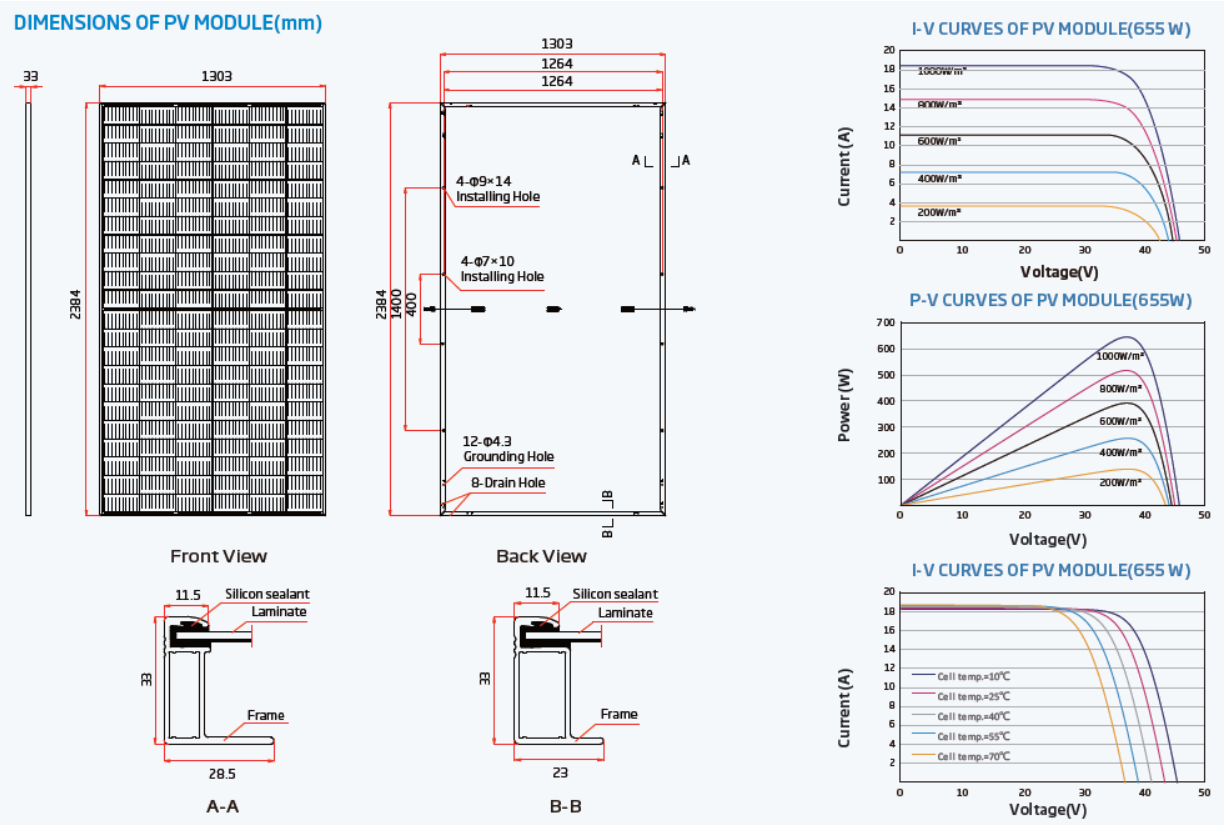


Imagen 20. Hoja de características técnicas del panel fotovoltaico

4.5. **Inversores de conexión a red**

Se instalarán un total de 10 inversores de la casa Huawei, modelo SUN2000-330KTL-H1 con una potencia nominal de salida de 330 kW o inversores de características similares totalizando una potencia nominal después de los inversores de 3.300 kW.
Los inversores se instalarán bajo la estructura de suportación de los paneles solares. El inversor se encuentra eléctricamente aislado respecto la red mediante el transformador de potencia para así proteger la línea de la compañía suministradora.
El inversor cuenta con un certificado de compatibilidad electromagnética.
El inversor tiene las siguientes características:

SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	<1%
Protection	
Smart String-Level Disconnector(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-25 ℃ ~ 60 ℃
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless

Imagen 21. Características técnicas del inversor de Huawei 300 kW

5. INSTALACION ELÉCTRICA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO HASTA EL CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA

En este punto se detallará la instalación eléctrica privada del parque solar fotovoltaico hasta el CMM.

Al ser una instalación privada cumplirá con todos los requisitos técnicos necesarios para garantizar la seguridad del mismo, tal y como se puede ver en los cálculos justificativos, pero no tiene porqué cumplir con los requisitos técnicos marcados por el EDE.

En el punto 6 de la memoria técnica se detalla la evacuación de energía desde el CMM hasta el punto de conexión, en ese caso sí que se deben cumplir los condicionantes del EDE.

5.1. Red de corriente continua

5.1.1. Conductores CC/BT

Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con las cajas de conexión en paralelo a emplear serán de cobre, unipolares, tensión asignada de 0.6/1kV en c.a. y de 1,8kV en c.c., doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de 6 mm^2 y de 10 mm^2.

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.

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 kV DC) 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.

5.1.2. Conducciones

Los cables de string en corriente continua irán fijados a la estructura, la cual cuenta con unas bandejas específicamente diseñadas para alojar cables, hasta el inversor.

En aquellos casos en los que sea necesario cruzar una fila para llegar hasta el inversor, se hará de forma subterránea por canalización en zanja, enterrado bajo tubo. El detalle de la zanja, se puede ver en el punto 8.2.

5.1.3. Protecciones

El propio inversor Huawei cuenta con las protecciones necesarias de corriente continua en el interior del inversor, por lo que no será necesaria la incorporación de cajas de nivel ni fusibles para cada string.

5.2. Red de corriente alterna en baja tensión

La red de corriente alterna en baja tensión comprende la distancia entre los inversores y la caja de baja tensión del Cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación que hay en el parque fotovoltaico.

5.2.1. Conductores CA/BT

Los conductores que unen el inversor con el CBT en c.a. serán todos de sección 1x3x95mm^2, tal y como se puede ver en los cálculos justificativos de la instalación eléctrica, excepto el cable que une el inversor de 20kW con el CBT que basta que sea de 1x4x50mm^2.

Se tratará de cable eléctrico unipolar con 3 conductores (1 por fase) de aluminio tipo AL XZ1 (S), de tensión nominal 0,6/1kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio de 1x95mm2, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de material libre de halógenos, de tipo Flamex DMO1.
En el caso del cable de 50mm^2 cumplirá las mismas características que el anterior, pero serán 3 conductores de fase y 1 de neutro.

5.2.2. Conducciones

El cableado de la parte de corriente alterna en baja tensión discurrirá de forma subterránea por canalización en zanja, enterrado bajo tubo. El detalle de la zanja, se puede ver en el punto 8.2.

5.2.3. ***Protecciones de baja tensión en corriente alterna.***

La protección de baja tensión en corriente alterna de la instalación se encuentra incorporada en el inversor. El inversor funciona en esquema IT, y tal y como indica el REBT en vigor incorpora las siguientes protecciones:

- Controlador permanente de aislamiento.
- Fusibles de protección contra sobrecorrientes.
- Descargador de sobretensiones categoría III según IEC 60664-1

El cuadro de baja tensión del transformador incorporará las protecciones necesarias (seccionador y bases portafusibles) previas al transformador.

5.2.4. ***Relación de afectados por la interconexión de las parcelas 110 y 95***

La interconexión entre el bloque nuevo en la parcela 110 del polígono 14 y el resto de la instalación situada en la parcela 95 del mismo polígono, se realizará mediante canalización de baja tensión y discurrirá por terreno públicos del ayuntamiento. Se trata de unos terrenos catalogados como camino y el listado de afectados y trayectoria son los siguientes:

Situación	Referencia catastral Emplazamiento	Titular	Longitud y área aprox.
Camí público	07014A01409020	Ajuntament Capdepera	226 m
Camí público	07014A01409030	Ajuntament Capdepera	200 m



Imagen 22: Detalle de la interconexión en baja tensión entre bloques.

La zanja que unirá los parques tendrá las siguientes características:

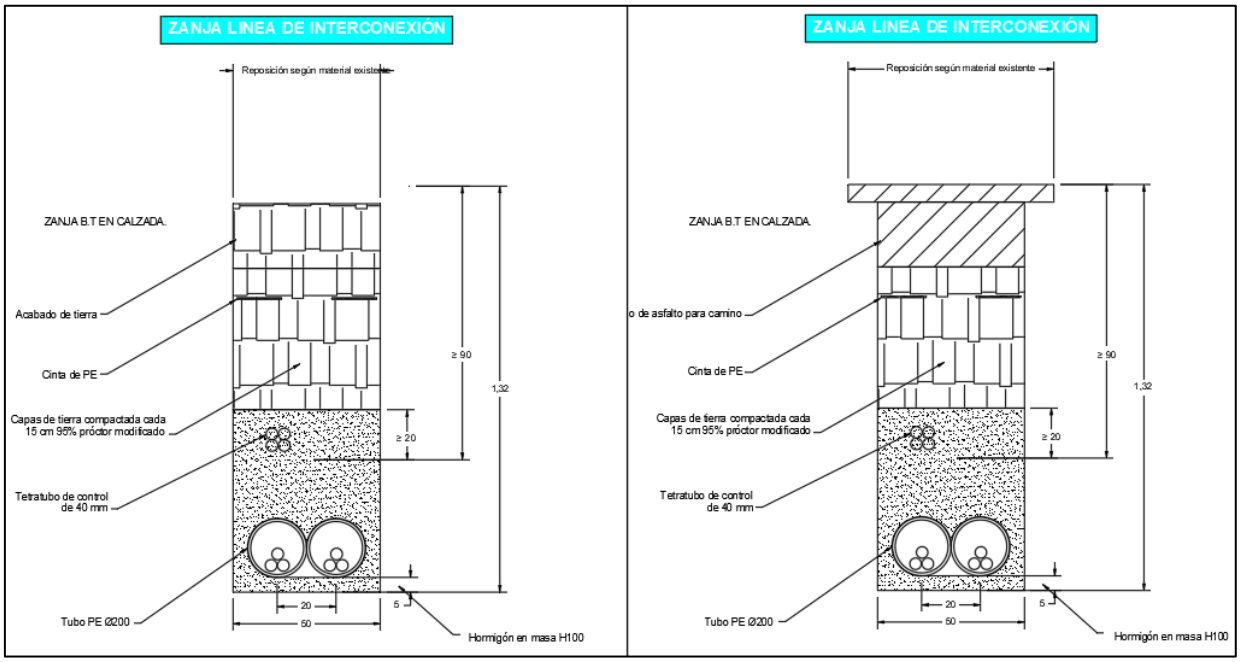


Imagen 23: Zanja de interconexión por camino de tierra y camino de asfalto.

5.3. Red de media tensión

5.3.1. Conductores MT 15kV

Se considera para el diseño una red de media tensión en 15kV según tensión normalizada.

En la media tensión los conductores a emplear serán de aluminio RHZ1 12/20 kV y secciones de 240 mm2.

Se plantea 1 circuito MT de 15kV que se agrupará en el Centro de Maniobra y Medida (CMM-FV), para evacuar la energía generada en 15kV.

Se calcularán los cables según 3 criterios:

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

Se calculará la corriente según la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot cos\varphi}$$

Se determinará la caída de tensión según la siguiente fórmula:

$$c.d.t = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot cos\varphi + X \cdot sen\varphi)$$

Por la misma canalización de los cables de MT se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los CTs. 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 Parque 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.
- 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)
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs

La red de Media Tensión del parque es la siguiente:

- Desde el CT1 a CT2:
    - Longitud de cable: 70 metros
    - Sección: 1x3x240mm^2
    - Intensidad de operación: 76,98 A
    - Caída de tensión: 0,04%
- Desde el CT2 a CMM FV:
    - Longitud de cable: 174 metros
    - Sección: 1x3x240mm^2
    - Intensidad de operación: 153,96 A
    - Caída de tensión: 0,14%
- Desde el CMM FV a PUNTO DE CONEXIÓN:
    - Longitud de cable: 75 metros
    - Sección: 1x3x240mm^2
    - Intensidad de operación: 134,72 A
    - Caída de tensión: 0,05%

5.3.2. Conducciones

El cableado de la parte de corriente alterna en media tensión discurrirá de forma subterránea por canalización en zanja, enterrado bajo tubo. El detalle de la zanja, se puede ver en el punto 8.2.

5.3.3. Centro de Transformación privado

Los centros de Transformación serán de tipo prefabricado Ormazábal tipo PFU-4. Dichos edificios prefabricados son una solución compacta especialmente diseñada para instalaciones fotovoltaicas, estando diseñados de modo que en un mismo edificio se instalarán el cuadro de

baja tensión en el cual se conectarán las salidas de cada inversor en CA y el transformador de potencia (este último pese a encontrarse en el mismo edificio se encuentra en un habitáculo totalmente diferenciado del resto de la instalación. Todo ello cumpliendo con las normativas vigentes.

Se dispondrán de 2 transformadores de 1.600 kVA situados en 2 edificios prefabricado Ormazábal, y contendrá los siguientes elementos:

- 2 Edificios prefabricados de hormigón tipo PFU-4 1T-2000, incluyendo puerta peatonal, puerta de transformador, rejillas de ventilación natural hasta 1600 kVA, depósito de recogida de aceite organic, red de tierras interior, alumbrado interior y defensa de transformador; Edificio de dimensiones exteriores: 4.460 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3.045 mm. de altura total y 2.585 mm. de altura vista. Incluso refuerzo meseta trafo y descajes especiales.
- 1 Instalación de alumbrado y tierras interiores en edificio tipo PFU-4.
- 1 ó 2 Ud. Celda de Línea: interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 - C2 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
- 1 Ud. Celda de automático: interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E2 s/IEC 62271-100), conexión-seccionamiento puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (clase M1, 2000 maniobras). Incluye relé de protección digital comunicable ekorRPG (50-51/50N-51N), indicador presencia tensión y sensores de intensidad.
- 1 Ud. Puente MT con cables RHZ1 12/20 kV de 95 mm2 en Al, con bornas K430 / K152 SR incluidas en ambos extremos.
- 1 Transformador trifásico de 1600 kVA de potencia, 50 Hz, aislamiento 24 kV, de relación de transformación 15,4 / 0,40 kV, refrigerado mediante dieléctrico ORGANIC (ester natural biodegradable), cuba de aletas, llenado integral, pasatapas MT enchufables. Pérdidas Ao Bk, según normas Ecodiseño. Incluye pantalla electrostática. Incluye relé tipo DGPT2.
- 1 Ud. puente de cables B.T. para interconexión entre transformador y CBT.
- Ud. Conectores enchufables de 400 A, roscados, en "T", tipo K-400-TB para cable seco de Al.

5.3.4. Características de la aparamenta de baja tensión

Los cuadros de BT, tienen como misión la separación en distintas ramas de salida, por medio de fusibles, de la intensidad secundaria de los transformadores.

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), será tipo UNESA AC-4+4, es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro AC-4 de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor de chapa blanca, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- La zona de acometida, medida y de equipos auxiliares está situada en la parte superior

del módulo AC-4, existe un compartimiento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior. Dentro de este compartimiento, existen cuatro pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. El acceso a este compartimiento es por medio de una puerta abisagrada en dos puntos. Sobre ella se montan los elementos normalizados por la compañía suministradora

- La zona de salidas está formada por un compartimiento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobrada fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.
- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 800 V
  - Intensidad asignada en los embarrados: 800 A
  - Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min):
      - a tierra y entre fases 10 kV
      - a la distancia de seccionamiento 2’5 kV
    - Impulso tipo rayo
      - a tierra y entre fases 125 kV
  - Características físicas:
    - Ancho: 580 mm
    - Fondo: 290 mm
    - Alto: 1690 mm
  - Otras características:
    - Intensidad asignada en las salidas: 400 A

5.3.5. Características del transformador

Dos transformadores trifásicos elevadores de tensión, construidos según las normas Endesa, con neutro accesible en el secundario, de potencia 1.600 kVA. De tensión primaria 15 kV y secundaria 800V.

Se utilizará un transformador de Ormazábal, más concretamente el modelo **organic,** Los transformadores organic, con líquido dieléctrico natural biodegradable. Se tratan de transformadores más sostenibles por los siguientes puntos:

- Menor nivel de ruido (10-15 dB menos que en TRs secos)
- Empleo de líquido dieléctrico no ecotóxico
- Líquido dieléctrico reciclable y reutilizable
- Elevada biodegradabilidad

El transformador irá provisto de termómetro, alojado en la correspondiente vaina para sonda térmica del transformador. Dicho termómetro cumplirá con la especificación Técnica de ENDESA Referencia 6700496, y debe quedar de manera que sea visible desde el exterior de la

chapa de protección, con reflejo del último valor alcanzado, o bien con dispositivo de actuación para provocar el disparo del interruptor de protección.

- Otras características constructivas:
  - Potencia asignada [kVA]: 1.600kVA
  - Tensión asignada
    - Primario 15kV
    - Secundario 0,8kV
  - Grupo de conexión: Dyn11
  - Pérdidas en vacío [W]: 1.750W
  - Pérdidas en carga [W]: 22.000W
  - Impedancia de cortocircuito (%): 6%

5.3.6. Protecciones

Las protecciones eléctricas de la red de Media Tensión:

- 1 ó 2 Ud. Celda de Línea: interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 - C2 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
- 1 Ud. Celda de automático: interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E2 s/IEC 62271-100), conexión-seccionamiento puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (clase M1, 2000 maniobras). Incluye relé de protección digital comunicable ekorRPG (50-51/50N-51N), indicador presencia tensión y sensores de intensidad.

5.4. **Red de puesta a tierra**

La instalación dispone de una separación galvánica entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica por medio de un transformador de aislamiento.

Las masas de la instalación estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes.

Se montará una Toma de Tierra independiente para el campo de paneles fotovoltaicos que permita una seguridad ante los fenómenos meteorológicos adversos, así como para los Inversores.

Todas las estructuras se pondrán a tierra a través de las arquetas de continua. Cada arqueta de continua tendrá una pica de puesta a tierra. Por la zanja de baja tensión DC, se colocará un cable desnudo de cobre que unirá todas las arquetas y por consiguiente creará un mallazo equipotencial con todas las estructuras del parque.

Este mallazo se unirá a la red de tierras de la masa de los inversores.

Otro conductor de protección conectará la puesta a tierra de todos los centros de transformación de la planta, situándose en el fondo de la zanja de los cables de media tensión. La sección del material empleado para la construcción de líneas de tierra será:

Tabla 4. Características puesta a tierra

Material	Cobre desnudo
Sección P.A.T. general	35mm^2
Sección C.T.	50mm^2

5.4.1. Puesta a tierra del CMM

La tierra del centro de conexión estará unida a la red general de puesta a tierra que hará las funciones de tierra de protección y tierra de servicio.

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el centro de conexión se unen a la tierra: envolventes de las celdas, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro.

Puesta a tierra de servicio: el neutro del transformador de SS.AA. se conectará a una tierra independiente del resto de tierras. Para disponer una puesta a tierra única para los sistemas de protección y servicio se asegurará una resistencia de puesta a tierra igual o menor a dos ohmios. La configuración de la red de puesta a tierra será tendrá las siguientes características:

Tabla 5. Característica puesta a tierra CMM

Geometría	Anillo rectangular
Material	Cobre desnudo
Sección	50mm^2

5.4.2. Puesta a tierra de los C.T.s

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en los centros de transformación se unen a la tierra: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como el edificio al ser metálico.

El neutro del transformador se unirá a una tierra aparte si es necesario para el funcionamiento del inversor.

Para disponer una puesta a tierra única para los sistemas de protección y servicio se asegurará una resistencia de puesta a tierra igual o menor a 2 Ω.

La configuración de la red de puesta a tierra tendrá las siguientes características:

Tabla 6. Característica puesta a tierra C.T.s

Geometría	Anillo rectangular
Material	Cobre desnudo

Sección	50mm^2

5.4.3. Puesta a tierra de los inversores

Todos los inversores dispondrán de una puesta a tierra a través de la puesta a tierra de los inversores. En cada inversor, habrá una arqueta, donde se instalará una pica de puesta a tierra.

Además, en el fondo de la zanja de baja tensión AC, se colocará un cable desnudo de cobre que unirá todas las picas de tierra de los inversores.

Todas las partes metálicas se unen a la tierra.

5.4.4. Puesta a tierra del vallado perimetral y del sistema de seguridad

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles del sistema de seguridad perimetral: vallado y sistema de seguridad.

Cada cámara de seguridad sobre soporte metálico dispondrá, en su arqueta correspondiente, de una pica de tierra, unidas éstas entre sí mediante una línea de enlace a base de conductor unipolar de cobre de sección mínima 16 mm^2. Este conductor de enlace discurrirá fondo de la canalización directamente enterrado.

La conexión a tierra de los soportes, desde su fuste hasta el electrodo de tierra, se hará sobre el tornillo que deberán de disponer éstos y se efectuará con terminal y conductor unipolar de cobre de sección mínima 16 mm^2.

5.5. Servicios auxiliares

No se contempla la petición de suministro en Baja Tensión para los consumos auxiliares del parque.

Se instalará un transformador baja / baja en cada centro de transformación. Desde el cuadro de baja tensión del CT, habrá una salida hacia este transformador que convertirá la tensión de salida del inversor a la tensión trifásica habitual. Por lo tanto será un transformador con una relación 800/400 V trifásicos. La potencia del transformador será de alrededor de 10kVA, para los consumos auxiliares del parque, que servirán para dar servicio a los siguientes consumos:

- Alumbrado interior de los CTs
- Sistema de vigilancia del parque (CCTV)
- Fuerza
- Estación meteorológica

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-k 0,6/1 kV, Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas

adecuados. Todas las cajas de derivación estarán identificadas con código claro, imborrable y a la vista para facilitar su mantenimiento.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas al circuito de protección.

5.5.1. Estación meteorológica

Para realizar las medidas de las prestaciones reales de la instalación se utilizarán los siguientes equipos:

- Piranómetros para calcular la radiación solar real en W/m2, tanto horizontal como inclinada.
- Anemómetro.
- Sensores de temperatura ambiente y de célula.
- Sensores de lluvia y humedad.
- Se utilizará un mástil de 2 metros de altura, compuesto por secciones tubulares de acero galvanizado, en el que se colocarán los mecanismos de medición.
- Armario de control y comunicaciones.

5.5.2. Sistema de vigilancia del parque

Para detectar la presencia de intrusos se instalará un sistema de seguridad perimetral mediante un circuito cerrado de televisión que además protegerá también la zona de patrimonio histórico.

El sistema de videovigilancia consiste en varias cámaras térmicas, instaladas sobre columnas troncocónicas de 6m y ubicadas en el perímetro de la parcela, que detectarán al intruso y activarán a varias Domo, colocadas en lugares estratégicos sobre columnas de 6 m de altura, que filman y transmiten imágenes a los monitores de la oficina central de vigilancia. El sistema de CCTV debe proporcionará imágenes de excelente calidad tanto de día como en la oscuridad.

Se instalarán videograbadoras digitales que se encargarán de recibir las señales de vídeo y almacenarlas en formato digital.

La central de intrusión será el elemento encargado de gestionar las señales de alarma, provenientes de los sistemas de detección. En caso de que una de las zonas salte, la cámara Domo más cercana dará un barrido por la zona, evitando las alarmas no deseadas.

En caso de intrusión, el sistema enviará una señal de aviso al centro integral de seguridad. El centro procederá a la verificación por los medios existentes, avisando en su caso a las fuerzas de seguridad, bomberos, etc., además de al responsable de la instalación.

La alimentación general del sistema será por red de corriente alterna de 230 VAC y 50 Hz.

Desde el cuadro de Servicios Auxiliares partirán dos circuitos para alimentar el sistema de vigilancia, así como cableado de protección PE. Dichos circuitos irán enterrados en zanja.

Para garantizar que el sistema funcione en caso de corte de suministro eléctrico se instalará un SAI.

6. EVACUACIÓN DE ENERGÍA DESDE EL CMM HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN EN MEDIA TENSIÓN

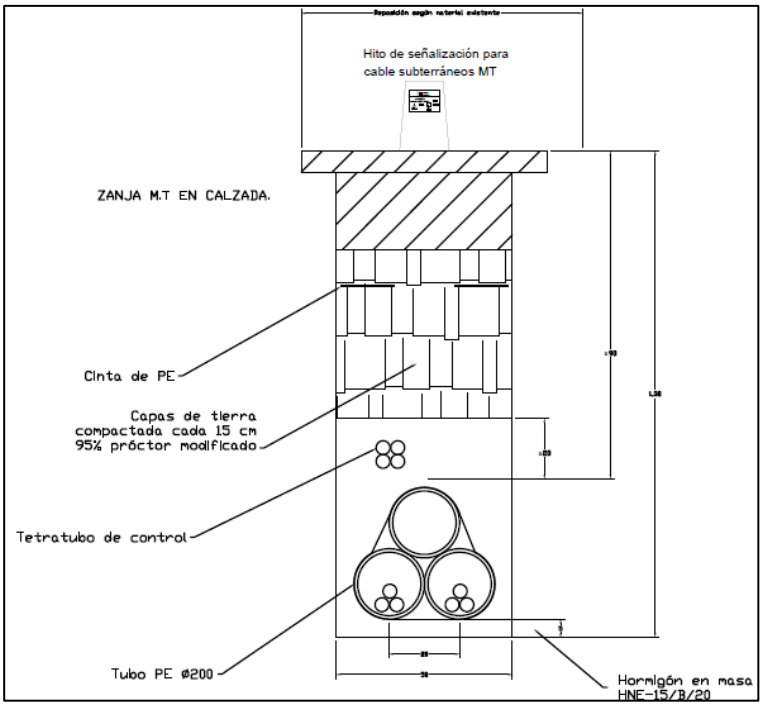
6.1. Descripción general de las instalaciones

Tal y como se comentaba habrá un circuito privado en MT de 15kV dentro del polígono 14 parcela 95 de Capdepera y que atravesará parte de la parcela 71 contigua a la anterior que se conectará al Centro de Maniobra y Medida Fotovoltaico (en adelante CMM FV). Dicho CMM se ubica en el polígono 14 – parcela 71 del T.M de Capdepera, más concretamente en las coordenadas X: 536.189; Y: 4.394.371 (HUSO 31), junto a vial de acceso público.

Para ello, el punto de conexión a 15.000 V, será único para el total de las instalaciones del parque, en la red de Media Tensión de Endesa Distribución, sobre la línea MT subterránea existente de CARREGADOR, la cual se explota desde la subestación de Capdepera. El punto de conexión será a aproximadamente 75 metros de distancia desde el CMM, en las coordenadas aproximadas UTM, X: 536.126 Y: 4.394.351 (HUSO 31); para ello se realizará:

- Centro de Maniobra y Medida situado en el interior de la finca donde se ubica el seccionamiento de la línea, interruptor frontera, equipo de protecciones, contaje, etc. Se instalará una acera de 1 metro perimetral al prefabricado y será de acceso público.
- Tramo de 75 m de Línea de Media Tensión (a ceder a Endesa Distribución) enterrada desde el nuevo CMM, hasta el punto de conexión en la línea MT CARREGADOR.
- Empalme en la misma línea como se especifica en los planos de detalle.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante conductor de aluminio RHZ1 12/20kV de 240 mm^2; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución. Se puede apreciar en detalle su trazado y características en la documentación gráfica anexa a este documento. No obstante, seguirá el mismo esquema que se describe en la normativa de Endesa DYZ10000.



6.2. Relación de afectados por la línea de evacuación y posibles afecciones

No hay relación de afectados en el transcurso de la línea de evacuación, ya que la línea de MT transcurre por la misma parcela objeto del proyecto o por vial público. Por la parte de vial público se tiene:

Situación	Referencia catastral Emplazamiento	Titular	Longitud y área aprox.
Camí público	Carrer fusters	Ajuntament Capdepera	75 m

No se han encontrado afecciones en el trazado de la línea de evacuación. En el caso que hubiera a la hora de ejecución de la obra, deberán respetarse las siguientes distancias mínimas para cruces y paralelismos de la línea de Media Tensión.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0{,}60\ m$ El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: $\geq 1{,}10\ m$ El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Otros cables de energía eléctrica	Distancia entre cables: $\geq 0{,}25\ m$ La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.	Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0{,}20\ m$ Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0{,}25\ m$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Cables de	Distancia entre cables:	Distancia entre cables:	Cuando no pueda respetarse

telecomunicación	$\geq 0{,}20\ m$ La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.	$\geq 0{,}20\ m$	alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0{,}20\ m$ Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. $\geq 0{,}20\ m$ Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones y acometidas de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $\geq 0{,}40\ m$ Con protección suplementaria $\geq 0{,}25\ m$ En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0{,}40\ m$ $MP\ y\ BP \geq 0{,}25\ m$ Con protección suplementaria. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. $AP \geq 0{,}25\ m$ $MP\ y\ BP \geq 0{,}15\ m$ AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	
Canalizaciones y acometidas interior de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0{,}40\ m$ $MP\ y\ BP \geq 0{,}20\ m$ Con protección suplementaria	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0{,}40\ m$ $MP\ y\ BP \geq 0{,}20\ m$ Con protección suplementaria.	

	$AP \geq 0{,}25\ m$ $MP\ y\ BP \geq 0{,}10\ m$ En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.	La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. $AP \geq 0{,}25\ m$ $MP\ y\ BP \geq 0{,}10\ m$ AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: $\geq 1{,}20\ m$ La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: $\geq 0{,}30\ m$		Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta

6.3. **Tipología de zanja**

Las líneas subterráneas que vayan por el interior de las parcelas irán enterradas en una zanja como la de la imagen siguiente hasta el CMM (311 metros):

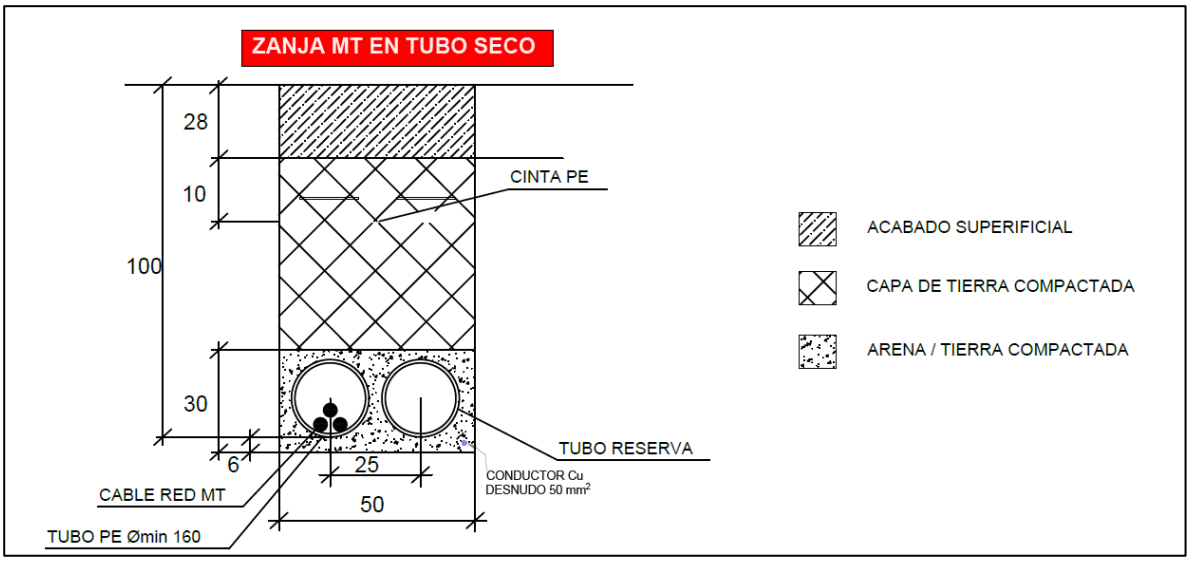


Imagen 24: Detalle de la zanja de evacuación.

Desde el CMM hasta la conexión se tendrá la siguiente zanja (75 metros):

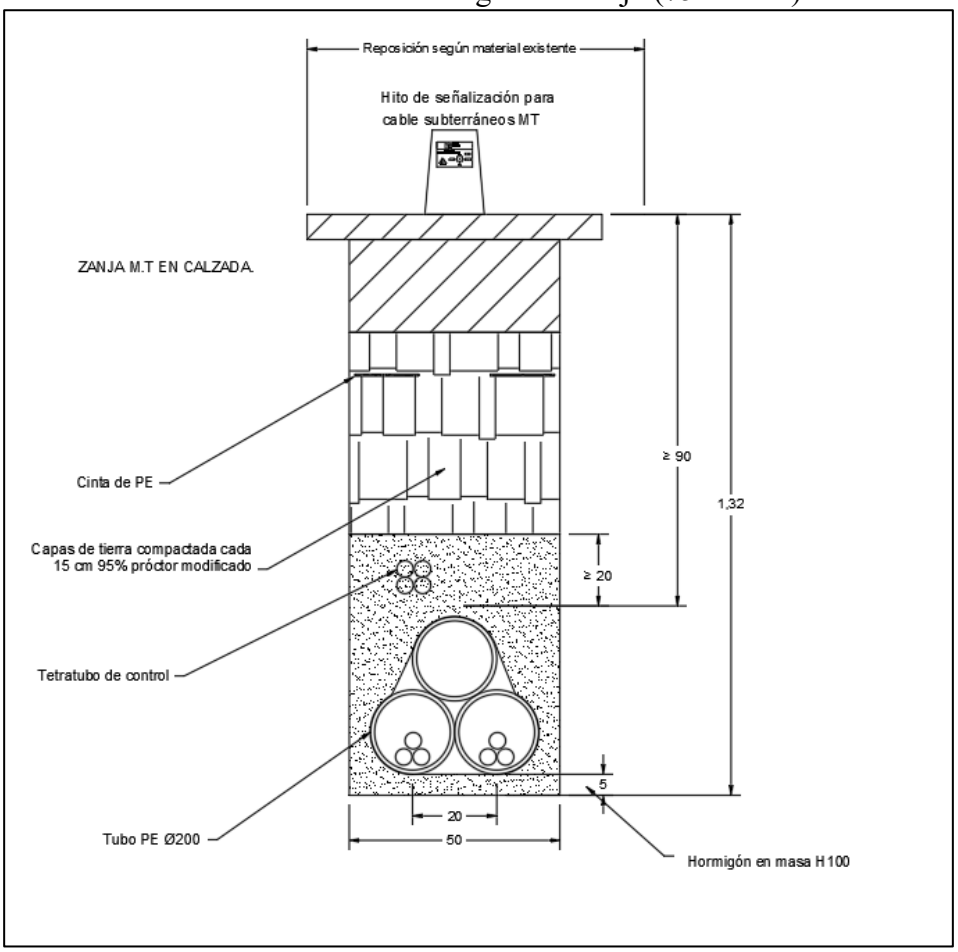


Imagen 25: Zanja linea de evacuación doble circuito hasta empalme.

6.4. Centro de maniobra y medida en media tensión (CMM FV)

El CMM FV se instalará en el Polígono 14 – Parcela 71; T.M. Capdepera; Illes Balears.

En los siguientes apartados se irán detallando los diferentes elementos de la instalación del CMM FV, así como su descripción:

6.4.1. Obra civil

El CMM FV se situará en un edificio de Interconexión, de la marca Ormazábal, más concretamente el pfu-5/ST.

- Descripción

Los edificios para Centros de interconexión y medida pfu, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Interconexión es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

La envolvente del CMM FV se modificará tal y como se detalla en el punto 9.5 para dar cumplimiento a la norma 22 del PTIM.

- Placa Piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones (con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad AENOR de acuerdo a ISO 9000.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

En los planos adjuntos de Edificios Prefabricados figuran las dimensiones de las excavaciones a realizar según las recomendaciones de Ormazabal.

Por tanto se deberá aumentar la profundidad de la excavación mostrada en el plano en 10 cm ya que para que se asiente el CMM FV perfectamente sobre la solera, deberá disponerse una capa de arena de 5 cm de espesor. Además dicha solera será de hormigón y con un espesor mínimo de 15 cm de espesor.

- Características detalladas

Nº de transformadores:	0
Tipo de ventilación:	Natural
Puertas de acceso peatón:	2 puertas
Recintos:	2

Dimensiones exteriores

Longitud:	6080 mm
Fondo:	2380 mm
Altura:	3045 mm
Altura vista:	2585 mm
Peso:	17460 kg

Dimensiones interiores

Longitud:	5900 mm
Fondo:	2200 mm
Altura:	2355 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud:	6880 mm
Fondo:	3180 mm
Profundidad:	560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

6.4.2. Instalación eléctrica

6.4.2.1. Generalidades sistema CGMCOSMOS

- **Condiciones de Servicio**

Sistema de Celdas de Media Tensión modulares y/o compactas bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa IEC / UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase – 5 / - 15 / - 25 según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m* sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- **Valores Eléctricos**

- Tensión asignada Ur: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial Ud (50 Hz):
  - Fase – Tierra y entre fases: 50 kV 1 min
  - Distancia de Seccionamiento: 60 kV 1 min
- Tensión soportada a Impulso tipo Rayo Upk:
  - Fase – Tierra y entre fases: 125 kV
  - Distancia de Seccionamiento: 145 kV
- Frecuencia de servicio: 50 / 60 Hz
- Intensidad asignada: 400 / 630 A
- Intensidad de corta duración Ik: 16 / 21 kA eficaz – 40 / 52,5 kA cresta 1 / 3 s
- clase IAC AF/AFL (opcional): 16 / 21 kA 1 s

- **Construcción**

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado**, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm^2 y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.
Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- **Seguridad**

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta a tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra de interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

- **Grados de Protección:**

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 33 según EN 60529.
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en
    - cubiertas metálicas IK 08 según EN 5010
    - cuba IK 09



6.4.2.2.Descripción del esquema eléctrico

RECINTO DE COMPAÑÍA:

** Excepto en módulos Rc y M.

CELDAS 1, 2, 3: CELDA CGMCOSMOS-L DE LÍNEA CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF_6 (MOTOR) NORMA GSM001

1 Celda de Media Tensión modular de entrada / salida de cables con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración I_k: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s
- Clase IAC AF/AFL

Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 (5 CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF_6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, o motorizado a 24 tipo BM con endurancia para el interruptor de clase M2, 5000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora contactos de señalización de posición del interruptor – seccionador:

Interruptor: 2 NA + 2 NC
Seccionador de PaT: 1 NA + 1 NC

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 630 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables (*Ormazabal recomienda conectores Euromold*).
Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Seguridad

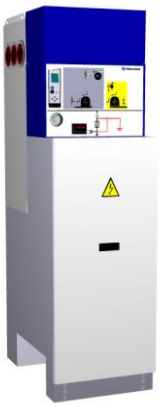
Indicador luminoso de presencia / ausencia de tensión ekorIVDS de Ormazabal de acuerdo a norma EC 61243-5.

1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se introduce

la palanca en el acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL

Dimensiones y Peso
Ancho: ……..365 mm
Alto: ……1300 mm
Fondo:……735 mm
Peso: …….90 kg



CELDA DE SERVICIOS AUXILIARES CGMCOSMOS-A DE PROTECCIÓN CON FUSIBLES CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF_6 y TRAFO DE SSAA 500 VA NORMA GSM001, PARA ALIMENTACIÓN DEL TELEMANDO EN RECINTO DE COMPAÑÍA

1 Celda de Media Tensión modular de protección con fusibles para protección de transformadores, con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos
- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración I_k: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s
- Intensidad de corta duración PaT: 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s
- Clase IAC AF/AFL

Construcción
Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables y compartimentos portafusible con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF_6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra, antes y después de los contactos de los fusibles, con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.
Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual con retención tipo AR con bobina de disparo a 230 V_{ca} y mecanismo de disparo combinado interruptor – fusible con intensidad de transferencia de 1600 A, según IEC 62271-105. Endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora un contacto de señalización de posición del interruptor – seccionador:
Interruptor / Seccionador / Seccionador de PaT: 1 NAC

Compartimentos portafusibles independientes para cada fase aislados en gas situados en posición horizontal para fusibles limitadores de corriente de 24 kV, según IEC 60282-1.
Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 250 A, tipo A, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables de Euromold.
Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Protección:
3 Fusibles limitadores de corriente de 24 kV según IEC 60282-1.

Seguridad
Indicador luminoso de presencia / ausencia de tensión ekorIVDS de Ormazabal de acuerdo a norma EC 61243-5.

Transformador SSAA en compartimento de cables:

1 Transformador bifásico enchufable 15.000/230V, 500 VA. Incluso cableado y protección del secundario BT hasta bornero en parte superior frontal de la celda, y protección circuitos de alimentación de automatización e iluminación.

Dimensiones y Peso
Ancho: ……..470 mm
Alto: …….1300 mm
Fondo:……735 mm

SISTEMA DE TELEMANDO GSM001

Sistema de telamando normalizado por Enel-Endesa acorde a la norma GSM001 compuesto por tres relés de paso de falta tipo RGDAT y un armario de telemando sobre celda tipo UPI



RECINTO DE ABONADO

<u>REMONTE DE CABLES</u>

CELDA CGMCOSMOS-RC DE REMONTE DE CABLES

1 Celda de Media Tensión modular de remonte de cables con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A

Construcción

Envolvente metálica destinada a proteger los cables de Media Tensión de acometida al embarrado del conjunto general de celdas con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta.

Seguridad

Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958 (opcional).

Puente MT

Puente de cables interior Puente MT apantallado tipo RH5Z1 150 mm2 ó equivalente con bornas K400TB en ambos extremos.

Dimensiones y Peso

Ancho: ……..365 mm
Alto: ……1740 mm
Fondo:……735 mm
Peso: …….40 kg

INTERRUPTOR FRONTERA; CELDA DE INTERCONEXIÓN:

CELDA CGMCOSMOS-V DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF_6 CON RELÉ MULTIFUNCIÓN ekorRPA-220, con sensor de tensión capacitivo embebido en pasatapas lateral.



Celda de Media Tensión modular de interruptor automático con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración I_k: 20 kA eficaz – 50 kA cresta 1 s

Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – seccionador / interruptor automático, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.
Seccionador – Seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102.
Interruptor automático trifásico de corte en vacio según norma IEC 62271-100, secuencia nominal CO - 15 s – CO. Endurancia eléctrica a intensidad asignada de 2000 maniobras y 30 CC (50% DC).

Mecanismo de maniobra de seccionador operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual tipo B con endurancia para el seccionador de 2000 maniobras, según norma IEC 62271-102. Intercambiable en obra en cualquier posición sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del seccionador con el mecanismo retirado condenable por candado.
Mecanismo de maniobra de interruptor automático accionado por resortes operado mediante botonera frontal, motorizado a 48 con bobinas de apertura y cierre. Endurancia M1, 2000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 62271-100.
Indicación de posición segura (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).
3 Pasatapas apantallados de 400 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables.
Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Seguridad

Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.
Enclavamiento por cerradura del seccionador de puesta a tierra con acceso celda de medida.
Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno.

Dimensiones y Peso

Ancho: ……..480 mm
Alto: …….1740 mm
Fondo:……845 mm
Peso: …….240 kg

Sistema de protección:

En este tipo de esquemas, las funciones de protección exigidas por la compañía eléctrica en el punto de interconexión resultan las siguientes según el *American National Standard Institute* (ANSI): 50/51, 50N/51N, 27, 59, 81M/m y 59N. Para cumplir este propósito, se suministrará un relé de protección modelo ekorRPA-220 modelo capacitivo, integrado en un armario de control sobre la celda de interruptor automático.

La captación de intensidad se recogerá desde los transformadores de intensidad tipo toroidal instalados en los pasatapas de la celda de interruptor automático.

Las unidades de protección amperimétricas 50/51 – 50N/51N del relé ekorRPA-220 dispararán el interruptor automático de media tensión de la interconexión (52). Se bloqueará el cierre por actuación de estas protecciones de sobreintensidad asociadas al interruptor y, solo se podrá desbloquear de forma local, después de identificar el origen de la actuación de esta protección y la eliminación de la causa del disparo por medio de un pulsador luminoso instalado en el armario de control.

En el caso de disparo de cualquiera de las unidades de protección voltimétricas, igualmente se enviará la orden de apertura al interruptor frontera de media tensión (52).

La empresa distribuidora recoge la posibilidad de implantar un automatismo que permita la reposición de forma automática del interruptor frontera de MT, si su apertura se ha producido por actuación de las protecciones voltimétricas. Por tanto, se programará en el propio relé de protección un automatismo que permita el cierre si se cumple:

Presencia de tensión de red, estable como mínimo durante 3 minutos.

No existe actuación de las protecciones amperimétricas asociadas al interruptor de interconexión.

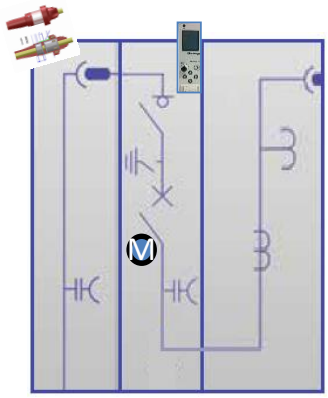
En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia (81M), la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

Si la apertura del interruptor se produce manualmente por personal de la instalación generadora, el automatismo quedará deshabilitado.

Se dispondrá de un pulsador luminoso ubicado en el armario de control del relé ekorRPA para habilitar/deshabilitar este automatismo y monitorizar el estado del mismo.

Resultará necesario añadir un módulo de ampliación 10/4 de entradas/salidas digitales ekorDIDO, con objeto de implementar las lógicas de funcionamiento anteriormente descritas.

Por último, es necesaria la introducción de un sistema de vigilancia de la tensión auxiliar de continua. Para ello, se conectará al dispositivo de protección la señal de fin de vida útil de las baterías, la cual provocará la actuación del interruptor automático de media tensión.



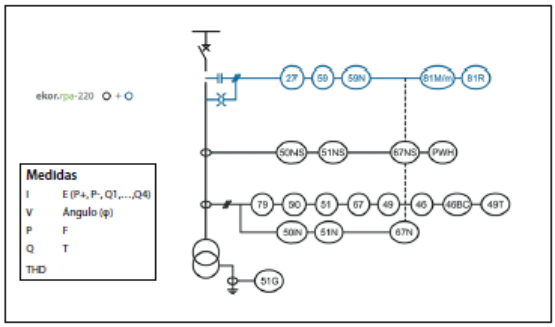
Unidad de protección *ekorRPA-220*

La unidad multifunción avanzada de protección, medida y [illegible] dispone de las siguientes características:



Funciones de Protección:
Sobreintensidad de fases temporizada (51) x2
Sobreintensidad de fases instantánea (50)
Sobreintensidad fase-tierra temporizada (51N) x2
Sobreintensidad fase-tierra instantánea (50N)
Sobreintensidad de neutro sensible (50Ns/51Ns)
Sobreintensidad de neutro sensible adicional (51G)
Sobreintensidad direccional de fases (67)

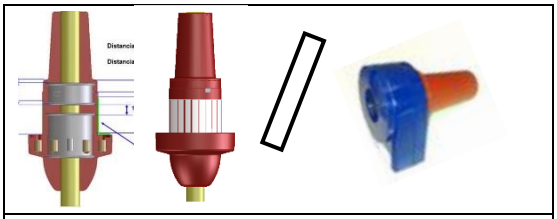
Sobreintensidad direccional de neutro (67N)
Sobreintensidad direccional de neutro sensible (67Ns)
Secuencia inversa (46)
Fase abierta (46BC)
Sobrecarga térmica (49)
Mínima tensión de fases (27)
Máxima tensión de fases (59)
Máxima tensión de neutro (59N)
Mínima frecuencia (81m)
Máxima frecuencia (81M)



Generales:
Alimentación universal 24÷125V_{dc} – 230V_{ac} (± 20%)
2 Tablas de ajuste
5 Entradas analógicas de intensidad + I_o calculada
5 Entradas analógicas de tensión + V_o calculada
Tipo de curvas de temporización IEC / ANSI
Modelos disponibles: capacitivo, resistivo e inductivo



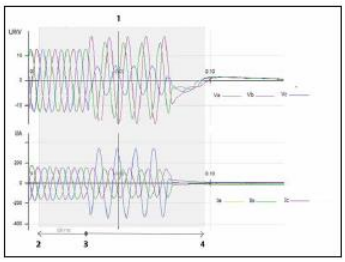
En este caso se usa el modelo capacitivo: Las tensiones se toman de los 3 captadores de tensión embebidos en el pasatapas lateral de la misma celda

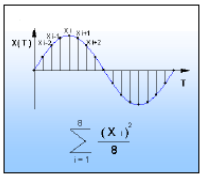


Sensores de tensión Capacitivo

Funciones de Control y Supervisión:
Función de reenganche (79)
Supervisión de circuitos de apertura/cierre (74TC/CC)
Fallo interruptor (50BF)
Bloqueo maestro (86)
Bloqueo de 2º armónico
Control de posición (52 – 89 – 89T)
10 Entradas digitales ED's y 4 Salidas digitales SD's
Módulo de ampliación ekorDIDO 10/4.
8 Leds indicación y 2 leds configurables
Display de consulta local
Registro de eventos (4000)
Informe de faltas (10)
Oscilografía (10)
Automatismos y lógicas configurables por OMZ







Funciones de Medida:
Medida de intensidad de fases, neutro y neutro sensible

Medida de tensión de fases y neutro
Medida de potencia activa, reactiva y aparente
Medida de energía activa y reactiva
Factor de potencia
Medida de THD de corriente y tensión

Configuración y Comunicaciones:
Configuración y ajuste mediante Servidor Web
Protocolos de comunicaciones serie e IP(1)
6 Puertos de comunicaciones:
Puertos frontales: 1xminiUSB y 1xRJ45 servidor web acceso local
Puertos traseros:
2 x RS 485 → Modbus RTU o Procome
1 x RS 485 → Bus temperatura
1 x ETH → Modbus-TCP - servidor web acceso remoto



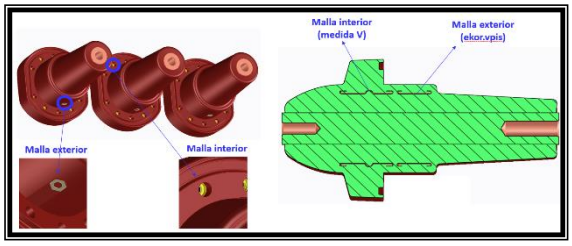
1	Dirección IP
2	Usuario
3	Contraseña



Sensórica.

Medida de tensión

Con objeto de realizar la medida de tensión, se conectarán 3 sensores de tensión capacitivos, los cuales se instalan en el pasatapas lateral de la celda, aguas arriba del interruptor frontera, en el interior de la celda de remonte de cables adyacente.



Resulta un sensor de tensión de tipo divisor capacitivo para celdas de aislamiento en gas, de funcionamiento autónomo y pasivo (sin alimentación auxiliar externa), con salida analógica de baja tensión y baja potencia aplicable directamente a los sistemas de medida sin

[1] Consultar otros protocolos a Ormazabal.

acondicionamiento previo, para ser instalado en sistemas de Automatización y Supervisión de Media Tensión en redes de tensiones de hasta 36 kV.

Las características eléctricas principales de estos sensores de tensión se resumen en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Rango de medida	Hasta 24 kV // 24 kV-36 kV
Clase de protección	3P
Clase de medida	Cl 1

Las principales ventajas de estos sensores de tensión son:

Integración en pasatapas. El sensor va completamente integrado en el pasatapas de la celda, sin variar sus dimensiones ni afectar al tipo de borna que se coloca.
Mejor precisión: Mediante la calibración del conjunto relé + sensor, se consigue mejor precisión de la solución. Cada sensor se calibra individualmente en fábrica contra un patrón.
Amplio rango: El amplio rango permite evitar el cambio de sensores en caso de ampliación en la potencia instalada en la instalación.
Mayor seguridad: Las partes activas al aire desaparecen, evitando así riesgos para las personas.
Mayor fiabilidad: El aislamiento integral de la instalación aporta mayores grados de protección contra agentes externos.
Fácil mantenimiento: No es necesario desconectar los sensores cuando se realiza la prueba de cables.

Sensores de Intensidad:

En el compartimento de cables de la celda de interruptor automático, se instalan tres (3) transformadores de intensidad tipo toroidal con propósito de protección asociados a los dispositivos de protección de la serie ekor. Estos toroidales, de relación 300/1A, 0.2 VA y clase de precisión 5P20, se ubican alrededor de los pasatapas de la propia celda, según puede observarse en la siguiente imagen:





Las características principales de estos transformadores de intensidad de fase se resumen en la siguiente tabla:

	Transformadores toroidales de intensidad de fase	
Relación	300/1 A	1000/1 A
Rango de medida	Extd. 130 %	Extd. 130 %
Clase de medida	0,2	0,2
Clase medida rango bajo	Al 1 % de I_n ± 0,4 % en amplitud y ± 85 min en fase	Al 0,5 % de I_n ± 0,35 % en amplitud y ± 25 min en fase
Clase de protección	5P20	5P20
Potencia de precisión	0,2 VA	0,2 VA
Intensidad térmica	31,5 kA - 3 s	31,5 kA - 3 s
Intensidad dinámica	2,5 I_{th}	2,5 I_{th}
Frecuencia	50 - 60 Hz	50 - 60 Hz
Aislamiento	0,72/3 kV	0,72/3 kV
Diámetro exterior	139 mm	139 mm
Diámetro interior	82 mm	82 mm
Altura	38 mm	38 mm
Peso	1,350 kg	1,650 kg
Polaridad	S1, S2	S1, S2
Encapsulado	Poliuretano autoextinguible	Poliuretano autoextinguible
Clase térmica	B (130 °C)	B (130 °C)
Norma de referencia	IEC 61869-2	IEC 61869-2

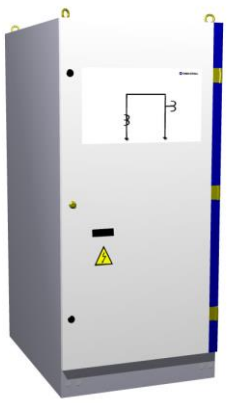
Para obtener las medidas de intensidad de neutro sensible se instala un toroidal de neutro homopolar 50/1A Protección: Estrella 0,1 VA 10P10

Las principales ventajas de estos sensores de intensidad resultan las siguientes:

Volumen reducido: Debido a la menor necesidad de potencia en los equipos actuales los sensores reducen su capacidad en este campo y con ello, su volumen.
Mejor precisión: La captación de señal es mucho más precisa gracias a las altas relaciones de transformación.
Amplio rango: El amplio rango permite evitar el cambio de sensores en caso de ampliación en la potencia instalada en la instalación.
Mayor seguridad: Las partes activas al aire desaparecen, evitando así riesgos para las personas.
Mayor fiabilidad: El aislamiento integral de la instalación aporta mayores grados de protección contra agentes externos.
Fácil mantenimiento: No es necesario desconectar los sensores cuando se realiza la prueba de cables o de la celda.

CELDA DE MEDIDA

CELDA CGMCOSMOS-M DE MEDIDA



1 Celda de Media Tensión modular de medida con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A

Construcción

Envolvente metálica destinada alojar los transformadores de medida de tensión e intensidad, permitiendo comunicar con el embarrado del conjunto general de celdas, mediante cable seco.

Dimensiones y Peso
Ancho: ……..800 mm
Alto: ……..1750 mm
Fondo:……..…1025 mm
Peso (vacía): …….165 kg

- Resistencia de caldeo con termostato.

- Cerradura de enclavamiento de puerta.

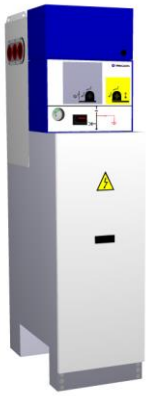
Se instalarán en su interior, debidamente cableados:

3 Transformadores de tensión de doble secundario de características,
Tensión Aislamiento 24 kV
Relación 16500:V3/110:V3-110:V3
Potencia I Sec. 10 VA Clase 0,2
Potencia II Sec. 10 VA Clase 0,2
Factor Tensión 1,9 8h

3 Transformadores de intensidad, de doble secundario de características,
Tensión de Aislamiento 24 kV
Relación 100-200/5-5
Potencia I Sec. 10 VA Clase 0,2S
Potencia II Sec. 10 VA Clase 0,2S
Límite Térmico: 80 In

CELDAS DE LÍNEA A PARQUE

CELDA CGMCOSMOS-L DE LÍNEA CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF_6 (MANUAL)



1 Celda de Media Tensión modular de entrada / salida de cables con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración I_k: 16 A eficaz – 40 kA cresta 1 s

Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.
Interruptor trifásico categoría E3 según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF_6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.
Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual tipo B con endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado.
Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).
3 Pasatapas de 400 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables
Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Seguridad

1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se introduce la palanca en el acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

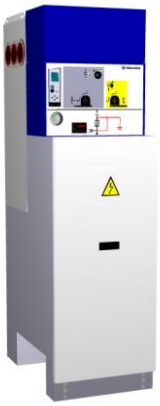
Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL (opcional).

Enclavamiento por cerradura independiente en el eje de interruptor en posición de abierto con puesta a tierra de celda de agua abajo.

Dimensiones y Peso
Ancho: ……..365 mm
Alto: ……1740 mm
Fondo:……735 mm
Peso: …….100 kg

CELDA DE SSAA PARA ALIMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS DEL RECINTO DE ABONADO:

CELDA DE SERVICIOS AUXILIARES CGMCOSMOS-P DE PROTECCIÓN CON FUSIBLES CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF_6, CON TRAFO DE SSAA 15.400:V3/230V, 600 VA



1 Celda de Media Tensión modular de protección con fusibles para protección de transformadores, con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos
- Tensión asignada U_r: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración I_k: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s
- Intensidad de corta duración PaT: 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s

Construcción
Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables y compartimentos portafusible con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF_6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra, antes y después de los contactos de los fusibles, con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.
Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual con retención tipo BR con bobina de disparo a 230 V_{ca} y mecanismo de disparo combinado interruptor – fusible con intensidad de transferencia de 1600 A, según IEC 62271-105. Endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora un contacto de señalización de posición del interruptor – seccionador:
Interruptor / Seccionador / Seccionador de PaT: 1 NAC
Compartimentos portafusibles independientes para cada fase aislados en gas situados en posición horizontal para fusibles limitadores de corriente de 24 kV, según IEC 60282-1.

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 250 A, tipo A, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables de Euromold.
Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Protección:
3 Fusibles limitadores de corriente de 24 kV según IEC 60282-1.

Seguridad
Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

Transformador SSAA en compartimento de cables:

1 Transformador monofásico enchufable 15.400:V3/230V, 500 VA. Incluso cableado y protección del secundario BT hasta bornero en parte superior frontal de la celda, y protección circuitos de alimentación de automatización e iluminación.

Dimensiones y Peso
Ancho: ……..470 mm
Alto: ……1740 mm
Fondo:……735 mm

ARMARIO CON EQUIPO CARGADOR-BATERÍA ekorUCB:

Equipo rectificador-cargador de baterías ekorUCB.

Armario mural o sobre celda con equipo cargador batería de 48 Vcc ekorBAT200 y baterías de Pb de 18 Ah preparado para la alimentación segura de los equipos electrónicos instalados, así como las motorizaciones de las celdas de los centros, con espacio disponible para equipos de comunicaciones.





El equipo cargador de batería ekorBAT200 se encarga de mantener la alimentación, por un tiempo limitado, a los sistemas de protección, control y mando en caso de pérdida de la alimentación auxiliar del centro. De forma adicional se instala un transformador de aislamiento galvánico de hasta 10kV en la alimentación del equipo, para evitar interferencias con origen en la red de alimentación externa que pudieran afectar al equipo.

El equipo ekorBAT200 tiene como principales características el hecho de ser parametrizable, con equipo servidor web. La interfaz Web permitirá consultar la tensión de salida, potencia consumida, alarmas detalladas, configuración, firmwares cargados actualmente, estado de la batería, etc.

El equipo permite la carga de configuraciones, y dispone de un apartado específico de configuración de todos los valores parametrizables. El ekor.bat 200 está diseñado para soportar temperaturas de hasta -40 C - 60 C y humedades relativas sin condensación desde 5 a 90 %.

A continuación, se indican las características técnicas más importantes del cargador de 18 Ah:

Alimentación:

- Tensión: 230 Vca ± 20% monofásica.
- Frecuencia: 50 Hz ± 5%.
- Aislamiento a la entrada de 10kV/1min, resto de grupos 2,5kV/1min.

Rectificador:

- Tensión nominal de salida: 48 Vcc ± 15%.
- Intensidad de salida: 5 A.

Batería:

- Batería de Pb vida mínima de 5 años.
- Capacidad nominal: 18 Ah a 48 Vcc.

Protecciones

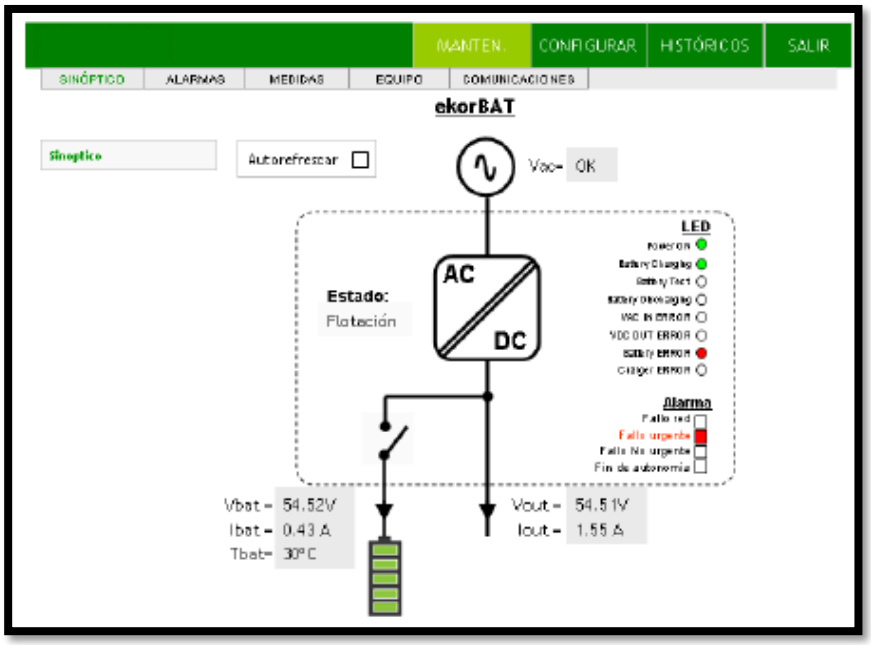
- Limitación de la corriente CC de salida
- Desconexión por minima/máxima tensión en la salida de CC.
- Protección contra sobrecorriente en la batería por fusible auto-rearmable.
- Protección contra inversión de la polaridad de la batería.
- Tensión máxima y mínima de la batería.
- Desconexión de lado de AC cuando se den sobrecorrientes de entrada por sobretensión de red o fallos internos del equipo. Esta protección evita que, ante la aparición de un fallo grave en la entrada, sea cual sea el origen, el equipo quede desconectado de la red de AC no comprometiendo el resto de cargas.

1 Interruptor magnetotérmico bipolar para protección y mando de la entrada de 220 Vac.

1 Interruptor magnetotérmico bipolar para protección de los equipos de control de las celdas.
s/n Bornas, accesorios y pequeño material.
s/n Interconexiones entre el armario de control y las celdas de media tensión mediante manguera con conectores Weidmuller. Si fuera necesario.

Interfaz Web

El acceso a la Web se podrá realizar con cualquier navegador de Internet.



Batería + cargador
Protecciones
Compartimento de Comunicaciones
Posibilidad comunicaciones GSM, Radio, F.O, RTC

6.5. Empalmes a realizar en el punto de conexión

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa **GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.**

6.5.1. Características eléctricas y dimensiones de los empalmes

Tabla 7. Características eléctricas empalmes

Voltaje nominal (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Tensión soportada a frecuencia industrial nominal (kV)	50	70
Tensión nominal soportada al impulso (kV)	125	170
Corriente nominal de corta duración soportada en el conductor (kA)	De acuerdo con HD629-1 (EN 61442)	
Corriente nominal de corta duración (0,5s) soportada en la pantalla (kkA)	5 (para pantallas de 16mm^2 y 25 mm^2)	

Tabla 8. Dimensiones

Voltaje nominal (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Máxima longitud L (mm)	1000	
Máximo diámetro D (mm)	100	

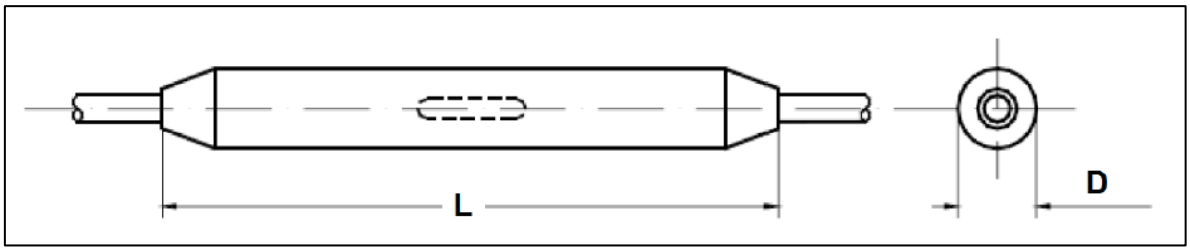
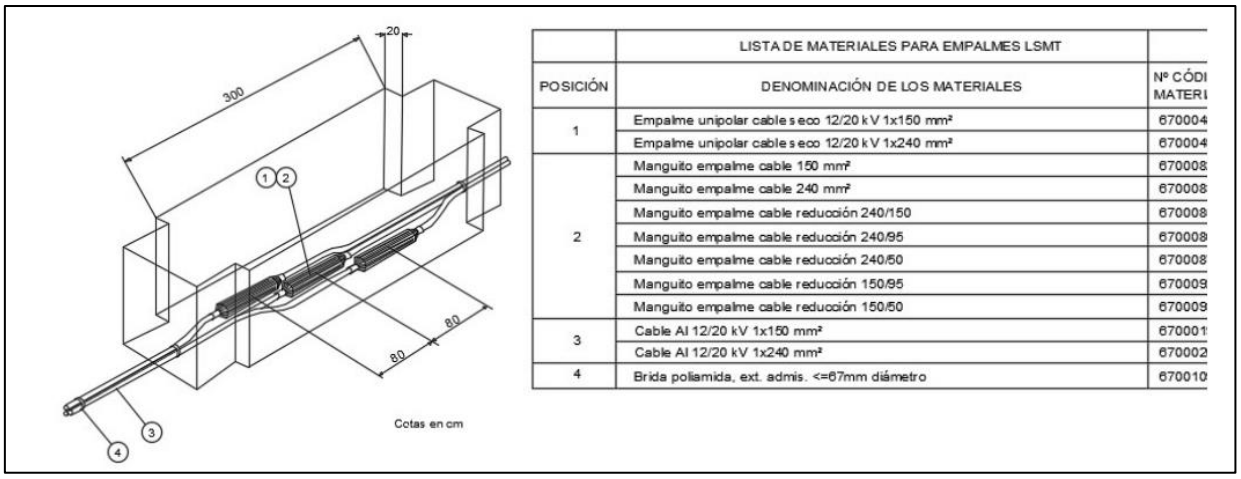


Imagen 26. Dimensiones máximas del empalme

6.5.2. ***Conexión***

Para la conexión del parque fotovoltaico a la red de Media Tensión, ésta se realizará enterrada mediante conexión en botellas. Dicha conexión consta de dos empalmes con la actual línea tal y como se muestra en la siguiente imagen.



	LISTA DE MATERIALES PARA EMPALMES LSMT	
POSICIÓN	DENOMINACIÓN DE LOS MATERIALES	Nº CÓDI MATERI
1	Empalme unipolar cable seco 12/20 kV 1x150 mm²	670004
	Empalme unipolar cable seco 12/20 kV 1x240 mm²	670004
2	Manguito empalme cable 150 mm²	670008
	Manguito empalme cable 240 mm²	670008
	Manguito empalme cable reducción 240/150	670008
	Manguito empalme cable reducción 240/95	670008
	Manguito empalme cable reducción 240/50	670008
	Manguito empalme cable reducción 150/95	670009
	Manguito empalme cable reducción 150/50	670009
3	Cable Al 12/20 kV 1x150 mm²	670001
	Cable Al 12/20 kV 1x240 mm²	670002
4	Brida poliamida, ext. admis. <=67mm diámetro	670010

Imagen 27. Detalle conexión mediante empalmes

6.5.3. ***Cajas de empalme***

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcciones sólidas y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

7. ADECUACIÓN DEL TERRENO Y OBRA CIVIL

La obra civil y la adecuación del terreno para la construcción de la instalación consistirá en:

- Acondicionamiento inicial del terreno:
    - Desbroce y limpieza del terreno
    - Ejecución del acceso a la planta.
    - Construcción del cerramiento de la valla cinegética según indicaciones del Consell y cumpliendo siempre con la norma 22 del PTIM.
- Realización de las excavaciones y soleras necesarias para los edificios prefabricados (CT y CMM)
- Canalizaciones para los cables de potencia y control.

7.1. Acondicionamiento inicial del terreno

El acondicionamiento inicial del terreno supone, las siguientes actuaciones:

7.1.1. Desbroce y limpieza del terreno

El desbroce y la limpieza del terreno se realizarán con medios mecánicos y comprenderán los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la instalación solar fotovoltaica: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente y carga a camión.

También se retirarán aquellos árboles muertos y en estado de abandono, para poder instalar los módulos solares fotovoltaicos.

Se realizará la remoción mecánica de los materiales de desbroce, la retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce, la carga a camión y el transporte de residuos vegetales a vertedero específico.

7.1.2. Cerramiento de la parcela mediante valla cinegética

Se realizará la instalación de la mala cinegética metálica anudada ancha con dimensiones de cerramiento de 15x15cm con una altura de 2 metros y se levantará 20 cm del suelo para dejar pasar la fauna, para cumplir con la norma 22 del PTIM.

El vallado se realiza en el interior, para que la barrera vegetal lo tape lo máximo posible.

Se minimizará el uso de hormigón en la instalación del vallado. Se aplicará el hormigón compactado a los postes de madera para garantizar su retirada una vez finalice la vida útil del parque. Se rellenarán los últimos 10cm con tierra vegetal para mejorar su integración.

Para la fijación de los postes de la valla se realizarán pequeños hoyos de unas dimensiones aproximadas de 30cm de diámetro y 40 cm de profundidad en los que se añadirá hormigón HM-20/B/20/I.

En el acceso de la parcela se colocará una puerta cancela metálica de una o dos hojas abatible de unos 5 metros de ancho.

7.2. Obra civil

La obra civil del parque fotovoltaico supone las siguientes actuaciones:

7.2.1. Canalizaciones para baja tensión

Los cables de baja tensión en corriente continua se alojarán en zanjas de unos 70 centímetros de profundidad y una anchura máxima de 60 centímetros para canalizaciones de hasta 11 circuitos, dichos circuitos se dividirán en 2 tubos protectores de polietileno, de doble pared, de 40 mm de diámetro.

En el lecho de la zanja se colocará una capa de tierra compactada de 32 centímetros por dónde irán los tubos. Encima se colocará un acabado de la misma tierra de la parcela procedente de la excavación de las zanjas, en la que se colocarán las capas de protección mecánica cubrecables y sobre estas se instalará una cinta de señalización de los cables, una por cada circuito. Finalmente, se dejará una nueva capa de la misma tierra de la excavación de 15 centímetros de espesor.

En la zona inferior de la zanja se colocará el conductor de Cobre desnudo de 35mm^2 necesario para la red de tierras.

A continuación, se puede observar detalle de las zanjas de corriente continua en tubo seco:

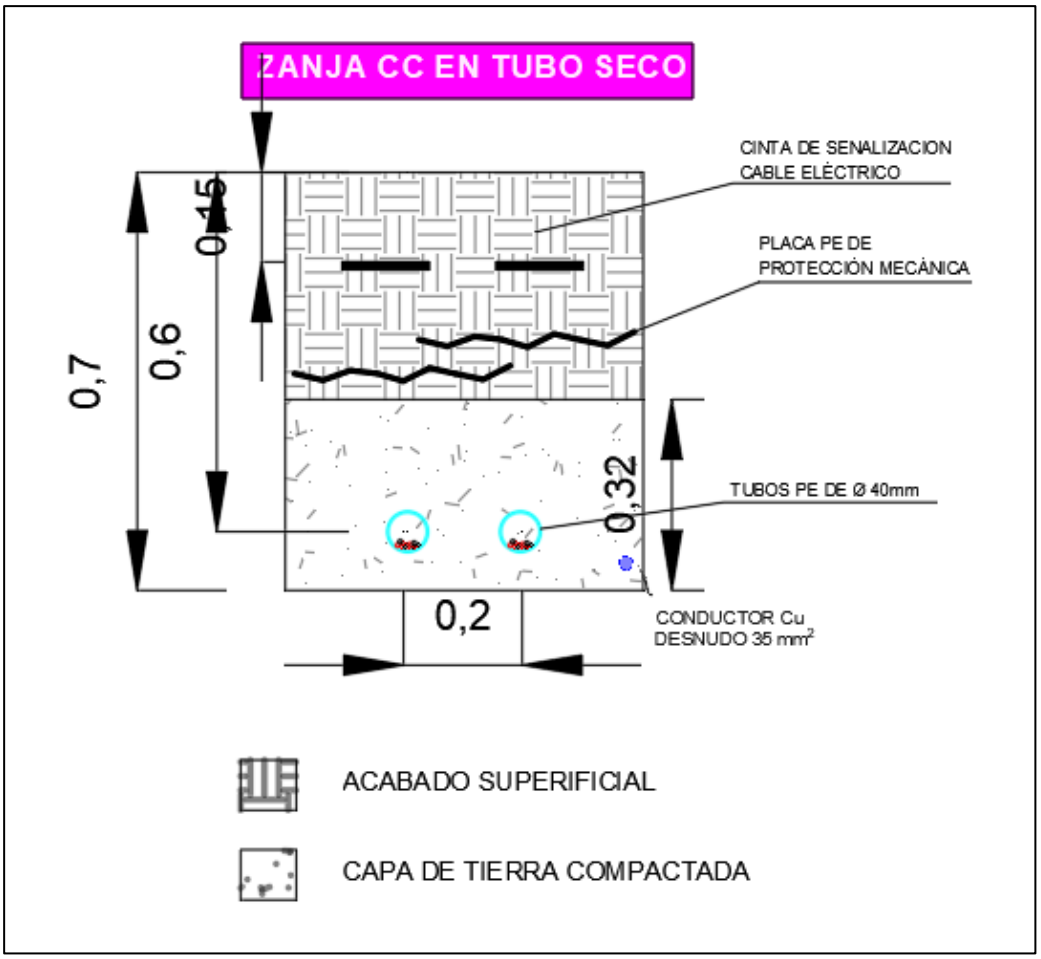


Imagen 28. Detalle de zanja de corriente continua en tubo seco

Los cables de baja tensión en corriente alternan se alojarán en zanjas de unos 110 centímetros de profundidad y una anchura máxima de 60 centímetros para canalizaciones de hasta 6 circuitos, cada uno de los circuitos irá protegido en tubo protector de polietileno, de doble pared, de 63 mm de diámetro.

En el lecho de la zanja se colocará una capa de arena / tierra compactada de 60 centímetros por dónde irán los tubos. Encima se colocará un acabado de la misma tierra de la parcela procedente de la excavación de las zanjas, en la que se colocarán las capas de protección mecánica cubrecables y sobre estas se instalará una cinta de señalización de los cables, una por cada circuito. Finalmente, se dejará una nueva capa de la misma tierra de la excavación de 10 centímetros de espesor.

En la zona inferior de la zanja se colocará el conductor de Cobre desnudo de 35mm^2 necesario para la red de tierras.

A continuación, se pude observar detalle de las zanjas de corriente alterna en tubo seco:

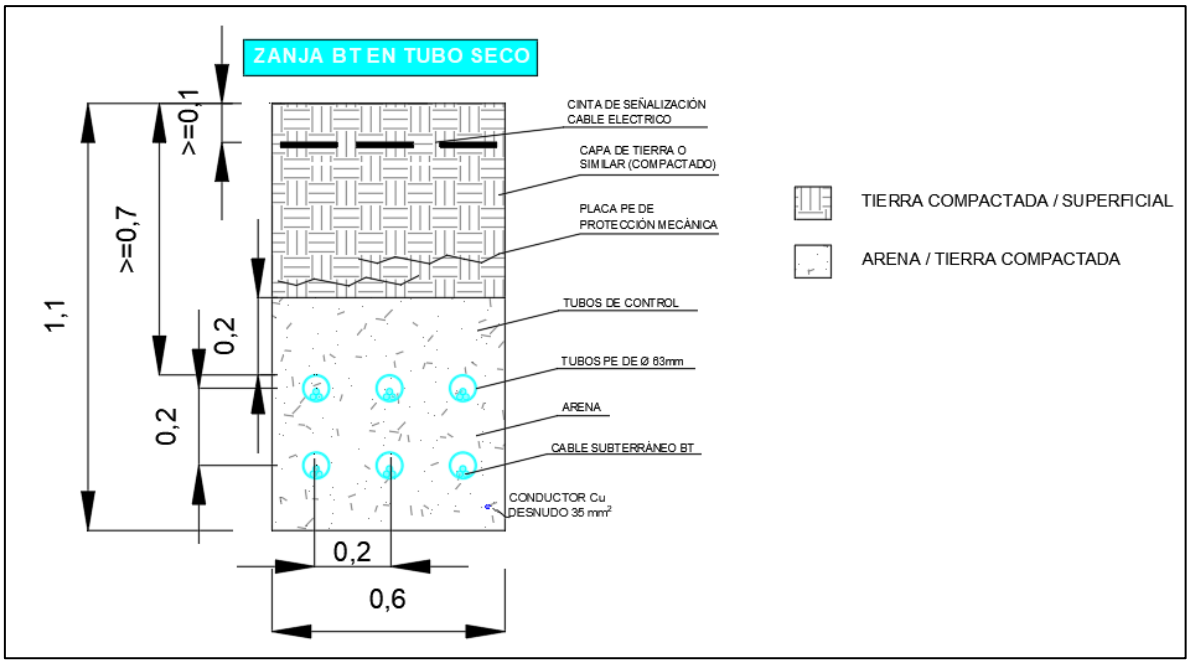


Imagen 29. Detalle de zanja de corriente alterna en tubo seco

7.2.2. Canalizaciones para media tensión

Los cables de media tensión se alojarán en zanjas de 1,06 metros de profundidad y una anchura mínima de 0,50 metros para canalizaciones de un circuito y un tubo de reserva.

En el lecho de la zanja se colocará una capa de arena de un espesor de 0,06 m, sobre la que se depositarán los cables a instalar en tubo protector de polietileno, de doble pared, de 160 mm de diámetro. Sobre esta fila de tubos se dejará otra capa de 0,24 m de arena. Sobre esta irá una capa de tierra compactada procedente de la excavación de las zanjas con un espesor mínimo de 0,42 m, y en ésta se instalará una cinta de señalización de los cables.
Finalmente se dejará una nueva capa de acabado superficial con material procedente de la propia excavación de la zanja de 0,28 m, que será la superficie final.

En el caso de zanjas de líneas de evacuación situadas bajo caminos, las capas entre cables estarán rellenas con hormigón y los cables se instalarán bajo tubos de igual manera que ocurría con las zanjas de media tensión.

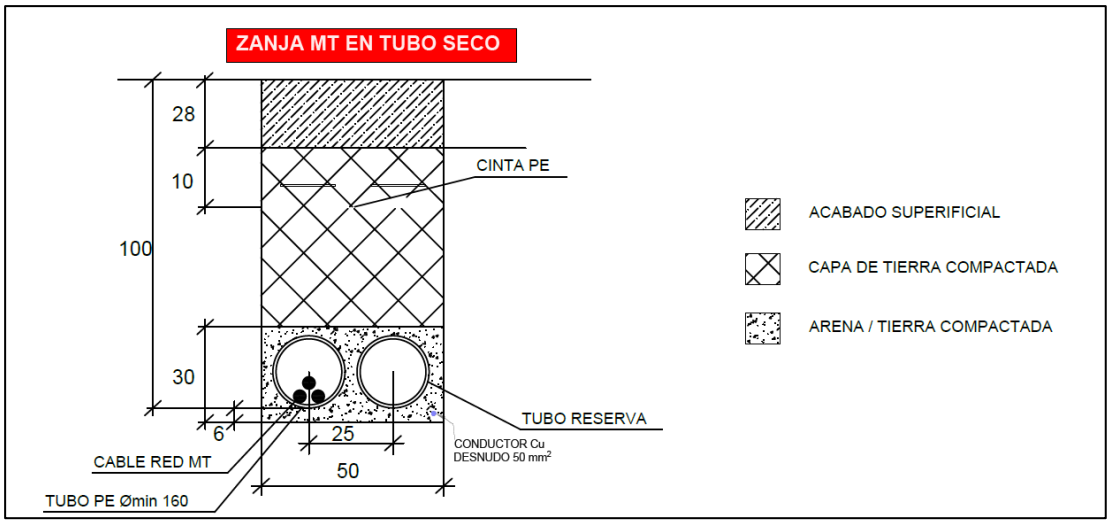


Imagen 30. Detalle de la zanja de media tensión en el interior de la parcela

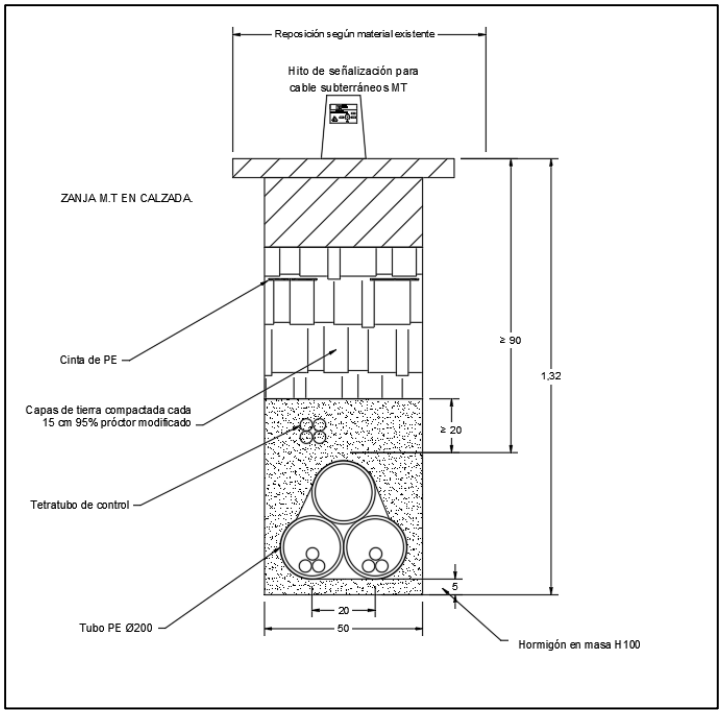


Imagen 31. Detalle de la zanja de media tensión desde el CMM hasta el punto de conexión a ceder servidumbre al EDE

7.2.3. Soleras de hormigón electrosoldadas para edificios prefabricados

Para los edificios prefabricados (CT1, CT2 y CMM FV) se realizará una excavación de dimensiones especificadas en la documentación gráfica y una solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados.

8. MEMORIA AMBIENTAL

8.1. Previsión de energía generada

Teniendo en cuenta la configuración del bloque fotovoltaico y a través de la aplicación PVSyst, podemos estimar la energía generada en la planta que corresponde a 4.787,466 MWh/año (Se adjunta informe completo de producción en la documentación anexa):

PVsyst V7.3.1
VC0, Fecha de simulación:
21/11/23 11:44
con v7.3.1

Proyecto: PFV SON FABAR

Variante: Nueva variante de simulación

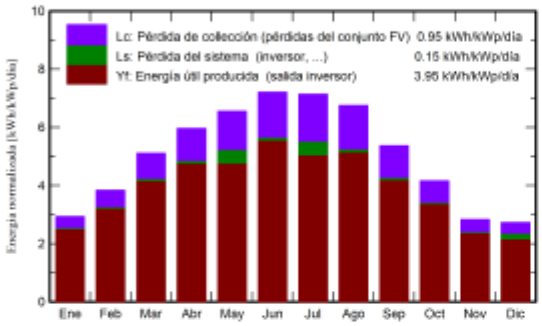
Solatio Gestao de Projectos Solares (Spain)

Resultados principales

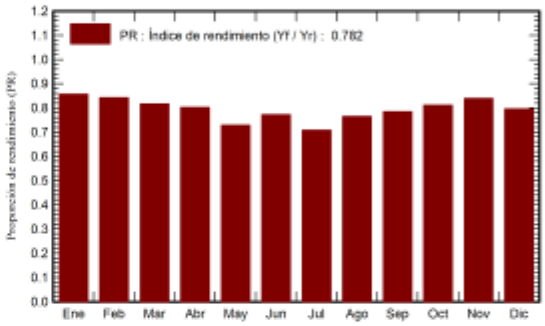
Producción del sistema

Energía producida	4787466 kWh/año	Producción específica	1442 kWh/kWp/año
		Proporción de rendimiento (PR)	78.18 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	64.0	30.51	9.38	90.8	87.7	262285	258030	0.856
Febrero	81.8	37.40	9.48	107.3	103.4	305238	300226	0.843
Marzo	133.9	53.52	12.15	158.4	152.8	437009	429505	0.816
Abril	164.5	67.59	14.78	178.7	172.1	484654	476221	0.802
Mayo	199.9	77.94	18.51	203.2	195.5	539625	491647	0.729
Junio	218.1	84.56	22.95	216.1	208.1	564314	554263	0.772
Julio	220.2	78.60	26.23	221.3	213.2	569422	520129	0.708
Agosto	196.3	74.68	26.16	209.2	201.6	541288	531599	0.765
Septiembre	141.1	53.96	22.23	161.1	155.2	426709	419122	0.784
Octubre	103.4	49.12	19.09	129.0	124.3	353468	347333	0.811
Noviembre	63.3	33.45	13.83	84.8	81.7	240454	236398	0.840
Diciembre	56.5	25.20	10.74	84.4	81.4	243184	222993	0.796
Año	1643.0	666.53	17.18	1844.3	1777.1	4967649	4787466	0.782

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		

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 emisiones de las Illes Balears para el dióxido de azufre (SO_2), partículas totales y dióxido de carbono (CO_2). Estos factores se van revisando periódicamente a medida que se dispone de nueva información.

ANYS	FACTORS D'EMISSIÓ			
	kg CO_2/kWh	g SO_2/kWh	g NO_x/kWh	g PST/kWh
2019	0,6590	0,9036	1,0270	0,0202
2020	**0,4930**	**0,3313**	**0,8975**	**0,0343**

El dióxido de Carbono (CO_2) aunque no es directamente contaminante, su presencia 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_2 que se utiliza es 0,493 kg de CO_2 / kWh de energía final. Para la conversión de la energía generada en el punto frontera a la energía final se utilizará el coeficiente de pérdidas del 4%:

$$\text{Producción eléctrica en el punto frontera} \cdot (1 - 0{,}04) \cdot 0{,}493 \frac{\text{kg } CO_2}{\text{kWh}} = \frac{\text{t } CO_2 \text{ eq}}{\text{año}}$$

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

- 2.265,81 toneladas equivalentes de CO_2 al año.
- 1,523 toneladas equivalentes de SO_2 al año.
- 4,125 toneladas equivalentes de NO_x al año.
- 0,158 toneladas equivalentes de PST al año.

8.3. **Barreras vegetales**

Se planea la implantación de una barrera vegetal alrededor del parque fotovoltaico que sirva como refuerzo del apantallamiento vegetal existente para así, reducir el posible impacto visual, las especies serán autóctonas que no supongan un impacto en la morfología del terreno y que sean de bajo requerimiento hídrico.

Se ha escogido la solución de barrera vegetal doble, una primera capa donde se plantarán matas, en castellano conocidas como 'lentisco' y una segunda capa donde se plantarán algarrobos. De esta manera, la primera capa cubre toda la zona visual inferior, mientras que las copas de los algarrobos cubren hasta una altura superior.

Como se puede observar en la documentación gráfica, la finca cuenta en la parte central con varios árboles muertos. Estos serán eliminados. No obstante, los que estén en buenas condiciones serán trasplantados a los vértices del parque fotovoltaico.

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:

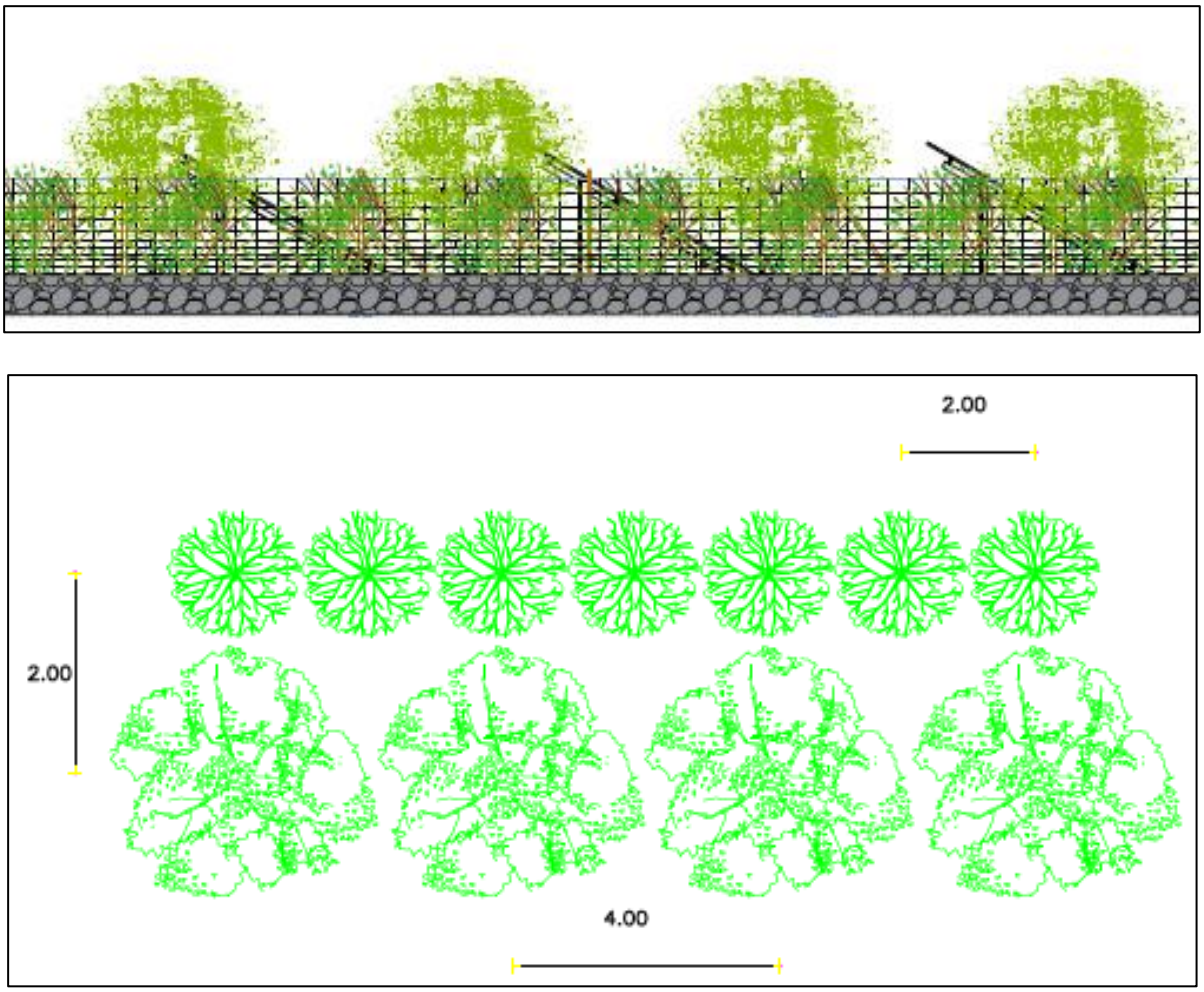


Imagen 32. Simulación barrera vegetal a 3 años desde su plantación

Como se puede apreciar, las matas se plantarán a 2 metros de distancia entre ellas y alcanzarán una altura aproximada de casi 2 metros, mientras que los algarrobos se plantarán a una distancia de 4 metros llegando a alcanzar una altura de 3 metros en 3 años.

Se espera que las matas pueden llegar a alcanzar alturas de 2,5 metros, mientras que los algarrobos pueden llegar a alcanzar 7,4 metros de altura.

Se realizarán labores de poda de dichos árboles para evitar que interfieran en la generación de sombras que puedan afectar a la producción de energía de la central.

El riego se propone mediante cubas para el mantenimiento del apantallamiento vegetal a lo largo del tiempo, adicionalmente se realizarán podas de mantenimiento para desarrollar un correcto crecimiento de las especies, evitando así el abandono. Se decide no hacer uso de sistemas de goteo ya que la experiencia nos ha enseñado que continuamente se bloquean los difusores y se pierde eficiencia y efectividad.

El inventario total de árboles que se plantean instalar en la barrera vegetal es:

Catálogo ejemplares barrera vegetal		
Ejemplar	**Separación entre ejemplares**	**Número de ejemplares**
Mata	2,00 m	255
Algarrobo	4 m	155

8.4. Necesidades hídricas

Las necesidades hídricas de la central son las siguientes:

- Riego de la plantación de barrera vegetal que se calcula alrededor de 259 m^3 de agua al año.
- Siempre que sea posible se realizará la limpieza en seco. De todas maneras, se plantean unas 2 limpiezas anuales mediante tractor y agua regenerada pulverizada sobre las placas. Este método prácticamente no genera residuos líquidos.

8.5. Cumplimiento norma 22 PTM de condiciones de integración paisajística

Condiciones de las edificaciones e instalaciones:

1 La superficie total ocupada por edificaciones e instalaciones (2 Centros de transformación y CMM) es de 36,57 m^2 un 0,001 % de la superficie total.
2 Igual al punto 1)
3 La altura máxima de las construcciones es de 3,20 metros para el CMM con la cubierta de teja árabe. 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 “embatumat” de color ocre-tierra
7 Cubierta inclinada con teja tipo árabe a un agua
8 No se prevén aguas residuales, más de las que se pueden dar a la hora de limpiar las placas con agua pulverizada

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%

8.5.1. Envolventes exteriores edificios prefabricados

A continuación se muestran unos detalles gráficos aproximados de cómo serán los cerramientos exteriores, tanto del Centro de Transformación, como del CMM. El acabado exterior tipo color ocre tierra y tejado con teja árabe a un agua.



Imagen 33. Detalle del CMM FV con acabado exterior tipo “embetumat” color ocre tierra y cubierta inclinada con teja árabe a un agua.

9. PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO

Al ser una planta fotovoltaica de tipo C, ésta se tramita mediante Declaración de Utilidad Pública, por lo que 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".

Localización y acceso	
SOL-A01	El espacio elegido se trata de una zona colindante a polígono industrial en la cual no se producen cultivos, pero se encuentra asociada a pasto ganadero. La parcela se compatibilizará con los usos fotovoltaicos manteniendo ambos existentes, el energético y el agrario.
SOL-A02	El terreno donde se prevé la instalación tiene una pendiente media menor al 20% y no se requerirán actuaciones de adecuación de deslindes o aplanamientos.
SOL-A03	El terreno solo se impermeabilizará en la ubicación de los edificios prefabricados (CTs, CMM) que supone una superficie total menor al 0,5 % de la superficie total de la parcela no superando el máximo indicado del 5%.
SOL-A04	El proyecto contempla la compatibilidad agroganadera de la instalación dejando un espacio de al menos 0,8 metros desde la parte inferior de los paneles hasta el suelo para el paso de animales de baja estatura tales como aves u ovejas.
SOL-A05	El presente documento analiza el entorno ambiental al proyecto, así como dispone de un análisis de impacto visual que ayudará a instalar la barrera vegetal que armonice e integre el PFV en el entorno.
SOL-A0 6	Se usarán los caminos existentes para el acceso a la parcela no siendo necesario adaptar el vial público para el paso de los vehículos de construcción. Dentro de la parcela, se establecerán unas zonas de paso determinadas para evitar la compactación excesiva del suelo. No se prevén elementos artificiales de drenaje y se respetan los existentes. En caso de necesidad de adecuación de caminos en la fase de obras, se procederá a su restauración, recuperando en caso de ser necesario la vegetación presente inicial.
SOL-A07	La estructura soporte permite compatibilizar la producción solar con el pasto de ovejas y con nuevos cultivos, estas se encuentran clavadas directamente sobre el suelo sin necesidad de uso de elementos de sujeción adicional tal como hormigón. El margen de 80 cm como mínimo de los paneles al suelo permitirá compatibilizar de una mejor manera los cultivos y pastos.
SOL-A08	Al tratarse de un proyecto catalogado como tipo C, no se va a requerir de proceso de participación ciudadana.
Fase de obras	
SOL-B01	Se restaurará ambientalmente las zonas afectadas o que deban ser modificadas de manera provisional por obras. El proyecto no contempla ninguna modificación del terreno, en caso de darse la situación mencionada, se tomarán fotografías del antes y después para restaurarlo de manera lo más similar posible.
SOL-B02	El movimiento de tierras en una construcción de este calibre se reduce a la realización de zanjas para la instalación del cableado de media tensión.

	La alteración del terreno no se va a producir dado que se ha elegido un terreno con unas características en las cuales no se requiere de movimientos de tierra para acondicionar o nivelar.
SOL-B03	Se tomarán medidas para evitar los derrames de líquidos, se usarán zonas adaptadas planas para el acopio y abastecimiento, así como lonas impermeables.
SOL-B04	Se reducirá la velocidad máxima permitida dentro del terreno a 20km/h para evitar el levantamiento de polvo. Se asegurará de que la maquinaria se encuentra en buen estado siendo sustituida en caso de presentar mal función o perdida de líquidos.
SOL-B05	Se preverá única y exclusivamente esta medida en caso de extrema necesidad dado que ambientalmente es más nocivo el uso y gasto de grandes cantidades de agua que el levantamiento provisional de polvo dado que las superficies a humedecer son muy extensivas.
SOL-B06	Las obras en ningún momento se realizarán en horario nocturno, en caso de encontrarse especies de aves o terrestres que nidifiquen, se limitarán las obras de construcción a los meses de no afección.
SOL-B07	En los terrenos no se hayan ni catalogan restos arqueológicos, en caso de encontrarse durante los movimientos de tierra se procederá a tomar las acciones necesarias para documentarlos y tenerlos en cuenta.
SOL-B08	Se restaurarán los caminos modificados. Se tomarán imágenes del antes y del después para poder así de esta manera restaurar las zonas lo más minuciosamente posible.
Usos, mantenimiento y desmantelamiento	
SOL-C01	Se procederá a instalar un punto verde en la obra donde se verterán y tendrán controlados los residuos generados en contenedores indicados y segregados por tipos de residuos. Los residuos posteriormente serán retirados por gestores autorizados aportando los resguardos correspondientes.
SOL-C02	Se usarán medios mecánicos en caso de tener que desbrozar especies vegetales, se evitará a toda costa el uso de medios químicos para evitar la contaminación del suelo.
SOL-C03	Para limpiar los paneles fotovoltaicos se usarán medios manuales o mecanizados preferiblemente en seco, en caso de tener que usar agua debido a las características de la suciedad se priorizará el uso de agua regenerada. Se ha indicado en el apartado de consumo de recursos hídricos, las cantidades necesarias en caso de ser usada agua regenerada como vector de limpieza.
SOL-C04	El explotador y promotor del proyecto serán los encargados, en caso de darse la situación, de asumir los costes y el proceso de desmantelamiento y restauración del terreno del Parque Fotovoltaico Son Fabar.
Paisaje	
SOL-D01	Las líneas eléctricas se van a soterrar para reducir el impacto visual de estas, las zanjas se han estudiado y optimizado para minimizar su longitud con el fin de tener que realizar un menor trabajo de movimiento de tierras. Las zanjas se van a rellenar con la misma tierra extraída eliminando así la necesidad de traer tierra.
SOL-D02	Se ha realizado un análisis de impacto visual anterior a la realización del plano del proyecto, con ello se consigue optimizar la superficie de placas y detectar las zonas más susceptibles de causar impacto visual para no

	ser ocupadas.
SOL-D03	La altura máxima de las estructuras y los paneles sobre el suelo va a ser inferior a 3 metros cumpliendo así con la prescripción. Adicionalmente se ha proyectado una barrera vegetal para apantallar el posible impacto visual de los paneles sobre el entorno.
SOL-D04	Las construcciones asociadas al parque fotovoltaico cumplirán con la normativa urbanística de paisajismo del PTIM, se reducirá la altura máxima para que estos sean lo menos visible.
SOL-D05	El vallado usado será de tipo cinegético para garantizar la permeabilidad de este ante el paso de especies animales, adicionalmente se levantará al menos 15cm del suelo para el paso de especies terrestres, en ningún momento se usará alambre de púas. La barrera vegetal se realizará con especies locales y presentes en la zona con bajo consumo hídrico como puedan ser algarrobos, almendros, acebuches, olivos o mata. El apantallamiento se situará en los límites del terreno o en la parte exterior del cerramiento perimetral.
SOL-D06	Se realizará y adjuntará un estudio de impacto e incidencia visual
Impacto atmosférico	
SOL-E01	No se prevé la instalación de luminarias en el parque fotovoltaico
SOL-E02	Los paneles fotovoltaicos están diseñados para captar la luz y no reflejarla dado que si no se estaría perdiendo eficiencia. No existen actividades cercanas o colindantes que puedan verse afectadas por ello.
Áreas de protección de riesgo	
SOL-F01	No existen zonas de protección de riesgo dentro de la parcela, por tanto, no se produce ningún tipo de afectación.
SOL-F02	No se detecta riesgo de inundación en la parcela.
SOL-F03	La parcela no se encuentra ni en zona de riesgo de incendio forestal ni en zona contigua de riesgo forestal, aun así se tomarán las medidas anti-incendio correspondientes durante las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.
Protección de las clases de suelo rústico de los PTI con interés natural o paisajístico y de los corredores ecológicos	
SOL-G01	No se afectarán espacios naturales protegidos ya que estos no se encuentran cercanos a la parcela.
SOL-G02	La parcela no presenta corredores biológicos. Se tomarán las medidas correspondientes para proteger las especies animales instalando protecciones y medidas de conservación y no afección a la fauna.
Hábitats de interés comunitario y especies protegidas	
SOL-H01	Se detectan hábitats de interés comunitario en la parcela, se ha ajustado la implementación de la planta solar fotovoltaica a ellos para reducir al mínimo la interacción no ocupando y respetando los existentes.
SOL-H02	Con anterioridad al inicio de las obras, se realizará una inspección minuciosa de la parcela para detectar las posibles especies que se encuentren en ella y se conservarán o trasplantarán las protegidas.
SOL-H03	No existen árboles singulares en la parcela.
SOL-H04	Se detectarán de manera visual durante el transcurso de las obras de instalación la presencia de especies de avifauna catalogadas para poder actuar al respecto, fomentando hábitats de alimentación y reproducción.

Hidrología	
SOL-I01	Se evitará la afección a cualquier sistema hídrico cercano, ya sea torrente acuífero u otro. No hay presencia de elementos hídricos superficiales tanto en la parcela como en sus cercanías.
Bienes de interés cultural y bienes catalogados	
SOL-J01	No se encuentran elementos catalogados que preservar ni existen elementos constructivos en la parcela que proceder a estudiar. Se preservarán las paredes secas del linde de la parcela.

10. JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO

La planta fotovoltaica y sus edificios tanto casetas transformadores como el CMM son de carácter INDUSTRIA 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 m2.* *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.*

11.RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PARQUE FOTOVOLTAICO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ADECUACIÓN DEL TERRENO	245.540,04	9,48
02	OBRA CIVIL	114.956,14	4,44
03	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	844.008,32	32,59
04	ESTRUCTURA	226.999,76	8,76
05	INVERSORES	302.637,24	11,68
06	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	209.620,38	8,09
07	CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA	115.275,91	4,45
08	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	133.493,31	5,15
09	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN	109.319,00	4,22
10	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	23.893,83	0,92
11	PROPUESTAS AMBIENTALES	44.189,33	1,71
12	VIDEOVIGILANCIA	39.973,74	1,54
13	SEGURIDAD Y SALUD	34.797,06	1,34
14	DIRECCIÓN DE OBRA	17.569,02	0,68
15	GASTOS DE CONEXIÓN	23.497,19	0,91
16	DESMANTELAMIENTO	104.235,28	4,02
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.590.005,55**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA MIL CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Capdepera, Diciembre 2023.

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 y declaración de Utilidad Pública por parte de la Dirección de Energía y Cambio Climático del Govern de les Illes Balears.

Artà, agosto 2024

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: Angel Lacleta Barrera
COL: 26827 C. E. T. I. B.

1. DOCUMENTO II – ANEJOS

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

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 pétrea:
    - 17.01.01. Hormigón.
    - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
3) RCD de naturaleza no pétrea:
    - 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.

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 contendores 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 rellenado 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 rellenado 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.
        - 640 m lineales de zanjas para cableado con dimensiones 1,2 x 1,2 m = 1.080 m^3-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 1.296 toneladas.
    - Se reutilizan al 100% (90% en rellenar las zanjas y 10% en nivelar el terreno)
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétrea 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^3 de hormigón en general en toda la obra. Suponiendo que se conviertan en residuos un 1,5% suponen 2,25 m^3.

- Tipo IV. Residuos RCD de naturaleza no pétrea 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^3
- 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).

7. 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^2, 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 organic, 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 por tanto con cambio de cultivo anual, su restauración a la situación original no requiere ningún tratamiento de replantación arbórea, matorral ni cualquier otra vegetación.

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.

8.2. 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	4.956	151,98	Tratamiento de RAEE. Gestor autorizado reciclaje
16 02 14	Inversores	10	0,28	
17 04 05	Metales (acero)	-	246,97	Gestor autorizado reciclaje

17 04 11	Cables eléctricos	-		76	Gestor autorizado
16 02 09	CTs y CMM	3		-	Gestor que separe fracciones útiles (metal, vidrio, etc) para su valorización

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

PARQUE FOTOVOLTAICO SON FABAR

Presupuesto

Código	*Nat*	*Ud*	*Resumen*	*Cantidad*	*CanPres*	*Pres*	*ImpPres*
16	**Capítulo**		**DESMANTELAMIENTO**		**1**	**98.632,81**	**98.632,81**
16.01	Partida	1	Desmantelamiento módulos FV		1,000	31.562,50	31.562,50
16.01.01	Partida	1	Desmontaje de módulos FV de la estructura de soporte		1,000	26.630,86	26.630,86
16.01.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado para venta y/o reciclado		1,000	4.931,64	4.931,64
				Total 16.01	1,000	**31.562,50**	**31.562,50**
16.02	Partida	1	Demantelamiento inversores		1,000	2.465,82	2.465,82
16.02.01	Partida	1	Desmontaje de inversores		1,000	986,33	986,33
16.02.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje		1,000	1.479,49	1.479,49
				Total 16.02	1,000	**2.465,82**	**2.465,82**
16.03	Partida	1	Desmantelamiento instalación eléctrica BT		1,000	10.060,55	10.060,55
16.03.01	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica instalación solar		1,000	5.819,34	5.819,34
16.03.02	Partida	1	Recuperación del cableado BT enterrado		1,000	493,16	493,16
16.03.03	Partida	1	Recuperación de resto de material eléctrico		1,000	3.748,05	3.748,05
				Total 16.03	1,000	**10.060,55**	**10.060,55**
16.04	Partida	1	Desmantelamiento estructuras		1,000	30.576,17	30.576,17
16.04.01	Partida	1	Recuperación de la estructura soporte mediante deshincamiento		1,000	26.630,86	26.630,86
16.04.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje		1,000	3.945,31	3.945,31
				Total 16.04	1,000	**30.576,17**	**30.576,17**
16.05	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT		1,000	10.948,24	10.948,24
16.05.01	Partida	1	Recuperación del cableado eléctrico enterrado con aydua de máquina excavadora		1,000	5.227,54	5.227,54
16.05.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje		1,000	1.183,59	1.183,59
16.05.03	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas		1,000	4.537,11	4.537,11
				Total 16.05	1,000	**10.948,24**	**10.948,24**
16.06	Partida	1	Desmantelamiento centros de transformación y CMM		1,000	6.115,23	6.115,23
16.06.01	Partida	1	Desconexión y desmontaje de aparamenta		1,000	493,16	493,16
16.06.02	Partida	1	Carga con ayuda de camión grúa		1,000	1.479,49	1.479,49
16.06.03	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje		1,000	2.663,09	2.663,09
16.06.04	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas		1,000	1.479,49	1.479,49
				Total 16.06	1,000	**6.115,23**	**6.115,23**

16.07	Partida	1	Restauración vegetal y paisajística		1,000	6.904,30	6.904,30
16.07.01	Partida	1	Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas		1,000	4.931,64	4.931,64
16.07.02	Partida	1	Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas		1,000	1.972,66	1.972,66
				Total 16.07	1,000	**6.904,30**	**6.904,30**
				Total 16	1	**98.632,81**	**98.632,81**
				Total PFV SON FABAR			

8. 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

Artà, agosto 2024

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.

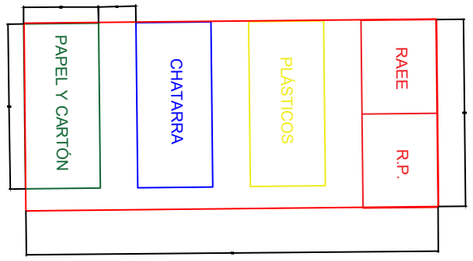
Ingeniero de la energía: Ángel Lacleta Barrera

COL: 26827 C.E.T.I.B.

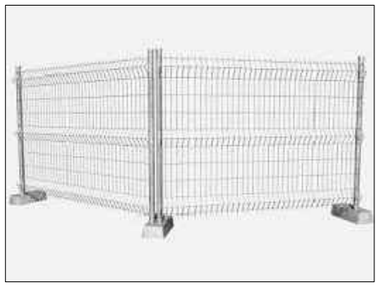


LEYENDA RESIDUOS

- PARCELA
- VALLADO PERIMETRAL
- ACOPIO RESIDUOS ZANJA, TOTAL ml = 590 m
- CASETA DE OBRAS - OFICINA
- CASETA DE OBRAS - VESTUARIOS



VALLADO PROVISIONAL DE OBRA



CASETA DE OBRA (2,4m x 8,0m)





PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA:
AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO:
00

PLANO DE: RESIDUOS

ESCALA:
1:2.000 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

ANEJO 02.- ESTUDIO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

Versión 7.3.1

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: PFV SON FABAR

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 3321 kWp

Capdepera_POLIGONO - España

Autor(a)

Solatio Gestao de Projectos Solares (Spain)

Proyecto: PFV SON FABAR

Variante: Nueva variante de simulación

Solatio Gestao de Projectos Solares (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Capdepera_POLIGONO
España

Situación

Latitud	39.70 °N
Longitud	3.42 °E
Altitud	63 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Capdepera_POLIGONO
Meteonorm 8.1 (1991-2013), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red
Simulación para el año n° 10

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV
Plano fijo
Inclinación/Azimut 20 / 0 °

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV		Inversores	
Núm. de módulos	4956 unidades	Núm. de unidades	9 unidades
Pnom total	3321 kWp	Pnom total	2700 kWca
		Proporción Pnom	1.230

Resumen de resultados

Energía producida	4787466 kWh/año	Producción específica	1442 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	78.18 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema. 3
Resultados principales 5
Diagrama de pérdida 6
Gráficos predefinidos 7
Diagrama unifilar 8

PVsyst V7.3.1
VC0, Fecha de simulación:
21/11/23 11:44
con v7.3.1

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación
Plano fijo
Inclinación/Azimut 20 / 0 °

Configuración de cobertizos
Sin escena 3D definida

Modelos usados
Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte
Horizonte libre

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante	CSI Solar Co., Ltd.
Modelo	CS7N-670MB-AG 1500V
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	670 Wp
Número de módulos FV	4956 unidades
Nominal (STC)	3321 kWp
Módulos	177 Cadenas x 28 En series
En cond. de funcionam. (50°C)	
Pmpp	3046 kWp
U mpp	971 V
I mpp	3137 A

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.1
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	300 kWca
Número de inversores	9 unidades
Potencia total	2700 kWca
Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
Potencia máx. (=>30°C)	330 kWca
Proporción Pnom (CC:CA)	1.23
Power sharing within this inverter	

Potencia FV total

Nominal (STC)	3321 kWp
Total	4956 módulos
Área del módulo	15395 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	2700 kWca
Número de inversores	9 unidades
Proporción Pnom	1.23

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC
Res. conjunto global 5.1 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida diodos serie
Caída de tensión 0.7 V
Frac. de pérdida 0.1 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida 0.1 %

Módulo de degradación media
Año n° 10
Factor de pérdida 0.4 %/año
Desajuste debido a la degradación
Dispersión Imp RMS 0.4 %/año
Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

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

20°	40°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.990	0.960	0.920	0.840	0.720	0.000

PVsyst V7.3.1
VC0, Fecha de simulación:
21/11/23 11:44
con v7.3.1

Pérdidas del conjunto

Corrección espectral

Modelo FirstSolar

Agua precipitable estimada a partir de la humedad relativa

Conjunto de coeficientes	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

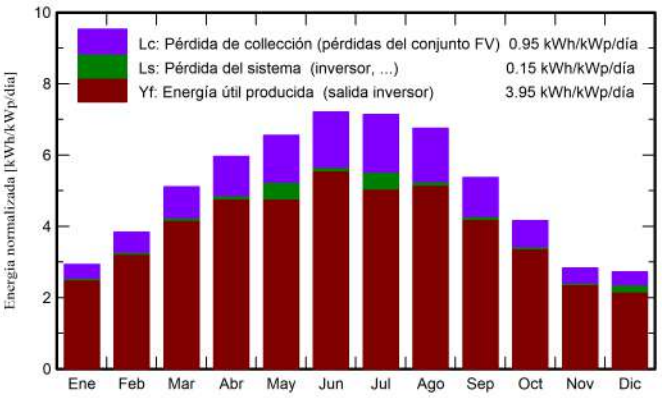
Frac. de tiempo 2.0 %
7.3 días,
3 períodos

Resultados principales

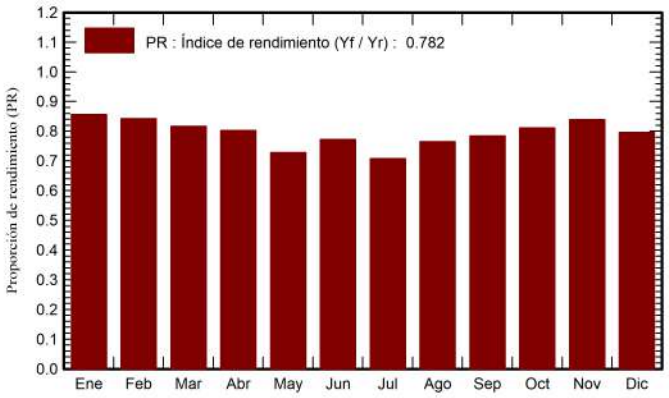
Producción del sistema

Energía producida	4787466 kWh/año	Producción específica	1442 kWh/kWp/año
		Proporción de rendimiento (PR)	78.18 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

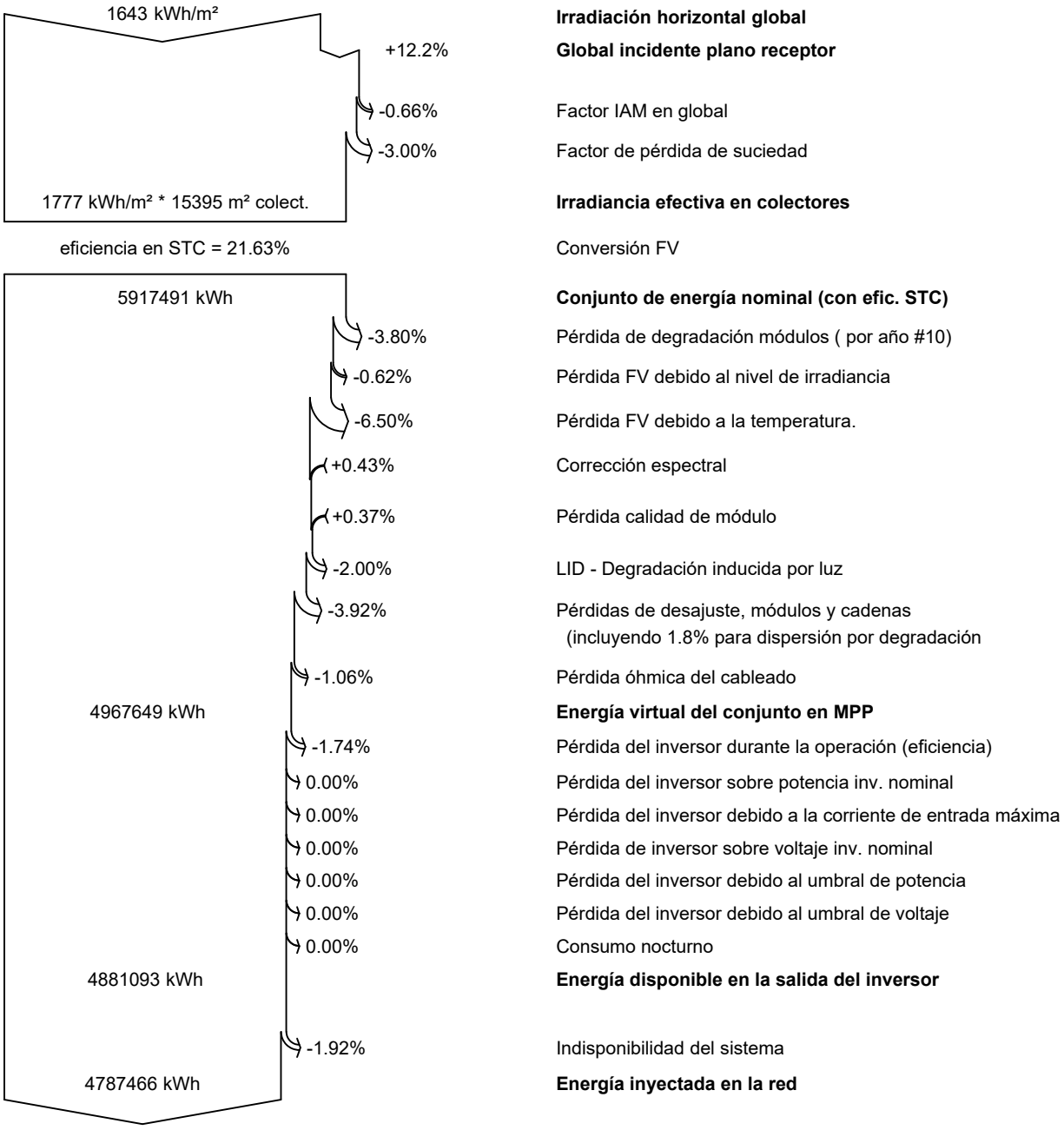
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	64.0	30.51	9.38	90.8	87.7	262285	258030	0.856
Febrero	81.8	37.40	9.48	107.3	103.4	305238	300226	0.843
Marzo	133.9	53.52	12.15	158.4	152.8	437009	429505	0.816
Abril	164.5	67.59	14.78	178.7	172.1	484654	476221	0.802
Mayo	199.9	77.94	18.51	203.2	195.5	539625	491647	0.729
Junio	218.1	84.56	22.95	216.1	208.1	564314	554263	0.772
Julio	220.2	78.60	26.23	221.3	213.2	569422	520129	0.708
Agosto	196.3	74.68	26.16	209.2	201.6	541288	531599	0.765
Septiembre	141.1	53.96	22.23	161.1	155.2	426709	419122	0.784
Octubre	103.4	49.12	19.09	129.0	124.3	353468	347333	0.811
Noviembre	63.3	33.45	13.83	84.8	81.7	240454	236398	0.840
Diciembre	56.5	25.20	10.74	84.4	81.4	243184	222993	0.796
Año	1643.0	666.53	17.18	1844.3	1777.1	4967649	4787466	0.782

Leyendas

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

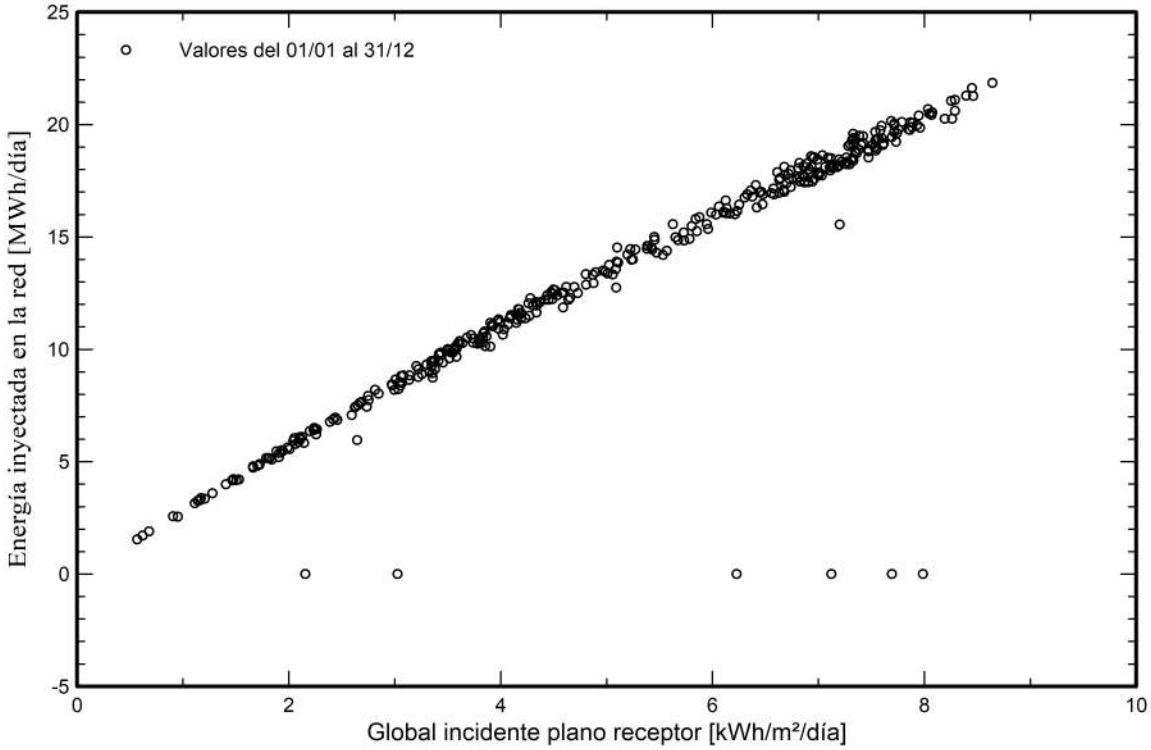
PVsyst V7.3.1
VC0, Fecha de simulación:
21/11/23 11:44
con v7.3.1

Diagrama de pérdida



Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema

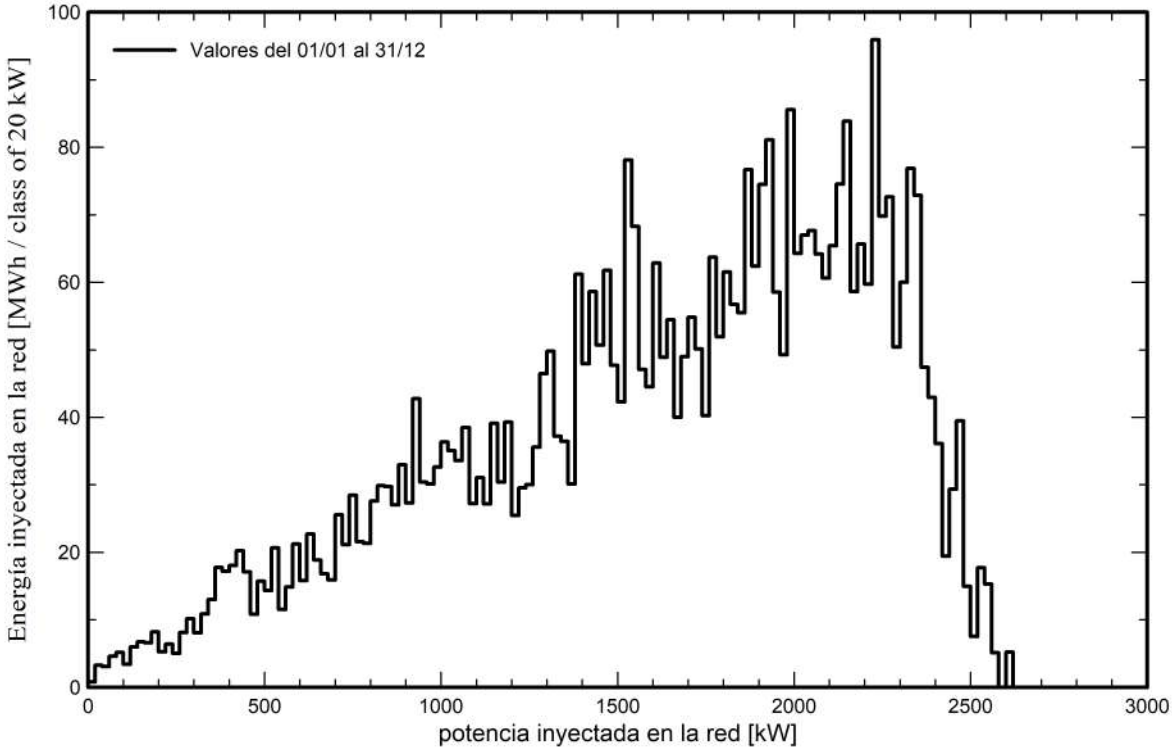
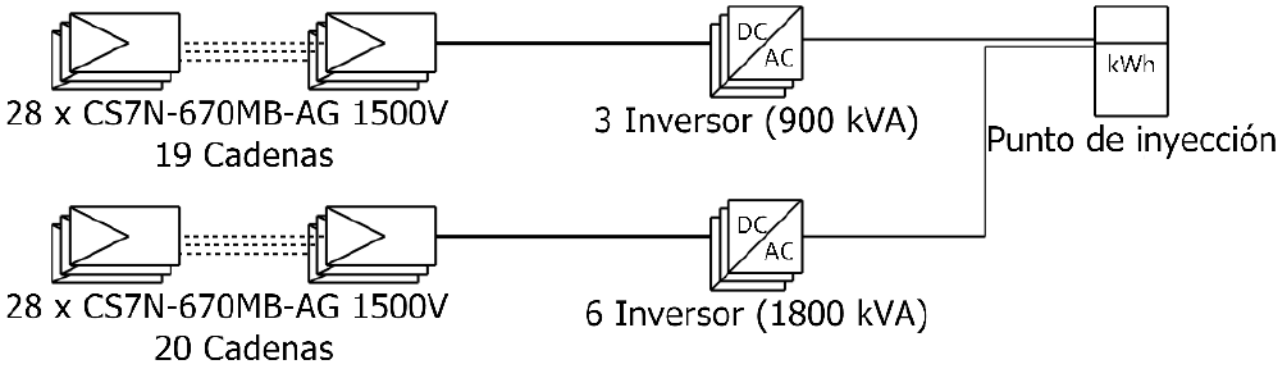


Diagrama unifilar

PVsyst V7.3.1
VC0, Fecha de simulación:
21/11/23 11:44
con v7.3.1



Módulo FV	CS7N-670MB-AG 1500V
Inversor	SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.1
Cadena	28 x CS7N-670MB-AG 1500V

PFV SON FABA SR	olatio Gestao de Projectos Solares
VC0 : Nueva variante de simulación	21/11/23

ANEJO 03.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

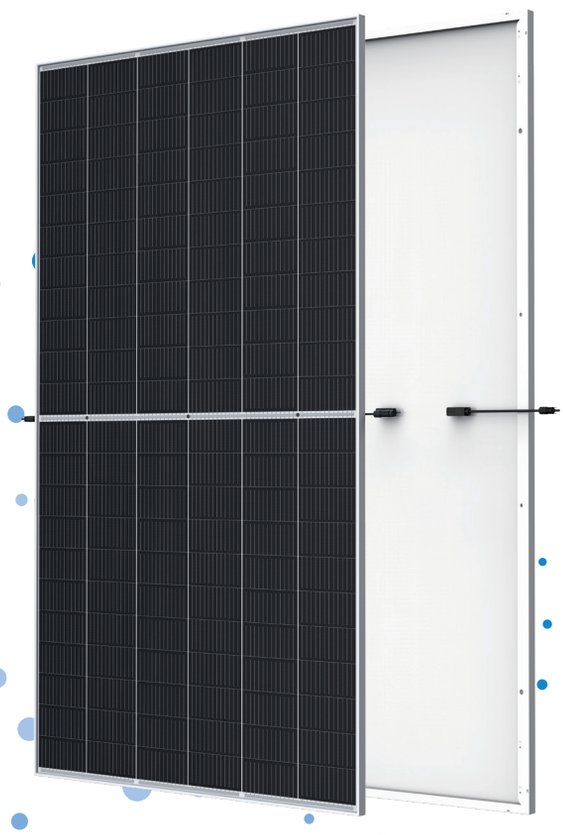
Vertex

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE21.W

POWER RANGE: 650 -670W

670W	0~+5W	21.6%
MAXIMUM POWER OUTPUT	POSITIVE POWER TOLERANCE	MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation;
- Designed for compatibility with existing mainstream system components

High power up to 670W

- Up to 21.6% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection

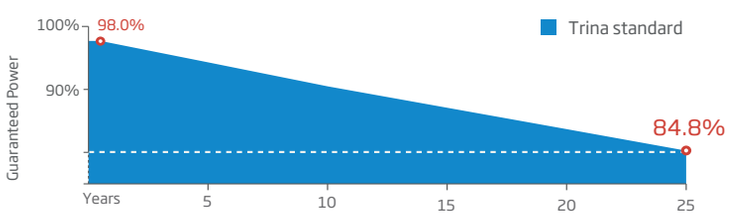
High reliability

- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load

High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature

Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



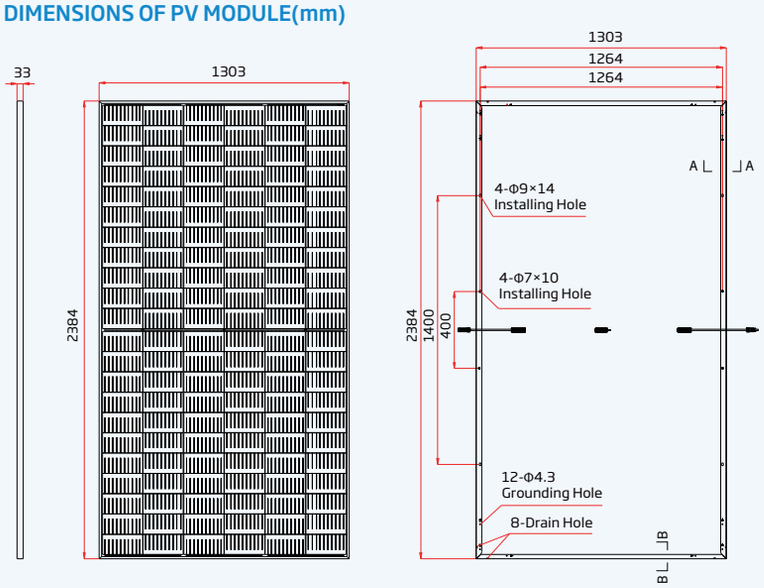
Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

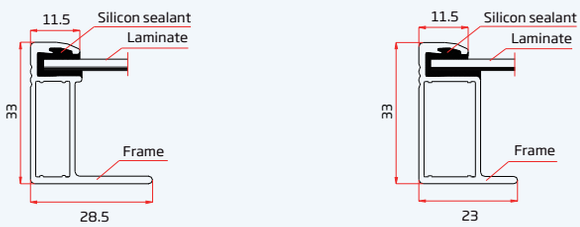
Trinasolar

Vertex BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)

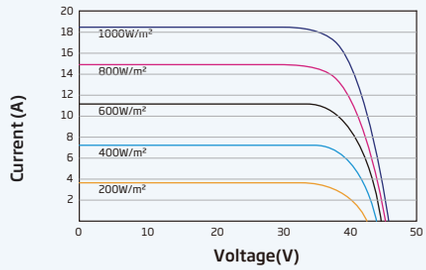


Front View Back View

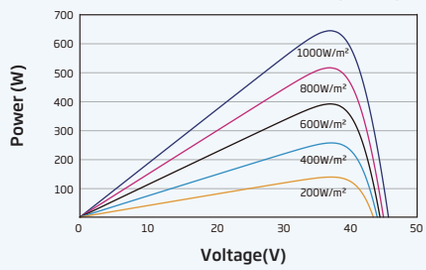


A-A B-B

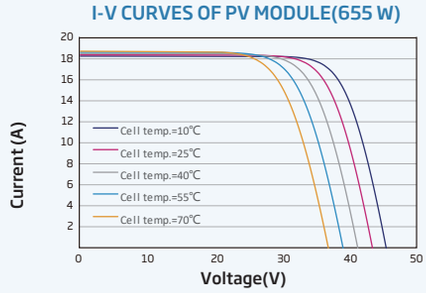
I-V CURVES OF PV MODULE(655 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(655W)



I-V CURVES OF PV MODULE(655 W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-PMAX (Wp)*	650	655	660	665	670
Power Tolerance-PMAX (W)			0 ~ +5		
Maximum Power Voltage-VMPP (V)	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current-IMPP (A)	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage-VOC (V)	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current-ISC (A)	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency η m (%)	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irrdiance 1000W/m2, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-PMAX (Wp)	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage-VMPP (V)	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current-IMPP (A)	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage-VOC (V)	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current-ISC (A)	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×33 mm (93.86×51.30×1.30 inches)
Weight	33.3 kg (73.4 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	33mm(1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of PMAX	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of VOC	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of ISC	0.04%/°C

MAXIMUMRATINGS

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	30A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty

25 year Power Warranty

2% first year degradation

0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGUREATION

Modules per box: 33 pieces

Modules per 40' container: 594 pieces

Trinasolar

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2022 Trina Solar Co.,Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Version number: TSM_EN_2022_A

www.trinasolar.com

SUN2000-330KTL-H1
Smart String Inverter



Max. Efficiency ≥99.0%

Smart Self Clean Fan

Smart DC Connector Temperature Detect

Smart String Level Disconnection

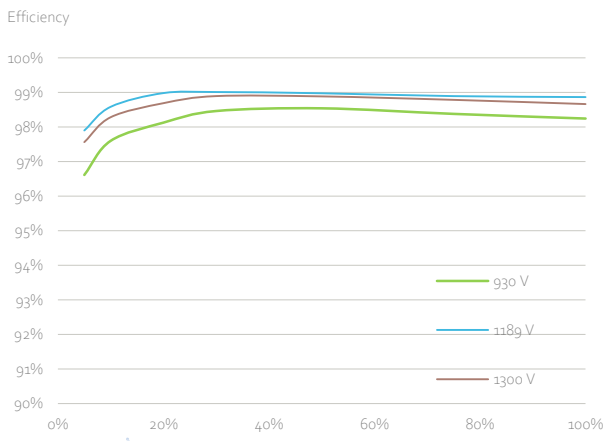
28 High Accuracy String Current Detect

Support IV diagnosis

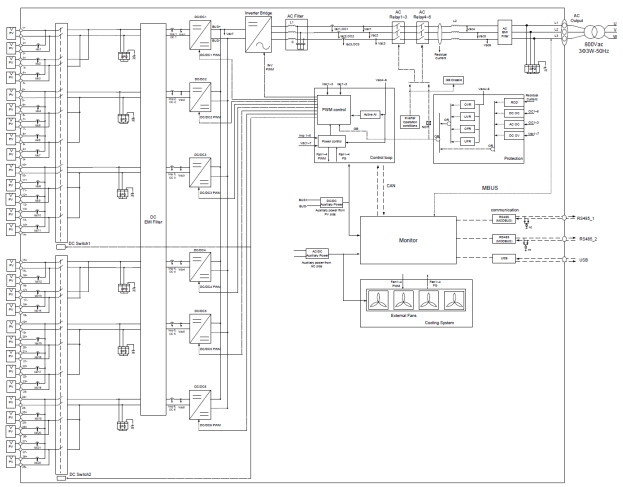
IP 66 protection

Surge Arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnector(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-25 ℃ ~ 60 ℃
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless

2. DOCUMENTO III – PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD

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 INDOLE 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 REPOSISCIÓN DE SERVICIOS Y OTRAS OBAS
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 FOTOVOLTÁICA

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 pliegue. 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 inadmisible 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 ± 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 0ºC y 40ºC 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 enfrente 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 desvió 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 replantear 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 aparecierán 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 cualidad. 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 ejecutado s 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 REPOSISCIÓN DE SERVICIOS Y OTRAS OBAS

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

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	
Nº de plantas	2	2	
Nº de lotes según la condición más estricta			
HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE			

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^3	500 m^3	500 m^3
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semana
Superficie construida	2.500 m^2	5.000 m^2	
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^3	200 m^3	200 m^3
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	
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 fc,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 fcd no superior a 10 N/mm².

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 laconformidad 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, deacuerdo 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 ESTRUCTURAD 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 acudirse 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 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).
Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 ampliado 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 120ºC

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 antiretorno. 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. UNEEN-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 trasmitida 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 m² de superficie o fracción - 50 m de pantallas
Elementos horizontales	Vigas y forjados correspondientes a 250 m² de planta o fracción
Otros elementos	- Vigas y pilares correspondientes a 500 m² 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 m² 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 HS1-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 FOTOVOLTÁICA

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 mm y 400 mm. 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 los 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 posiblescargas 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 paralepípedo 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 es 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 m3 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 m3 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 el 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 45º.

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 sobres 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 contratuercas, 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.3

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 señalizar 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 interconexionado.

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, agosto 2023

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: Angel Lacleta Barrera

COL: 26827 C. E. T. I. B.

3. DOCUMENTO IV – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PARQUE FOTOVOLTAICO SON FABAR
Situación: Polígono 14, Parcelas 110, 95 Y 71
07580, T.M. Capdepera, Illes Balears

Promotor: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. (B-10.595.163)

El Hospital más próximo es el Hospital de Manacor situado en Carretera de Manacor Alcudia, s/n, 07500, Illes Balears.

Así mismo los centros de salud más cercanos son:

- PAC de Artà, 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 decreto486/1997 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 definitivo se redactará durante la ejecución de las obras de la instalación fotovoltaica conectada a la MT CARREGADOR.

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 instalarán 2 centros de transformación prefabricado, un CMM, una red de media tensión de 15kV y una línea de evacuación 15kV.

- Plazo de ejecución previsto: 6 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 sujetados 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.

- Electrocución 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, agosto 2024

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: Angel Lacleta Barrera

COL: 26827 C. E. T. I. B.

4. DOCUMENTO V – PRESUPUESTO BÁSICO

DOCUMENTO V
PRESUPUESTO BÁSICO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PARQUE FOTOVOLTAICO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ADECUACIÓN DEL TERRENO	245.540,04	9,48
02	OBRA CIVIL	114.956,14	4,44
03	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	844.008,32	32,59
04	ESTRUCTURA	226.999,76	8,76
05	INVERSORES	302.637,24	11,68
06	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	209.620,38	8,09
07	CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA	115.275,91	4,45
08	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	133.493,31	5,15
09	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN	109.319,00	4,22
10	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN	23.893,83	0,92
11	PROPUESTAS AMBIENTALES	44.189,33	1,71
12	VIDEOVIGILANCIA	39.973,74	1,54
13	SEGURIDAD Y SALUD	34.797,06	1,34
14	DIRECCIÓN DE OBRA	17.569,02	0,68
15	GASTOS DE CONEXIÓN	23.497,19	0,91
16	DESMANTELAMIENTO	104.235,28	4,02
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.590.005,55**	

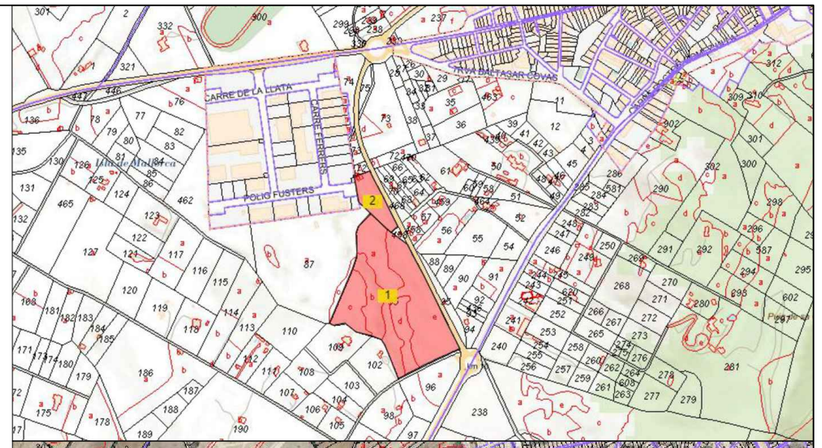
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA MIL CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

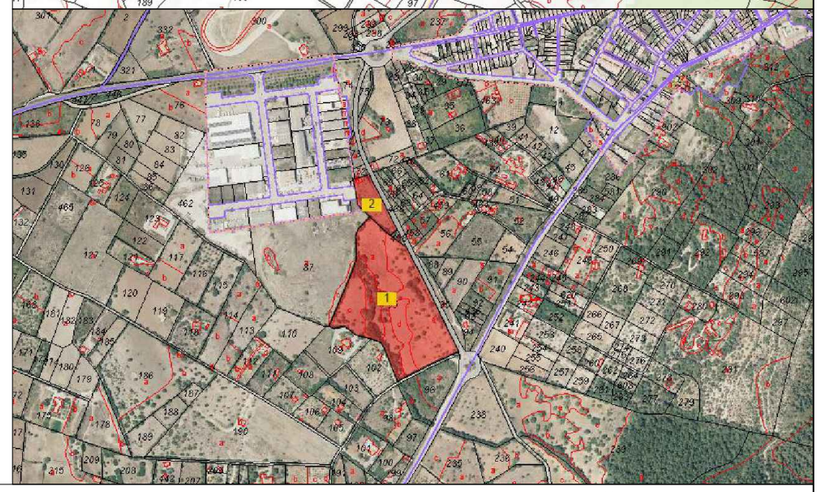
Capdepera, Diciembre 2023.

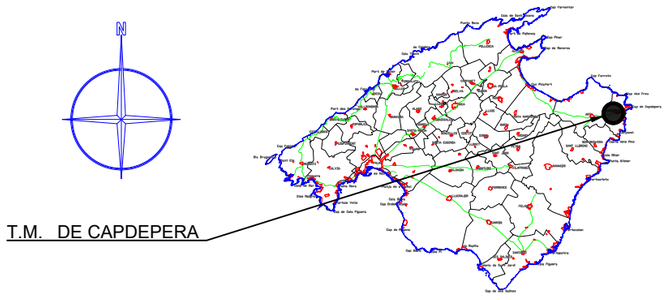
5. DOCUMENTO VI – PLANOS

DOCUMENTO VI
PLANOS









PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA:
AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO:
01

PLANO DE: UBICACIÓN

ESCALA:
1:7.500 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



1



2



PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA:
AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO:
02

PLANO DE: ESTADO ACTUAL

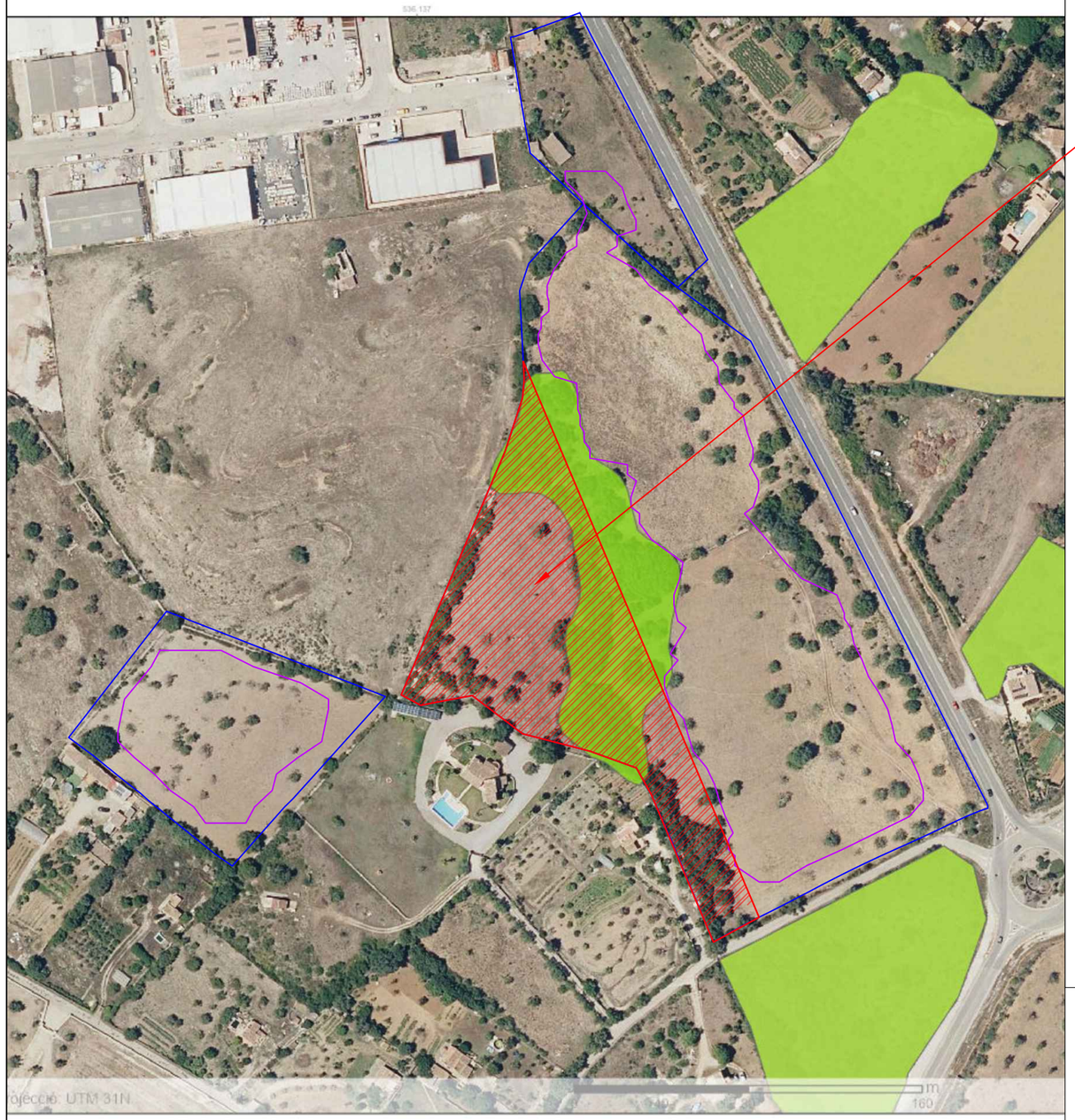
ESCALA:
1:2.500 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

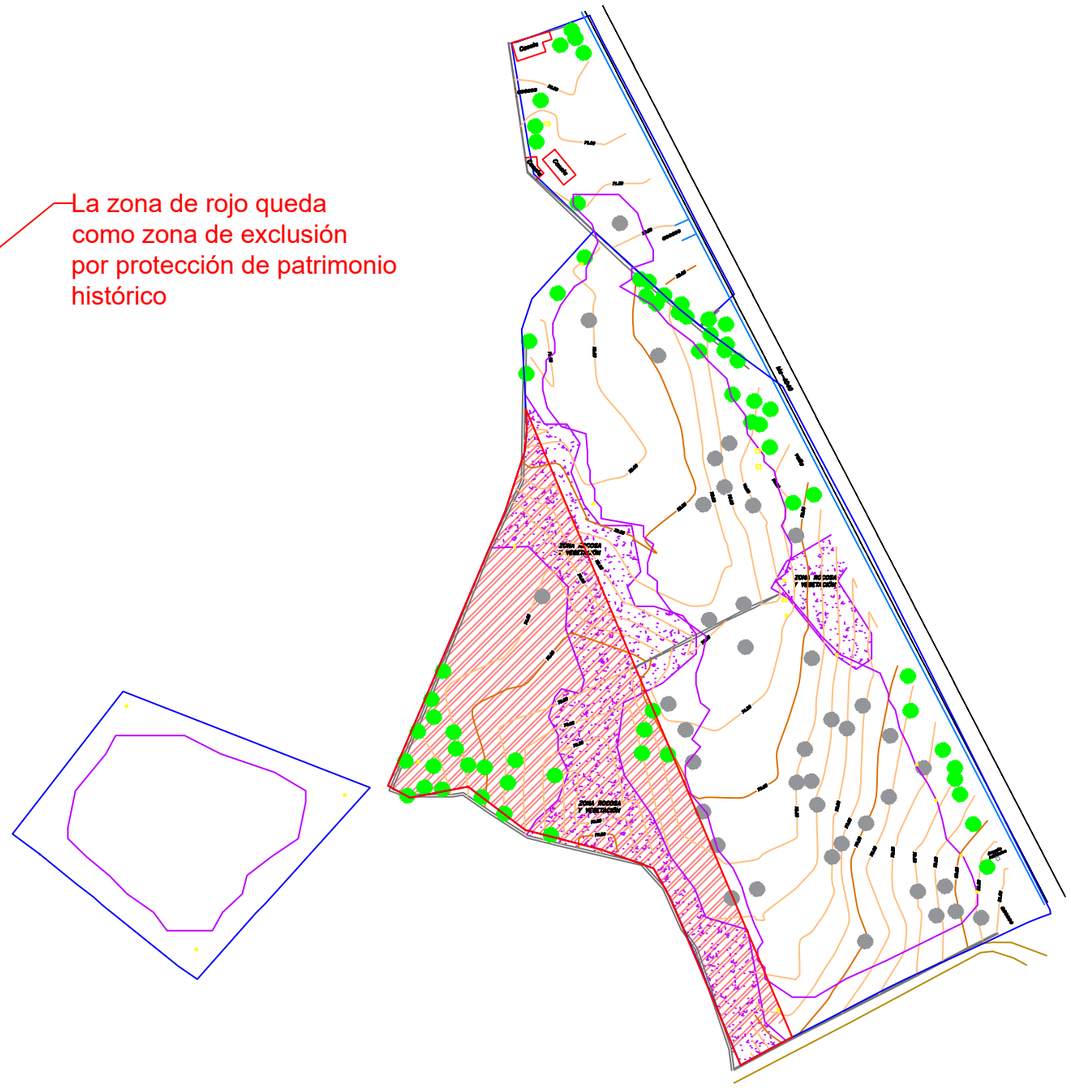
Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

DEIB



La zona de rojo queda como zona de exclusión por protección de patrimonio histórico



PROYECTO BÁSICO DE: INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS	FECHA: AGOSTO 2024
PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. CIF: B-10595163	NUM PLANO: 03
PLANO DE: AREA DE HABITAT D'INTERÈS COMUNITARI Y TOPOGRÁFICO	ESCALA: 1:2.000 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



Parcela	Superficie disponible(m2)
Poligono 14 Parcela 95	47.906
Poligono 14 Parcela 71	5.009
Poligono 14 Parcela 110	8.835
TOTAL	61.750

Datos de superficies:

Área poligonal total:

Superficie Parcela:	61.750 m^2
Área poligonal:	26.306,25 m^2
Área poligonal (Ha's):	2,6306,25
Ocupación de la parcela:	42,60 %
Potencia pico (MWp):	3,32052
Ratio de ocupación/Potencia pico	0,792 ha/MWp

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M.DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 04

PLANO DE: SUPERFICIES

ESCALA: 1:1.500 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

LEYENDA IMPLANTACIÓN GENERAL

- LÍMITE DE LAS PARCELAS
- ESTRUCTURA 2Vx14 MÓDULOS DE 670 W
- ESTRUCTURA 2Vx7 MÓDULOS DE 670 W
- CT — CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1.600KVA - PFU4
- CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA PFU5
- VALLA TIPO CINEGÉTICO
- LÍNEA INTERCONEXION ENTRE BLOQUE BT
- LÍNEA MEDIA TENSIÓN PRIVADA 15kV
- LÍNEA MEDIA TENSIÓN CEDER EDISTRIBUCION
- 1.18 — INVERSOR
- ARQUETAS TIPO 1
- ARQUETAS TIPO 2
- BARRERA VEGETAL

PFV SON FABAR - CAPDEPERA

LAYOUT

AZIMUTH DE LOS MÓDULOS : 0°
INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS: 20 °
NÚMERO DE MODULOS: 4.956
NÚMERO DE MESAS: 168 + 18
DISPOSICIÓN DE MÓDULOS: 2VX14 / 2VX7
ESPACIO ENTRE FILAS: 3.00 M
ESPACIO LATERAL: 0.30 M

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

POTENCIA NOMINAL DE LOS MÓDULOS: 670 W
TIPO DE MÓDULO: TRINA SOLAR
NÚMERO DE MÓDULOS POR STRING: 28
NÚMERO DE STRINGS: 177
NÚMERO DE INVERSORES: 10
TIPO DE INVERSOR: HUAWEI SUN2000-330KTL
POTENCIA DC: 3.320.520 W_P
POTENCIA AC: 3.300.000 WN

oft Corporation © 2024 Maxar ©CNES (2024) Distribution Airbus DS

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M.DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 05

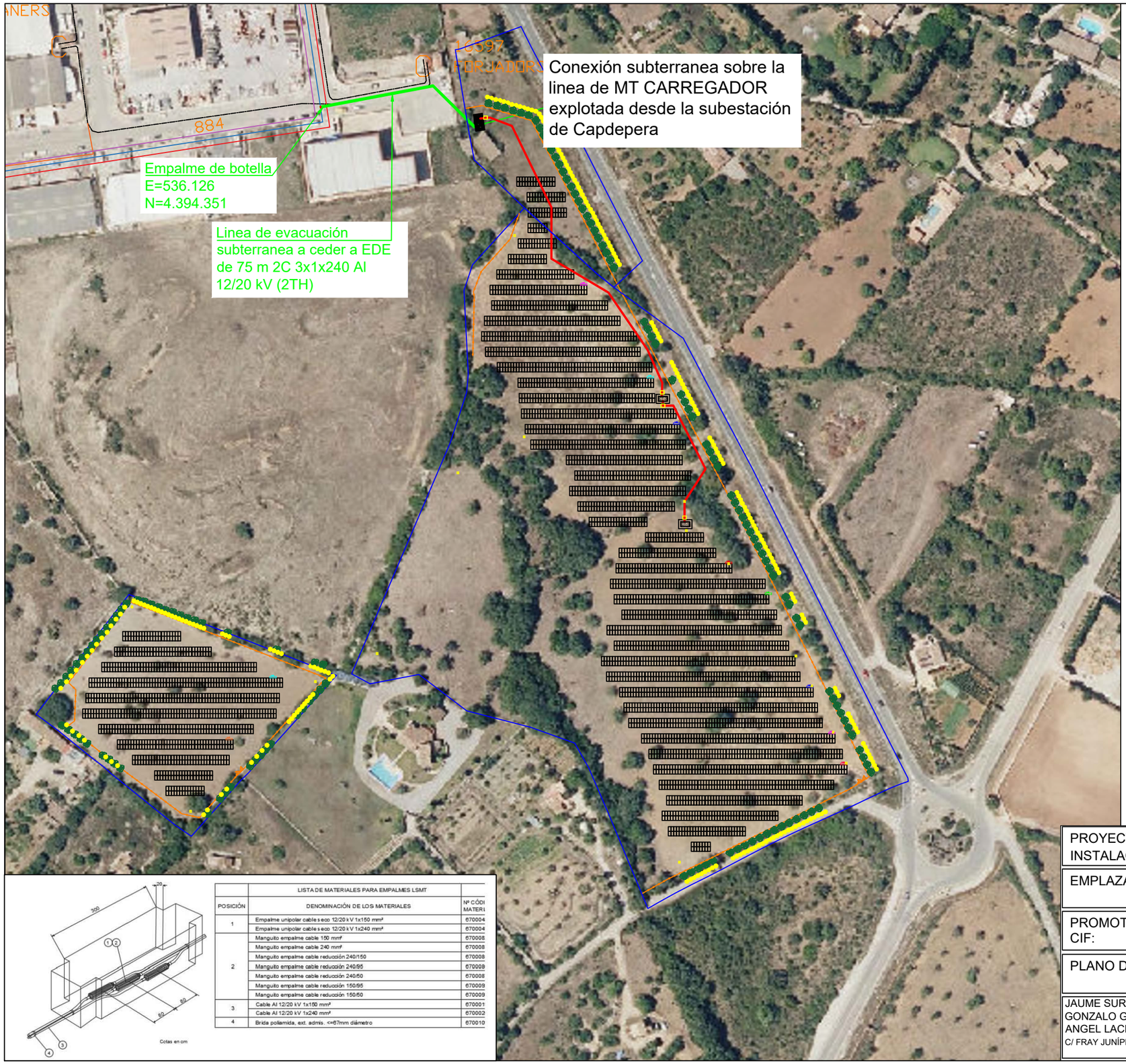
PLANO DE: LAYOUT

ESCALA: 1:1.500 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



LEYENDA IMPLANTACIÓN GENERAL

- LÍMITE DE LAS PARCELAS
- ESTRUCTURA 2Vx14 MÓDULOS DE 670 W
- ESTRUCTURA 2Vx7 MÓDULOS DE 670 W
- CT — CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1.600KVA - PFU4
- CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA PFU5
- VALLA TIPO CINEGÉTICO
- LÍNEA MEDIA TENSIÓN PRIVADA 15kV
- LÍNEA MEDIA TENSIÓN CEDER EDISTRIBUCION
- 1.18 — INVERSOR
- ARQUETAS TIPO 1
- ARQUETAS TIPO 2
- BARRERA VEGETAL

ZANJA LINEA DE EVACUACIÓN

POSICIÓN	DENOMINACIÓN DE LOS MATERIALES	Nº CÓDI MATERI
	LISTA DE MATERIALES PARA EMPALMES LSMT	
1	Empalme unipolar cable seco 12/20 kV 1x150 mm²	670004
	Empalme unipolar cable seco 12/20 kV 1x240 mm²	670004
2	Manguito empalme cable 150 mm²	670008
	Manguito empalme cable 240 mm²	670008
	Manguito empalme cable reducción 240/150	670008
	Manguito empalme cable reducción 240/95	670008
	Manguito empalme cable reducción 240/50	670008
	Manguito empalme cable reducción 150/95	670009
	Manguito empalme cable reducción 150/50	670009
3	Cable Al 12/20 kV 1x150 mm²	670001
	Cable Al 12/20 kV 1x240 mm²	670002
4	Brida poliamida, ext. admis. <=67mm diámetro	670010

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 06

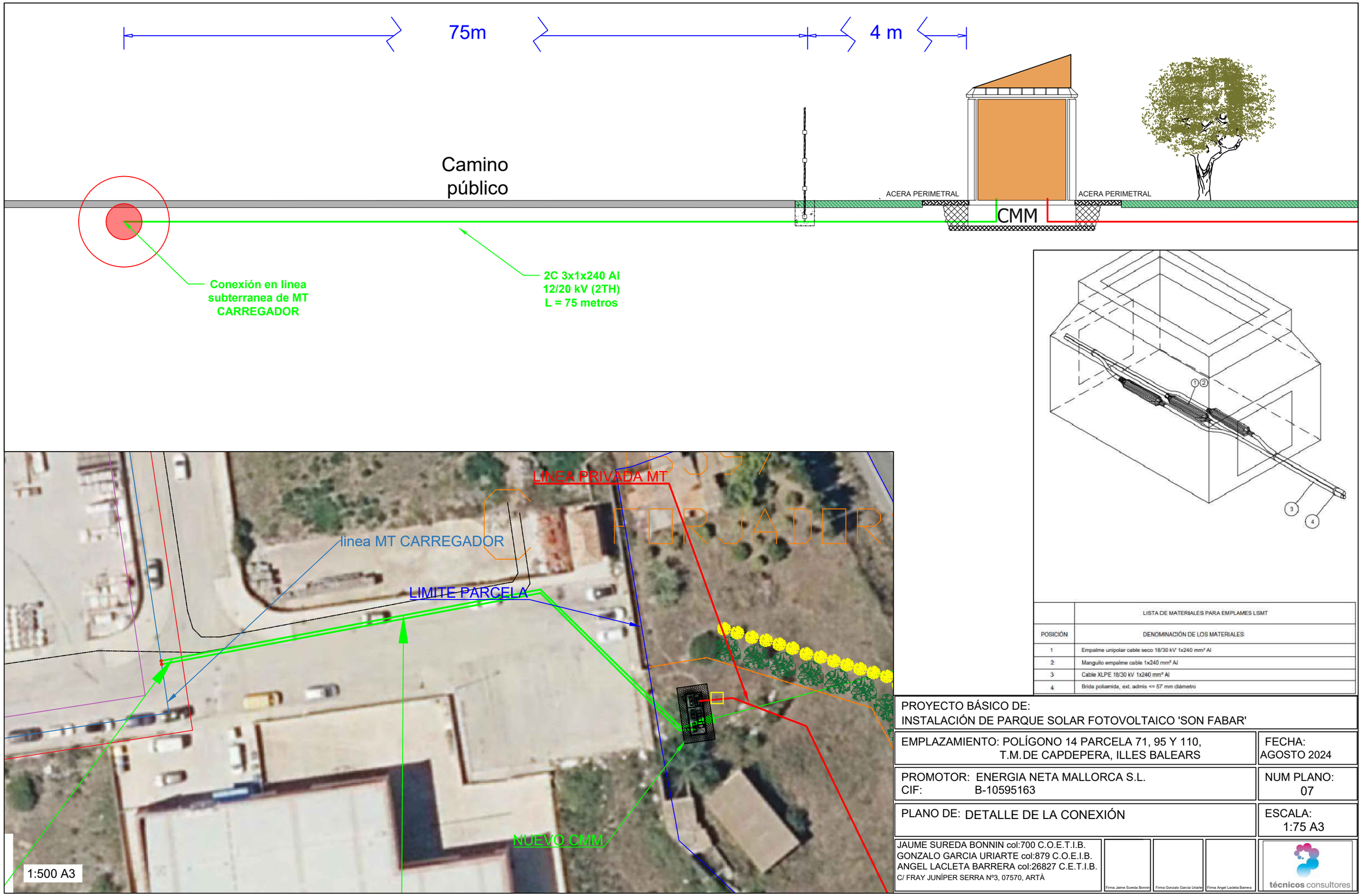
PLANO DE: CONEXIÓN

ESCALA: 1:2.500 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



	LISTA DE MATERIALES PARA EMPLAMES LSMT
POSICIÓN	DENOMINACIÓN DE LOS MATERIALES:
1	Empalme unipolar cable seco 18/30 kV 1x240 mm² Al
2	Manguito empalme cable 1x240 mm² Al
3	Cable XLPE 18/30 kV 1x240 mm² Al
4	Brida poliamida, ext. admis <= 57 mm diámetro

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA:
AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO:
07

PLANO DE: DETALLE DE LA CONEXIÓN

ESCALA:
1:75 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



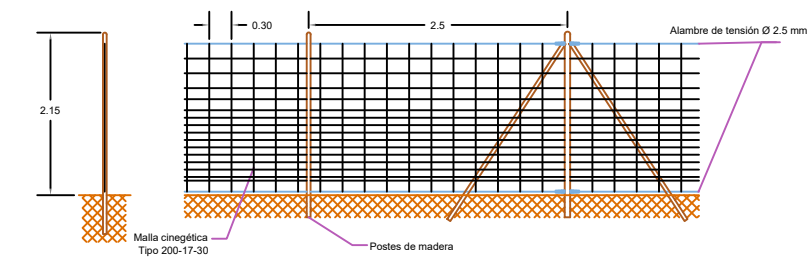


3. DETALLE DE ACCESO

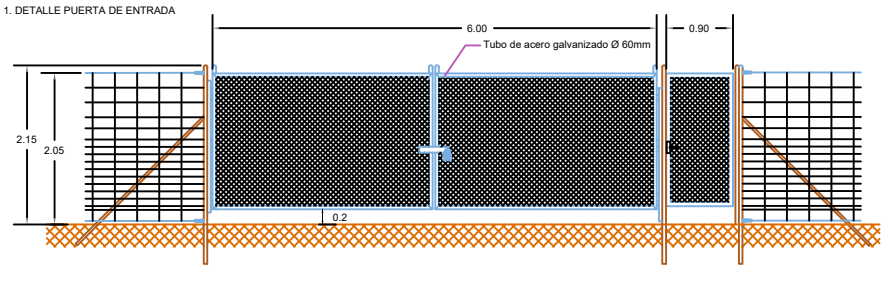


2. DETALLE SECCIÓN TRANSVERSAL

4. DETALLE VALLADO



1. DETALLE PUERTA DE ENTRADA



COORDENADAS UTM ETRS89 - HUSO:31		
	X	Y
1	536.206,8280	4.394.285,7030
2	536.280,381	4.394.240,685
3	536.369,785	4.394.033,601
4	536.276,797	4.393.996,086
5	536.148,175	4.394.098,128
6	536.058,5280	4.394.013,9320
7	535.994,30	4.394.058,182
8	536.025,218	4.394.118,549

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M.DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA:
AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO:
08

PLANO DE: VALLA CINEGÉTICA

ESCALA:
1:2.000 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

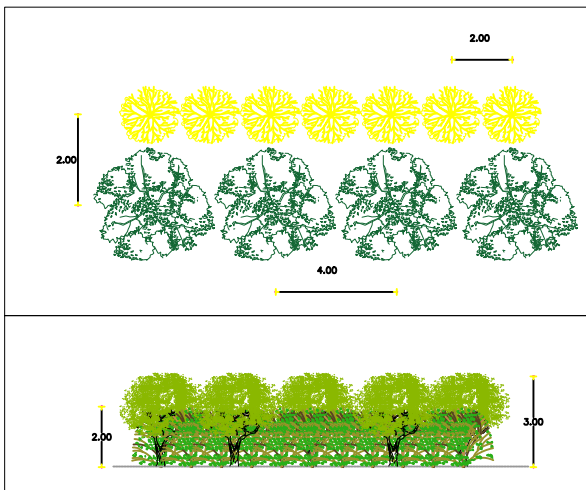
Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

LEYENDA

- LIMITE PARCELA
- VALLA TIPO CINEGÉTICO
- BARRERA VEGETAL PERIMETRAL DE MATA (LENTISCO) Y ALGARROBO
- ARBOLES A QUITAR POR MAL ESTADO
- ARBOLES A MANTENER





Catálogo ejemplares barrera vegetal

Ejemplar	Separación entre ejemplares	Número de ejemplares
Mata	2,0000	255
Algarrobo	4,0000	155



PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M.DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 09

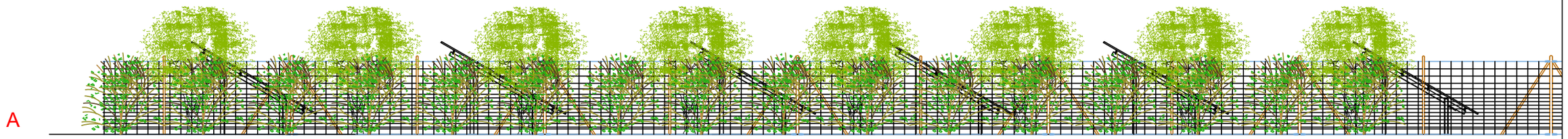
PLANO DE: BARRERA VEGETAL

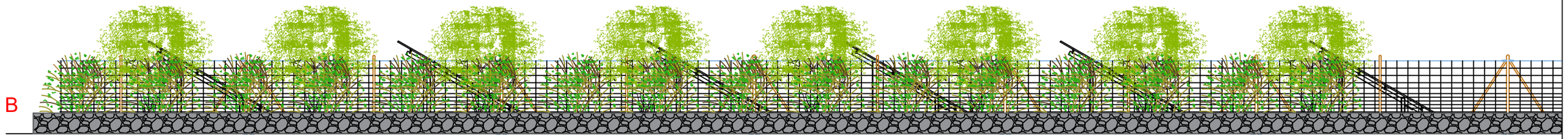
ESCALA: 1:1.500 A3

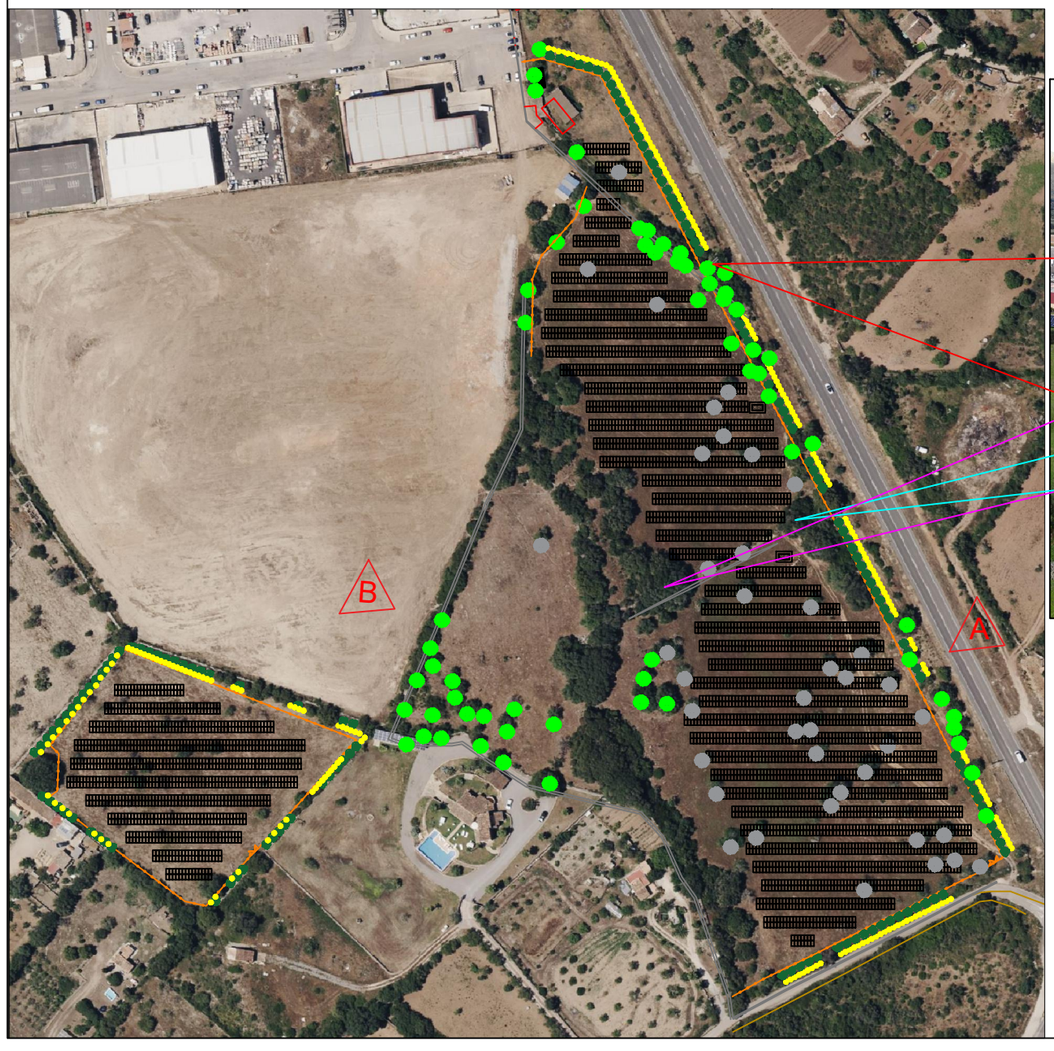
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

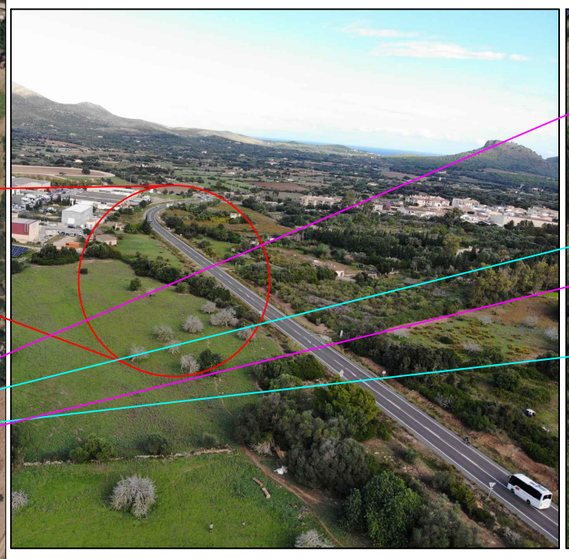
Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores











PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 10

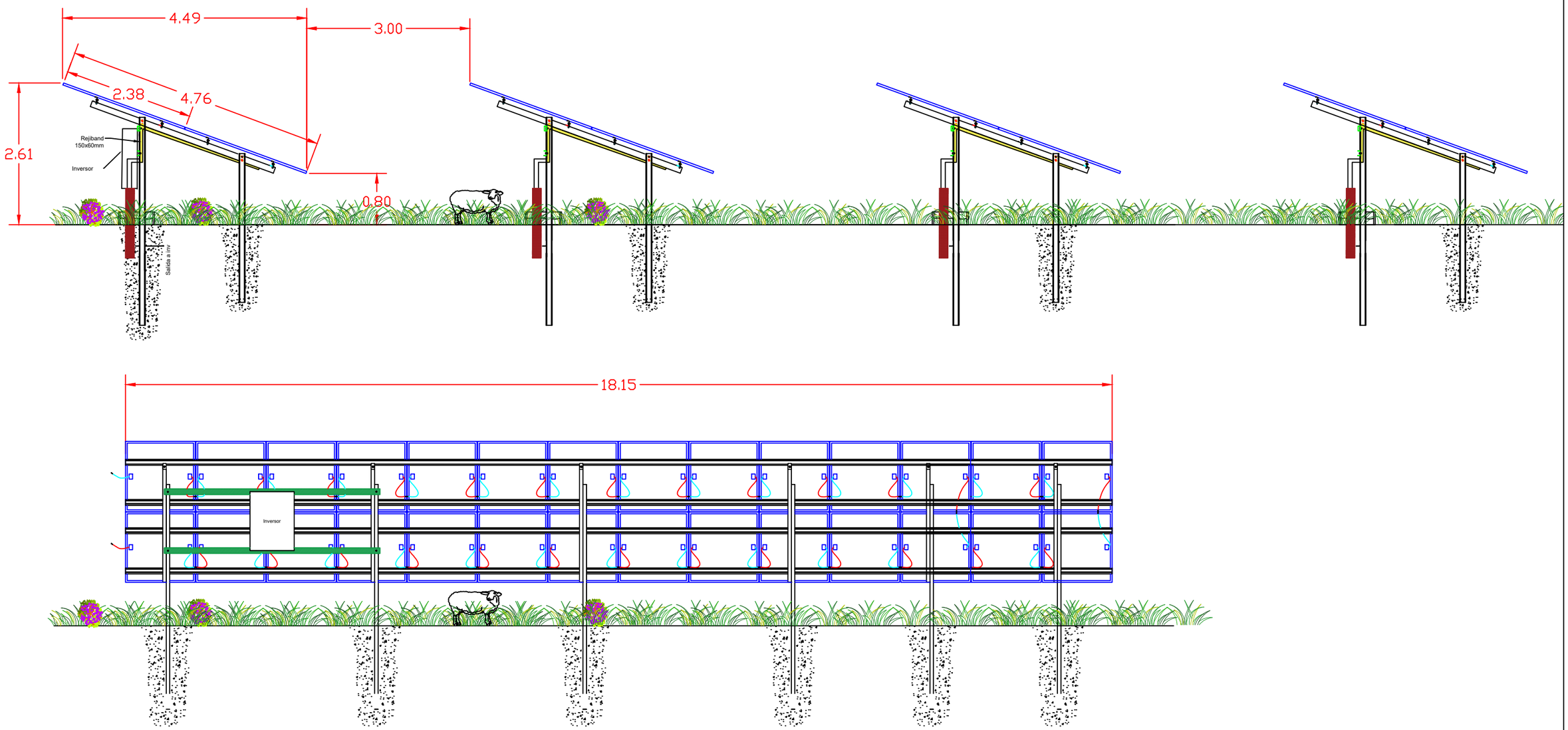
PLANO DE: BARRERA VEGETAL Y VALLADO CINEGÉTICO PERIMETRAL

ESCALA: 1:1.500 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS	FECHA: AGOSTO 2024
PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. CIF: B-10595163	NUM PLANO: 11
PLANO DE: DETALLE ESTRUCTURAS	ESCALA: 1:75 A3

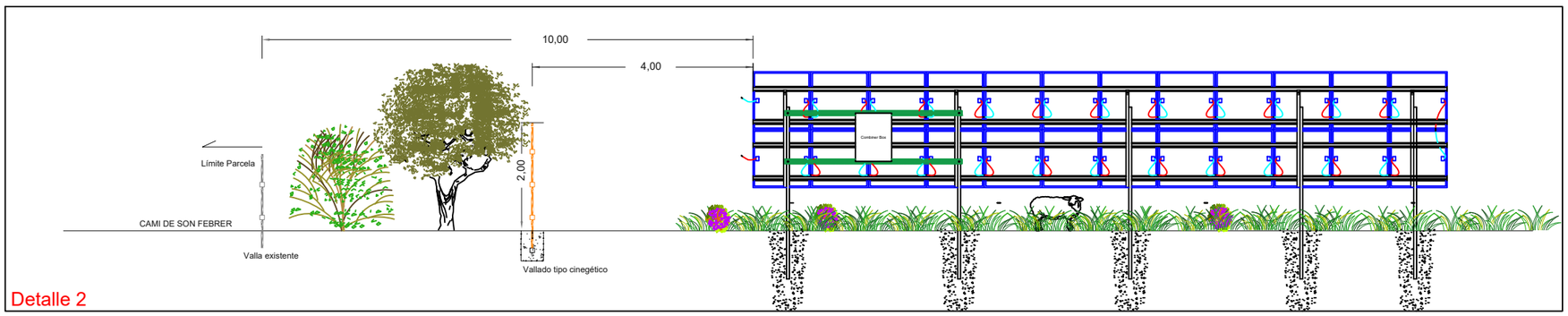
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

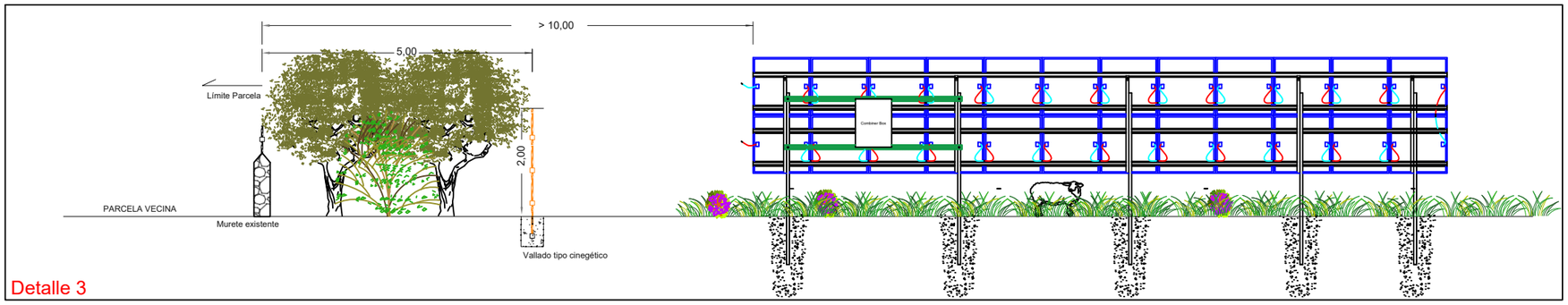
técnicos consultores



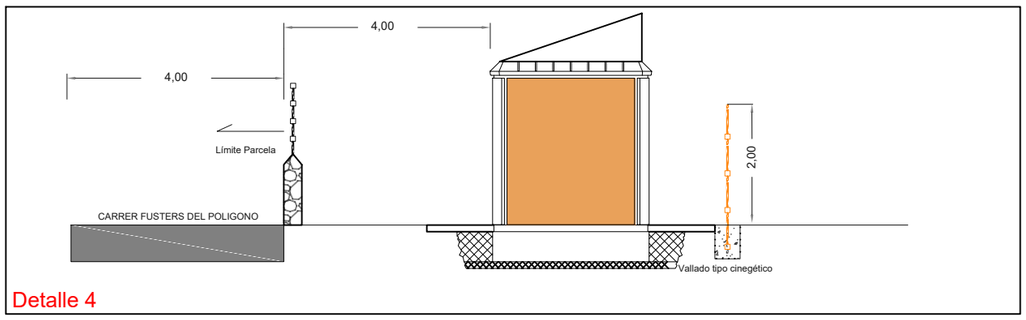
Detalle 1



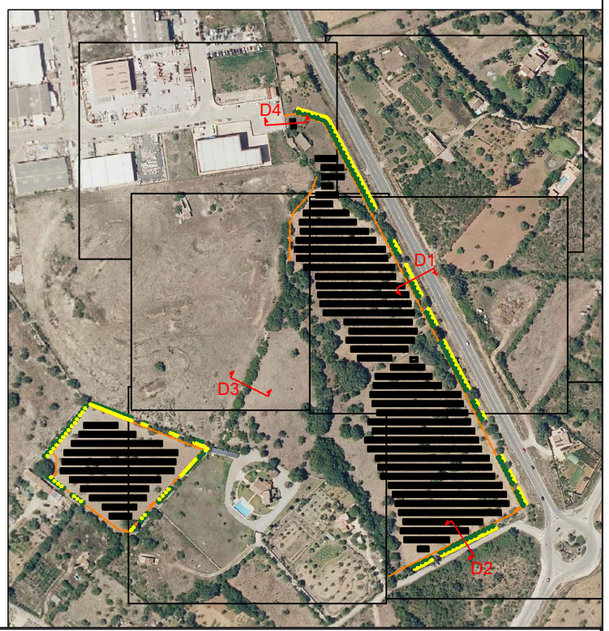
Detalle 2



Detalle 3



Detalle 4



PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 12

PLANO DE: DETALLES DEL PARQUE

ESCALA: 1:100 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

LEYENDA IMPLANTACIÓN GENERAL

- LÍMITE DE LAS PARCELAS
- ESTRUCTURA 2Vx14 MÓDULOS DE 670 W
- ESTRUCTURA 2Vx7 MÓDULOS DE 670 W
- CT — CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1.600KVA - PFU4
- CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA PFU5
- VALLA TIPO CINEGÉTICO
- LÍNEA INTERCONEXION ENTRE BLOQUE BT
- LÍNEA MEDIA TENSIÓN PRIVADA 15kV
- LÍNEA MEDIA TENSIÓN CEDER EDISTRIBUCION
- 1.18 — INVERSOR
- ARQUETAS TIPO 1
- ARQUETAS TIPO 2
- BARRERA VEGETAL
- CAM — CÁMARAS DE SEGURIDAD
- ZANJAS

PFV SON FABAR - CAPDEPERA

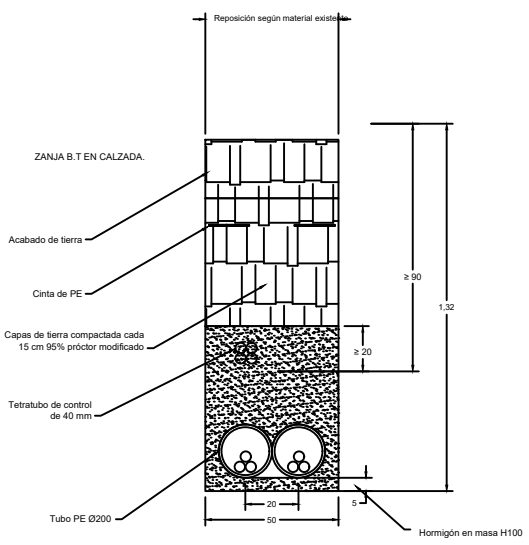
LAYOUT
AZIMUTH DE LOS MÓDULOS : 0°
INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS: 20 °
NÚMERO DE MODULOS: 4.956
NÚMERO DE MESAS: 168 + 18
DISPOSICIÓN DE MÓDULOS: 2Vx14 / 2Vx7
ESPACIO ENTRE FILAS: 3.00 m
ESPACIO LATERAL: 0.30 m

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS
POTENCIA NOMINAL DE LOS MÓDULOS: 670 W
TIPO DE MÓDULO: TRINA SOLAR
NÚMERO DE MÓDULOS POR STRING: 28
NÚMERO DE STRINGS: 177
NÚMERO DE INVERSORES: 10
TIPO DE INVERSOR: HUAWEI SUN2000-330KTL
POTENCIA DC: 3.320.520 W_P
POTENCIA AC: 3.300.000 Wn

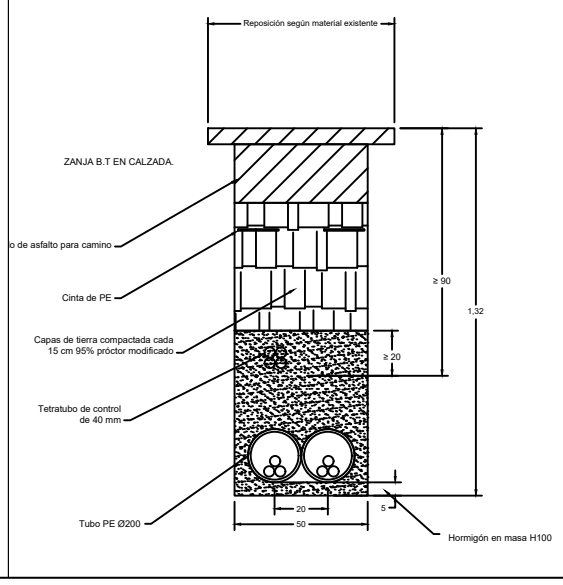
Zanja para videovigilancia del parque y de la zona de restos arqueológicos de protección de patrimonio



ZANJA LINEA DE INTERCONEXIÓN



ZANJA LINEA DE INTERCONEXIÓN



PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 13

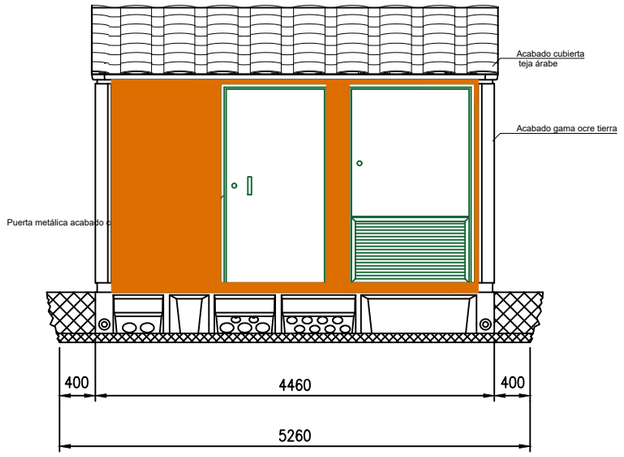
PLANO DE: ZANJAS

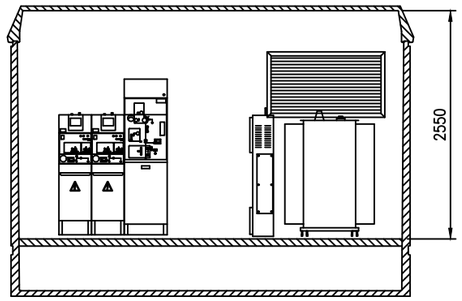
ESCALA: 1:1.500 A3

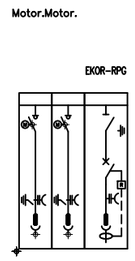
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

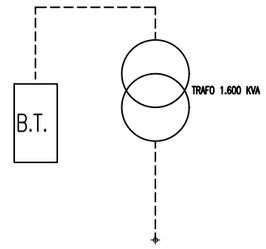
Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

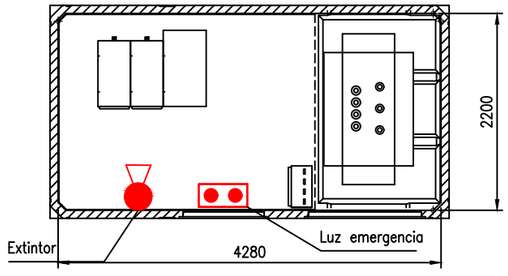
técnicos consultores

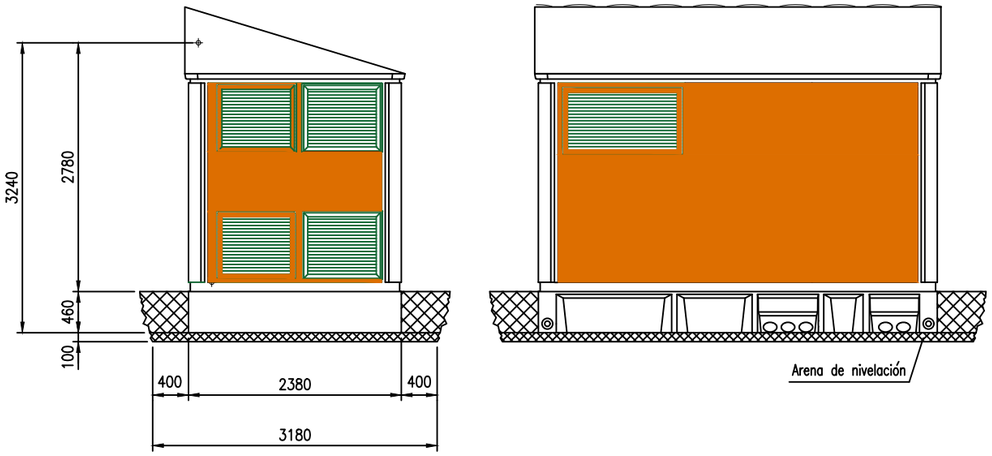












DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

NOTA*:
Se colocará un extintor de polvo polivalente de carro de 25kg a menos de 15 metros de la edificación

LEYENDA DE INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

- EXTINTOR POLIVALENTE 21A 6Kg
- EXTINTOR CO2 5Kg (INCENDIO ELÉCTRICO)
- ORIGEN DE LA EVACUACIÓN
- SENTIDO DE LA EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA
- EXTINTOR POLVO POLIVALENTE CARRO 25KG

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M.DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 14

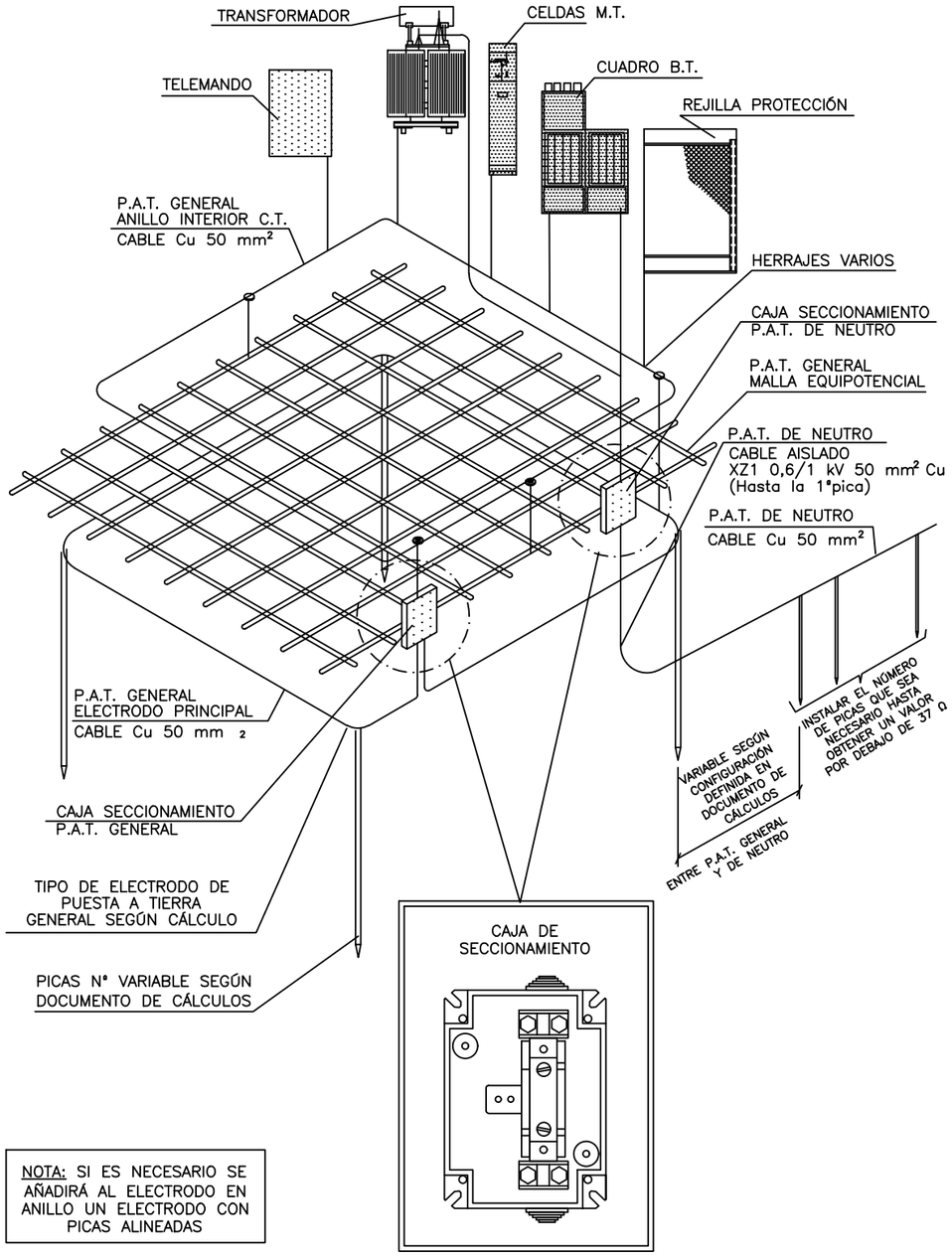
PLANO DE: DETALLE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN - PFU4

ESCALA: 1:70 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

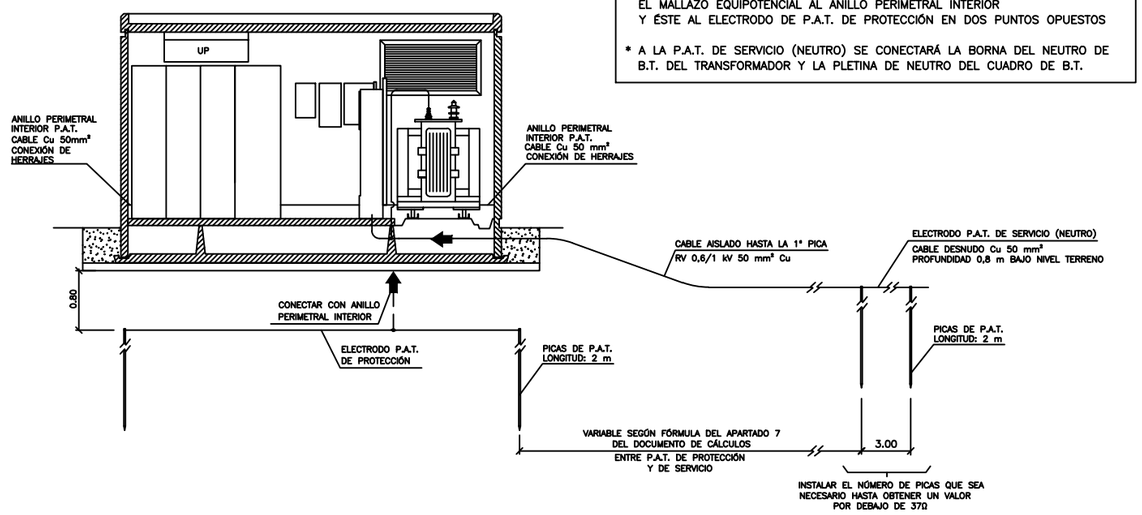
técnicos consultores



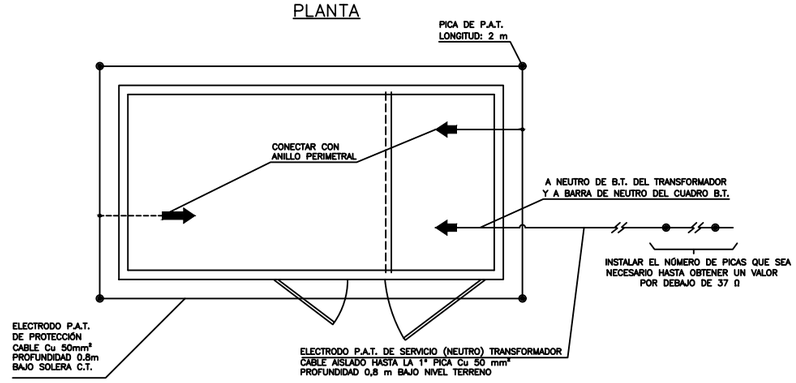
NOTA: SI ES NECESARIO SE AÑADIRÁ AL ELECTRODO EN ANILLO UN ELECTRODO CON PICAS ALINEADAS

DETALLE MONTAJE PUESTA A TIERRA

SECCIÓN



PLANTA



NOTAS:

* SE CONECTARÁN A LA P.A.T. DE PROTECCIÓN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:
  - ENVOLTURAS Y PANTALLAS METÁLICAS DE LOS CABLES DE A.T.
  - ENVOLVENTES METÁLICAS DE LAS CELDAS A.T. DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA
  - ENVOLVENTES METÁLICAS DE LOS CUADROS DE B.T Y TELEMANDO
  - CUBA DEL TRANSFORMADOR
  - BORNAS DE TIERRA DE LOS DETECTORES DE TENSIÓN
  - ENREJADO DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR
  - MARCO METÁLICO DE LOS CANALES DE CABLES
* AL OBJETO DE EVITAR LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO, SE CONECTARÁ EL MALLAZO EQUIPOTENCIAL AL ANILLO PERIMETRAL INTERIOR Y ÉSTE AL ELECTRODO DE P.A.T. DE PROTECCIÓN EN DOS PUNTOS OPUESTOS
* A LA P.A.T. DE SERVICIO (NEUTRO) SE CONECTARÁ LA BORNA DEL NEUTRO DE B.T. DEL TRANSFORMADOR Y LA PLETINA DE NEUTRO DEL CUADRO DE B.T.

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 15

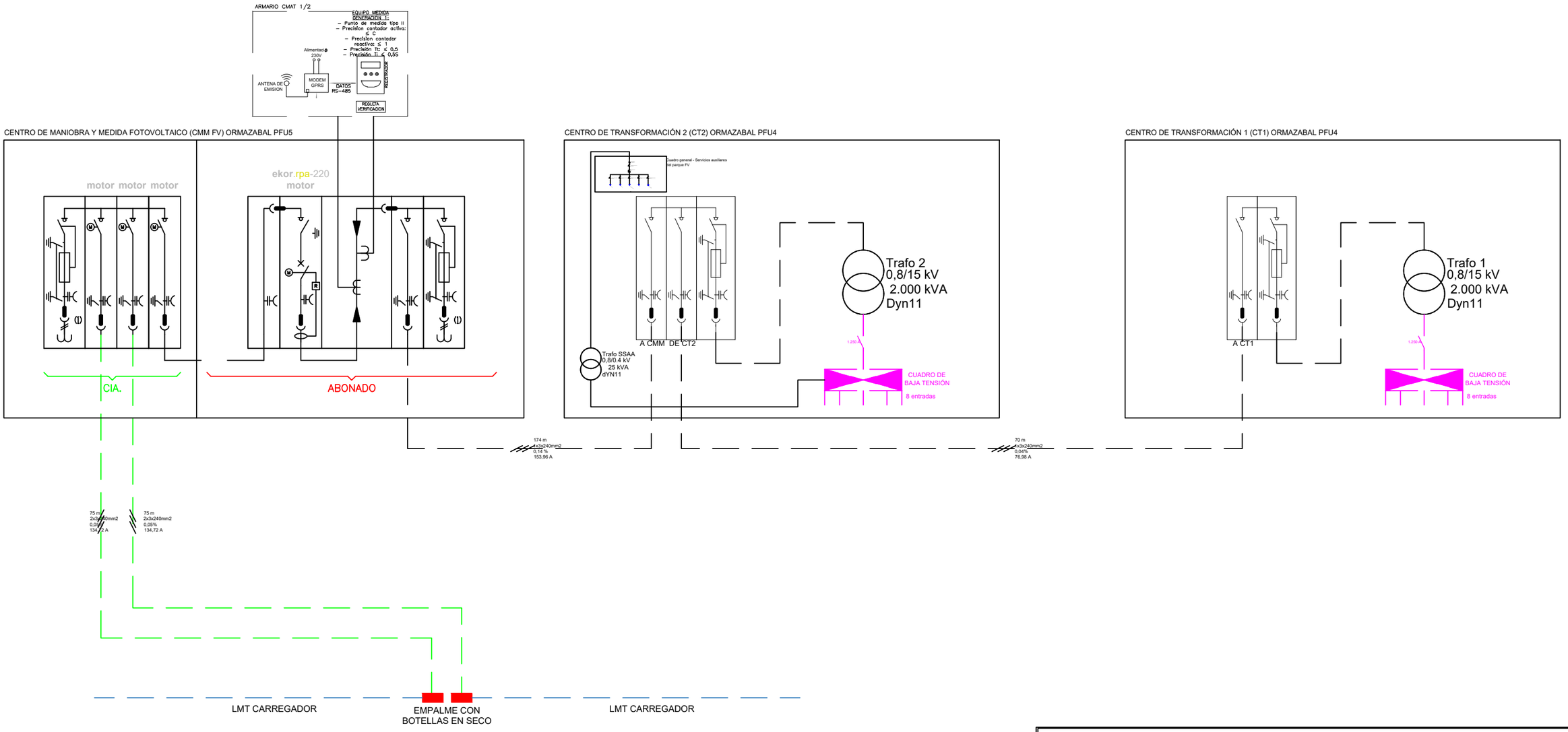
PLANO DE: RED DE TIERRAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN - PFU4

ESCALA: 1:70 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 16

PLANO DE: UNIFILAR MEDIA TENSIÓN

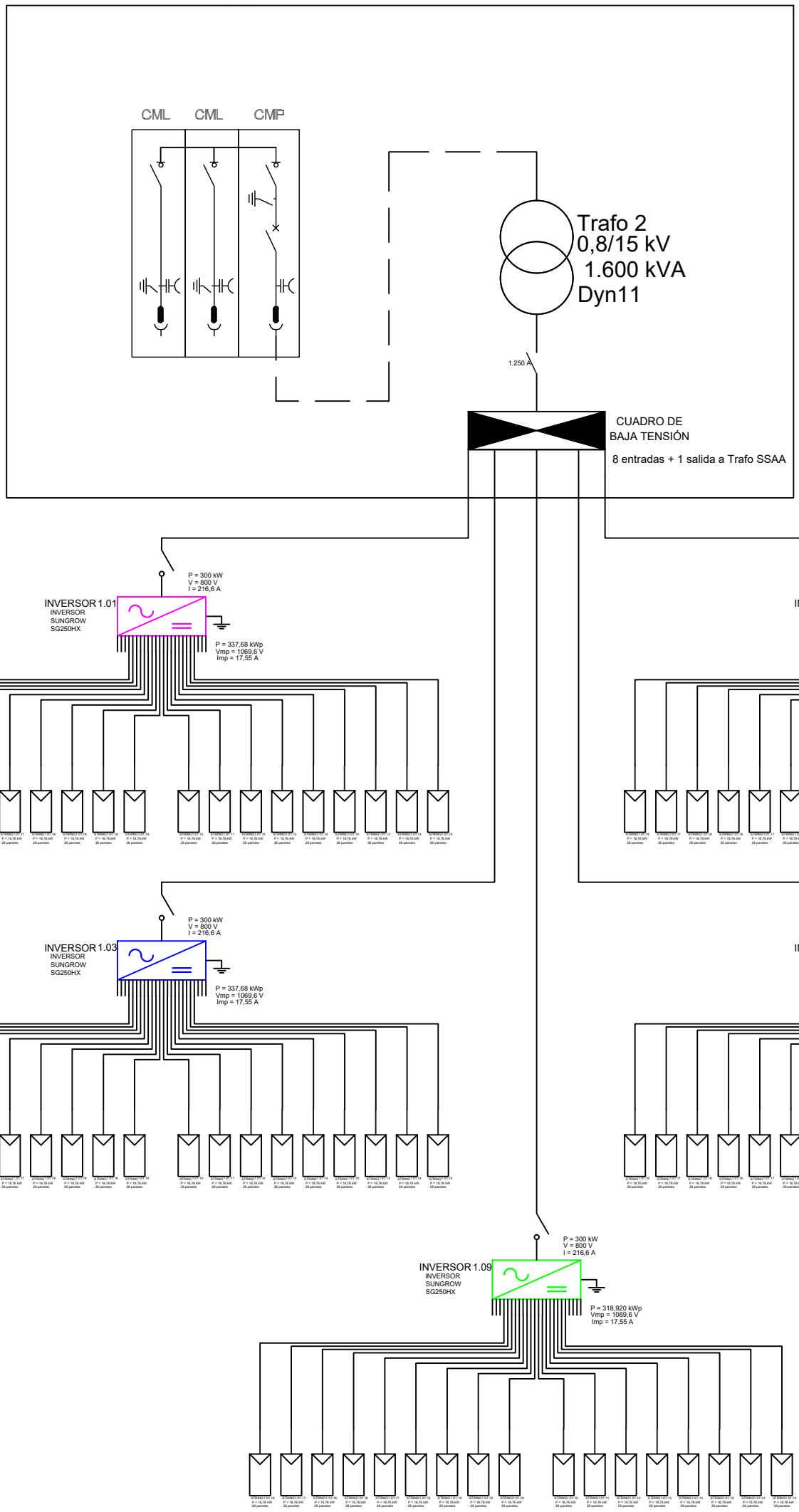
ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT1)



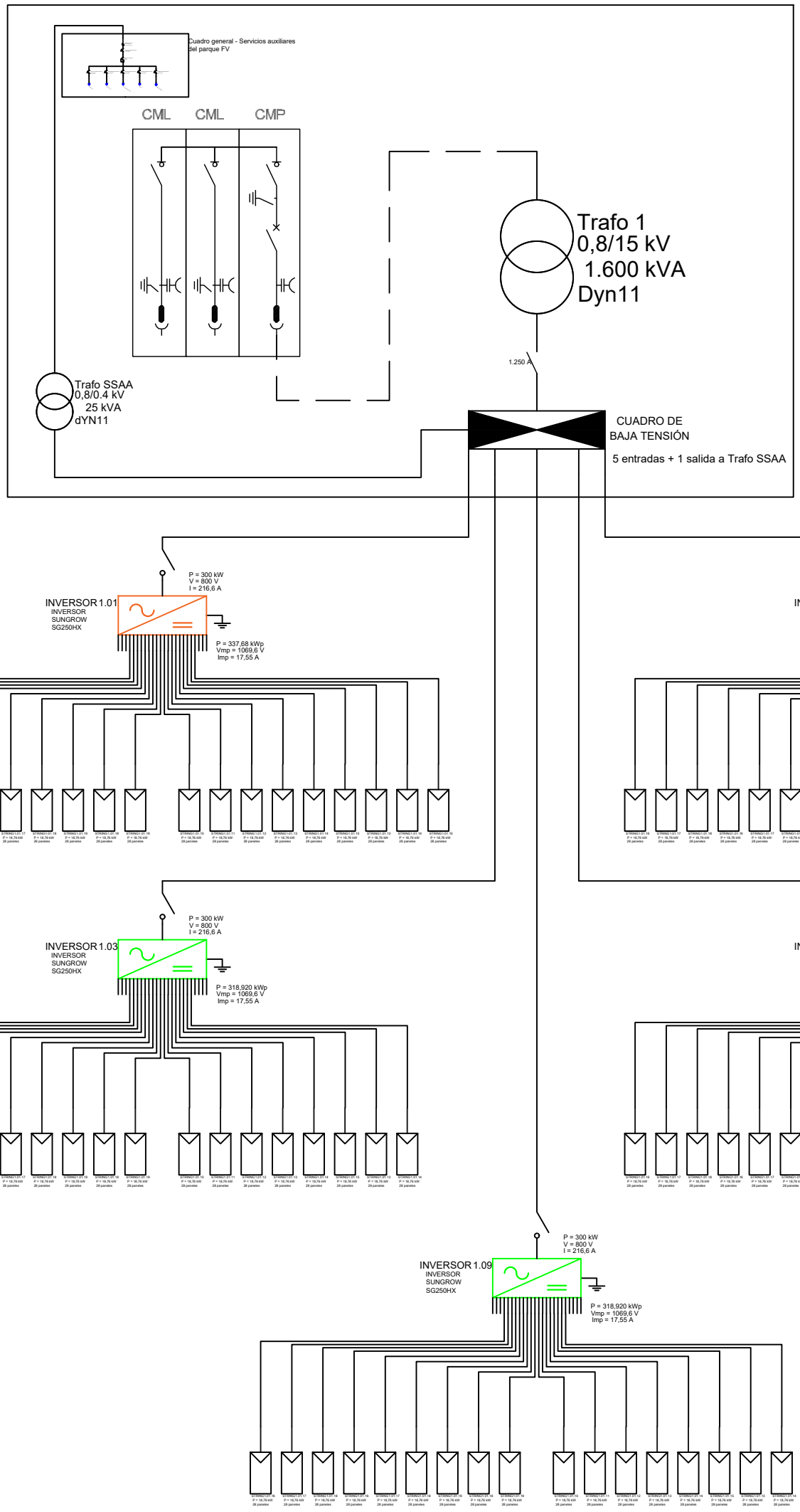
PROYECTO BÁSICO DE: INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS	FECHA: AGOSTO 2024
PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. CIF: B-10595163	NUM PLANO: 17
PLANO DE: 2- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.A. (CT2)	ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT2)

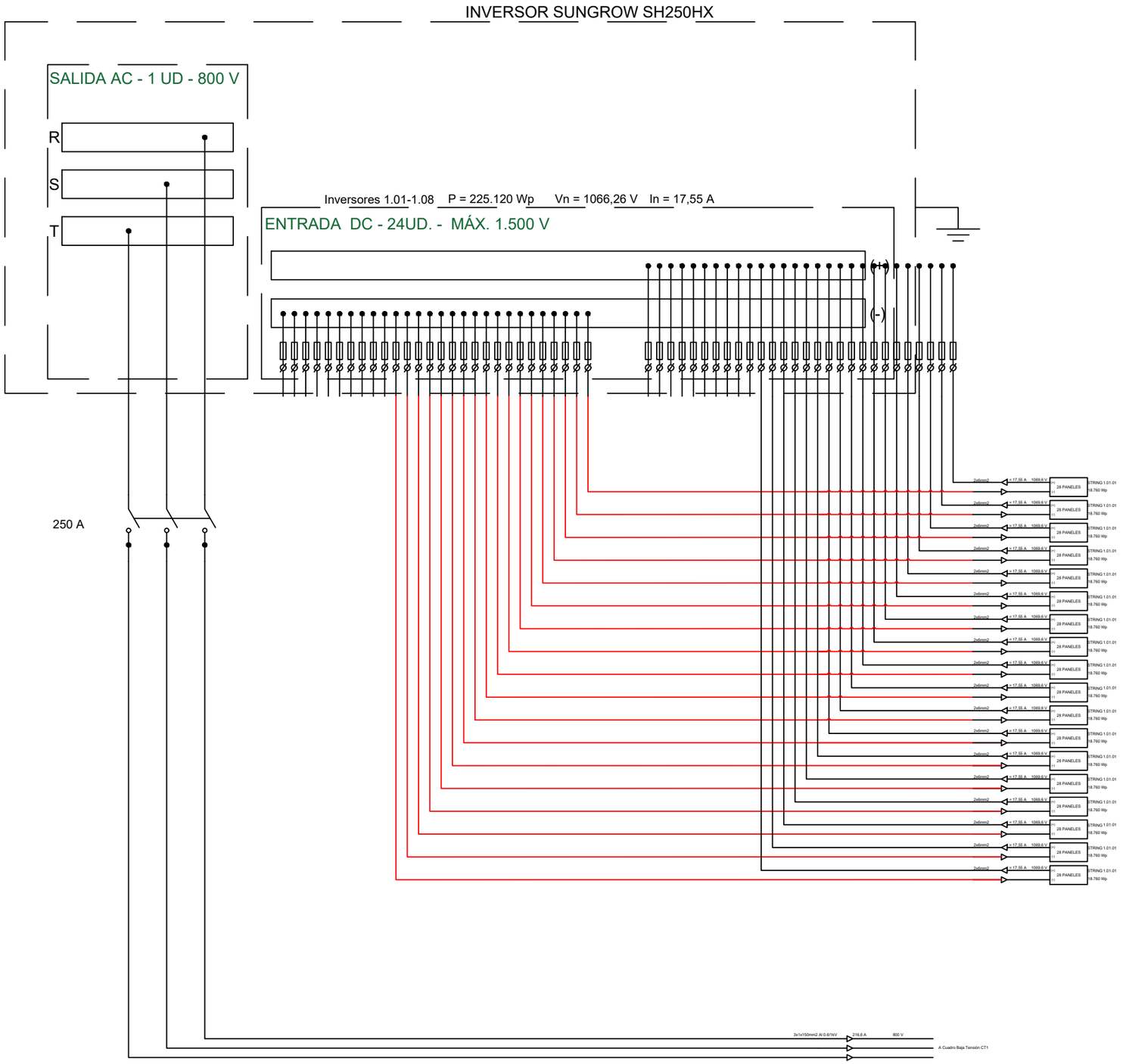


PROYECTO BÁSICO DE: INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS	FECHA: AGOSTO 2024
PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. CIF: B-10595163	NUM PLANO: 18
PLANO DE: 2- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.A. (CT2)	ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



* NOTA 1
* SE REPITE LA CONFIGURACIÓN PARA INVERSORES EL RESTO DE INVERSORES

* NOTA 2
* CUANDO LA LONGITUD DE CABLE SOLAR ES MAYOR A 150 m HARÁ FALTA CABLE DE 2x10mm^2

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 19

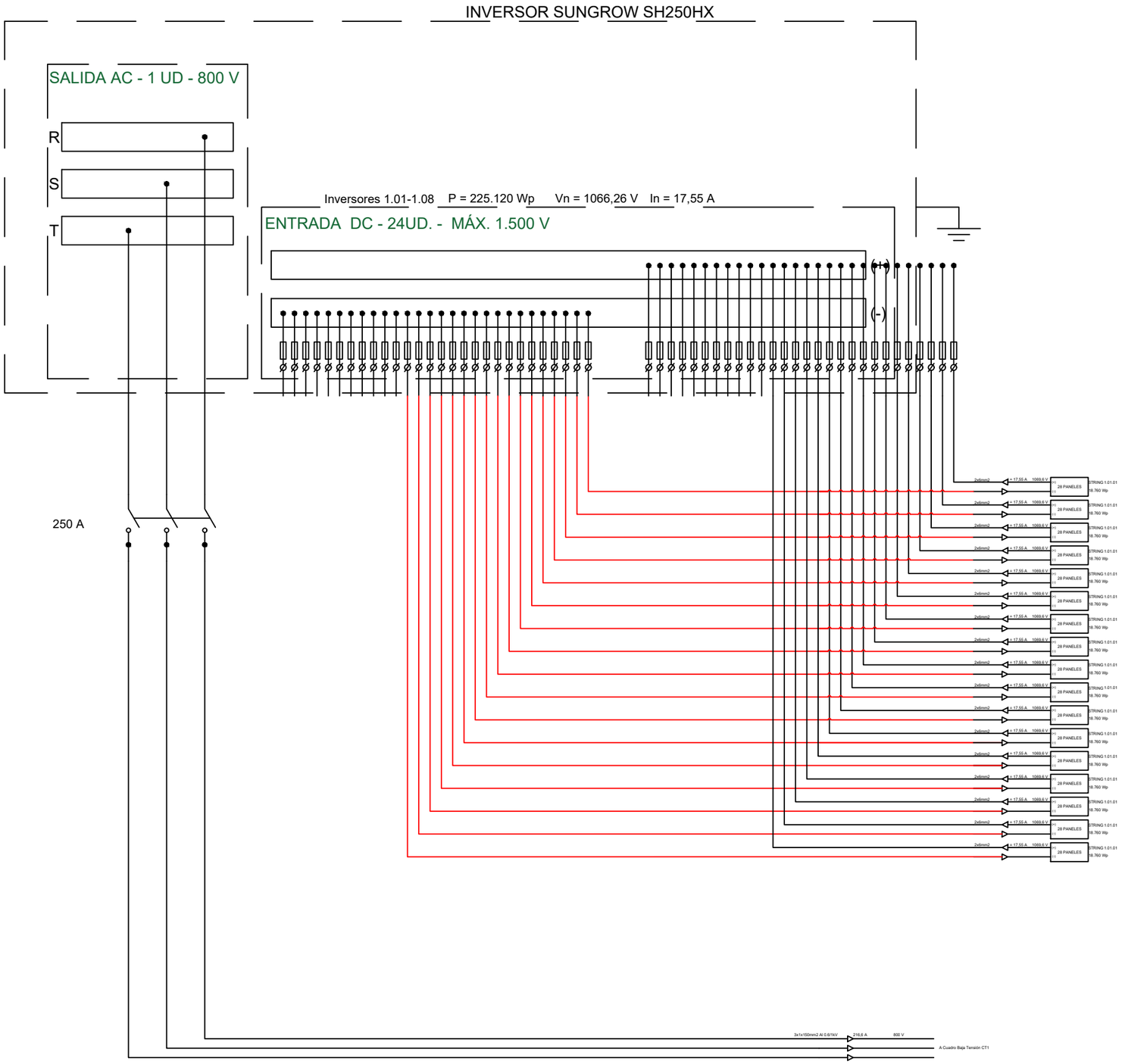
PLANO DE: 1- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.C.

ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo García Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



* NOTA 1
* SE REPITE LA CONFIGURACIÓN PARA INVERSORES EL RESTO DE INVERSORES

* NOTA 2
* CUANDO LA LONGITUD DE CABLE SOLAR ES MAYOR A 150 m HARÁ FALTA CABLE DE 2x10mm^2

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: AGOSTO 2024

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 20

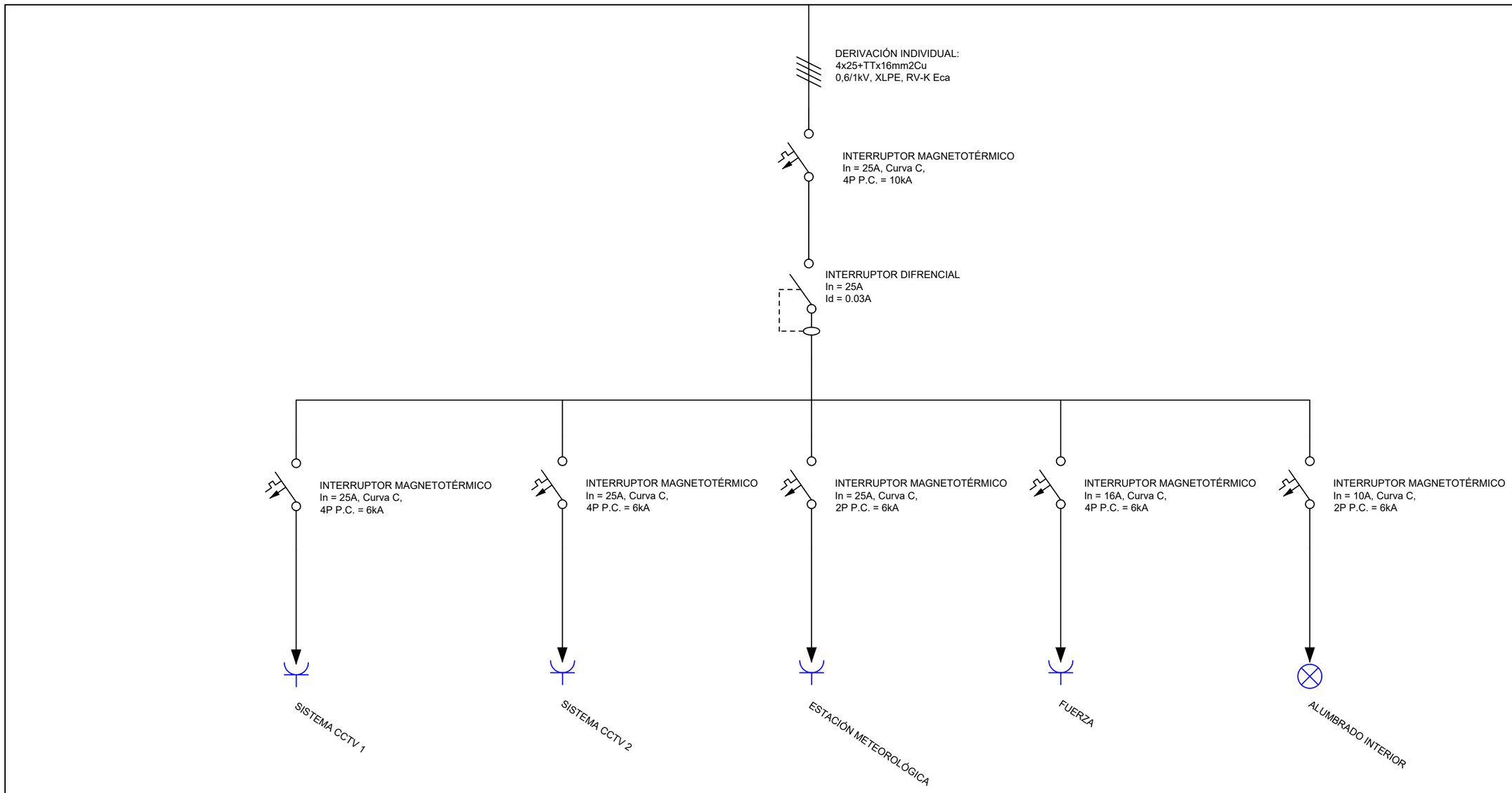
PLANO DE: 1- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.C.

ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores



PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

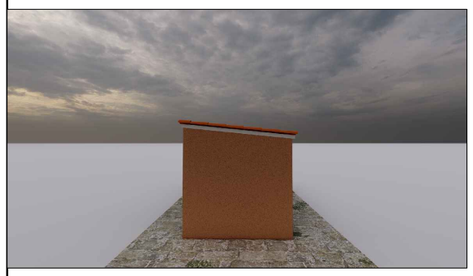
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 71, 95 Y 110, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS	FECHA: AGOSTO 2024
PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. CIF: B-10595163	NUM PLANO: 21
PLANO DE: 3- UNIFILAR BAJA TENSIÓN C.A. (SSAA)	ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

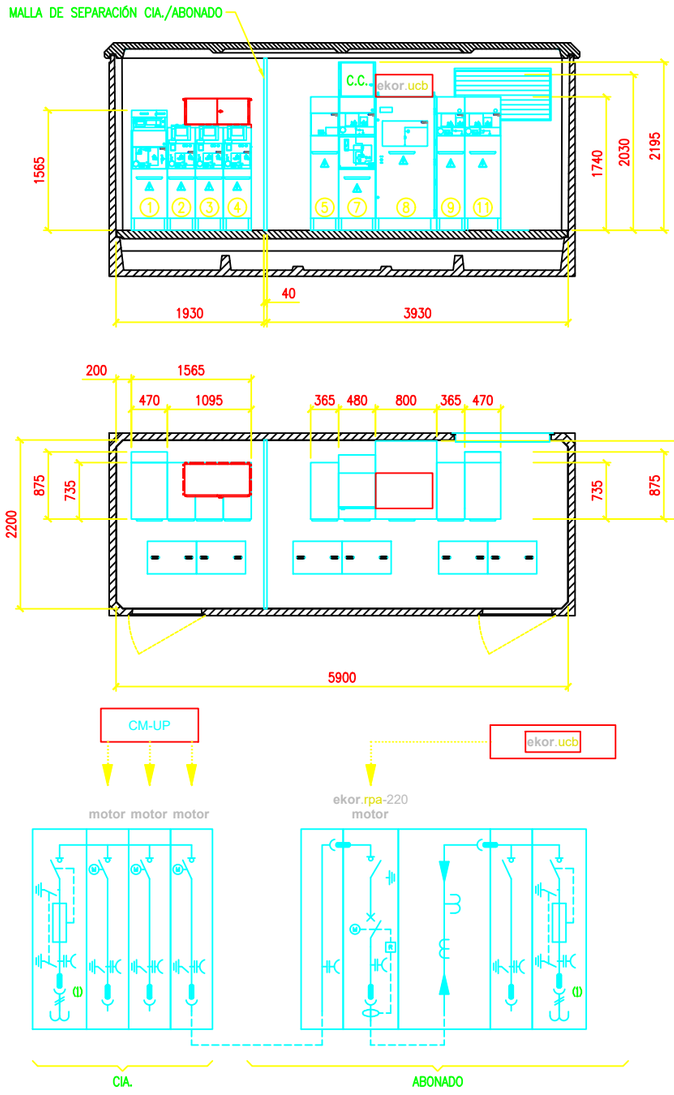
Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

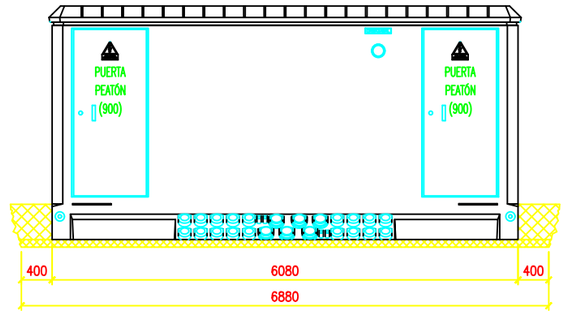
técnicos consultores

DETALLE DE ENVOLVENTE PARA
CUMPLIMIENTO DE NORMA 22 PTIM

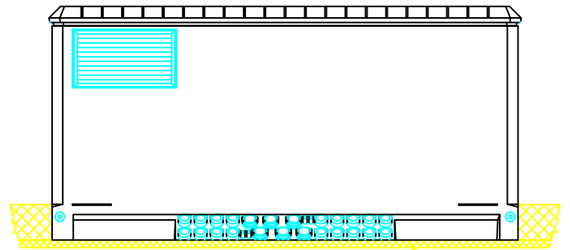




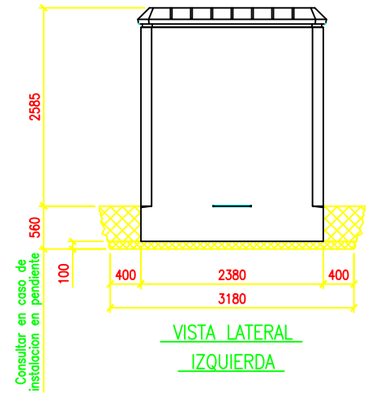




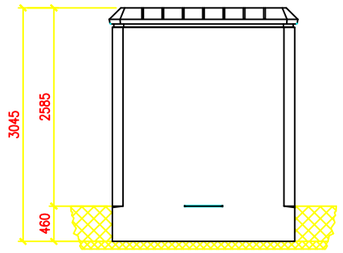
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

NOTA*:
Se colocará un extintor de polvo polivalente de carro de 25kg a menos de 15 metros de la edificación

LEYENDA DE INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

- EXTINTOR POLIVALENTE 21A 6Kg
- EXTINTOR CO2 5Kg (INCENDIO ELÉCTRICO)
- ORIGEN DE LA EVACUACIÓN
- SENTIDO DE LA EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA
- EXTINTOR POLVO POLIVALENTE CARRO 25KG

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 95 Y 71,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: DICIEMBRE 2023

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 22

PLANO DE: DETALLE CMM - PFU5

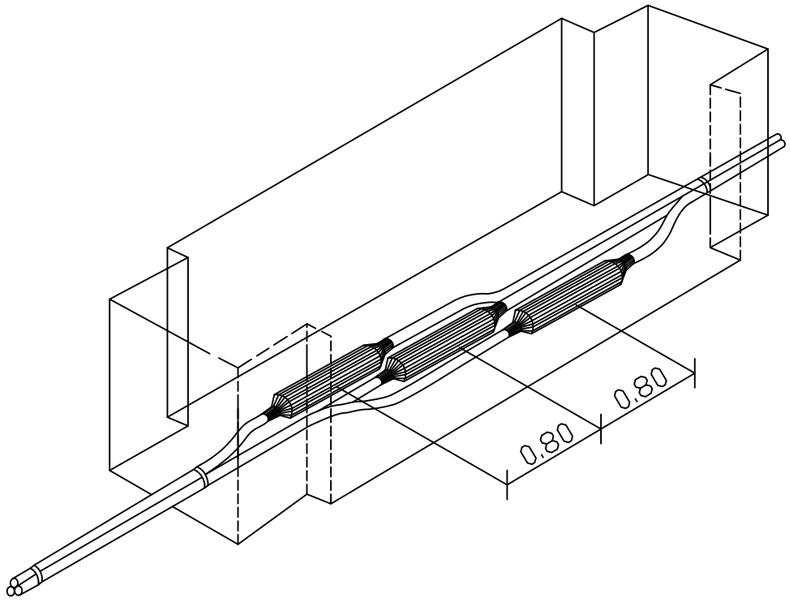
ESCALA: 1:80 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

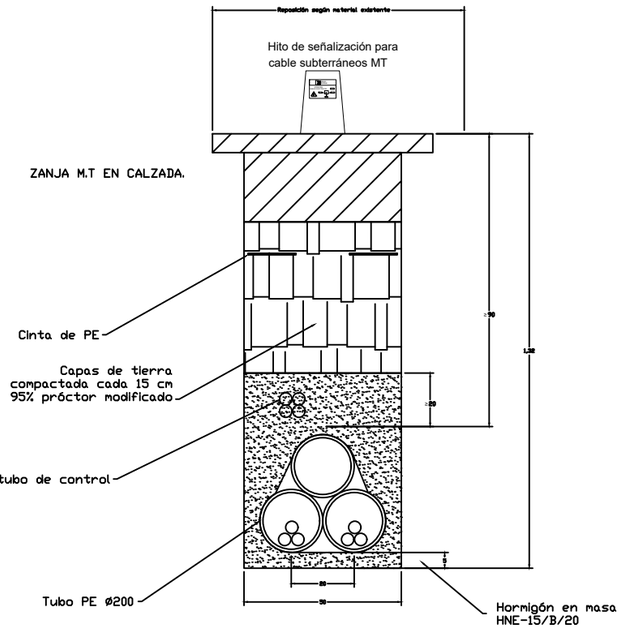
EMPALME CABLE SECO



NOTA: Cotas en m.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UN-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables

ZANJA LINEA DE EVACUACIÓN



El itinerario de la zanja se deberá identificar con hitos normalizados por Endesa Distribución Eléctrica SAU y estará goreferenciada

PROYECTO BÁSICO DE:
INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 95 Y 71,
T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS

FECHA: DICIEMBRE 2023

PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L.
CIF: B-10595163

NUM PLANO: 23

PLANO DE: DETALLE EMPALME SUBTERRÁNEO Y ZANJA DE EVACUACIÓN

ESCALA: 1:80 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

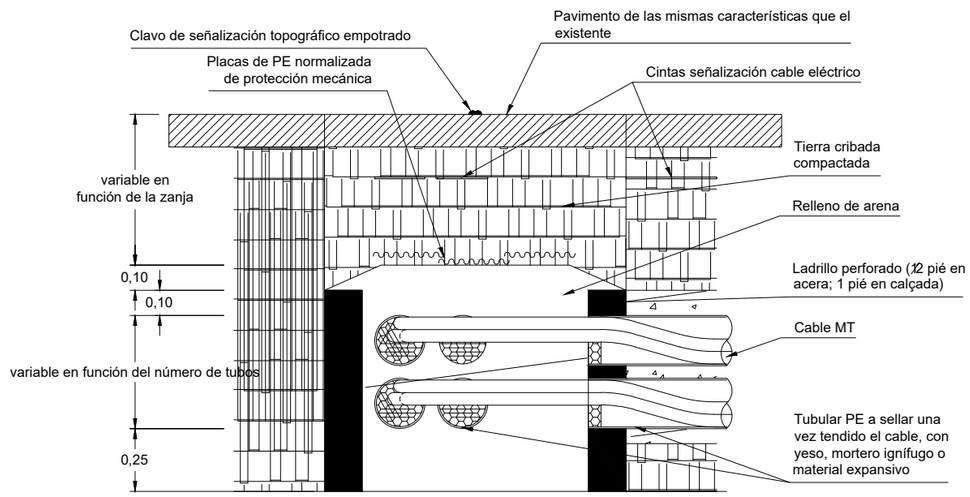
Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

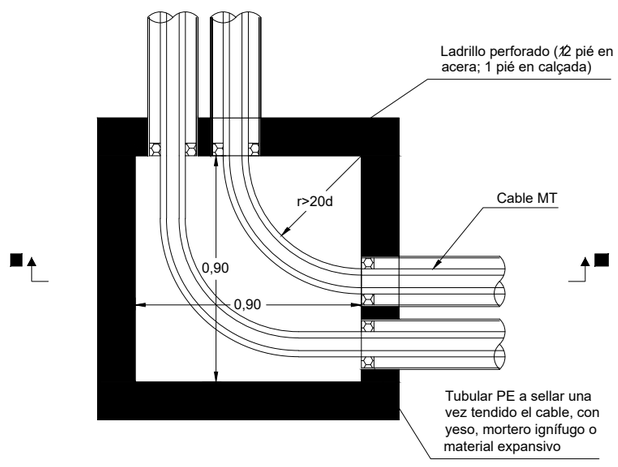
ARQUETA A1 CIEGA

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



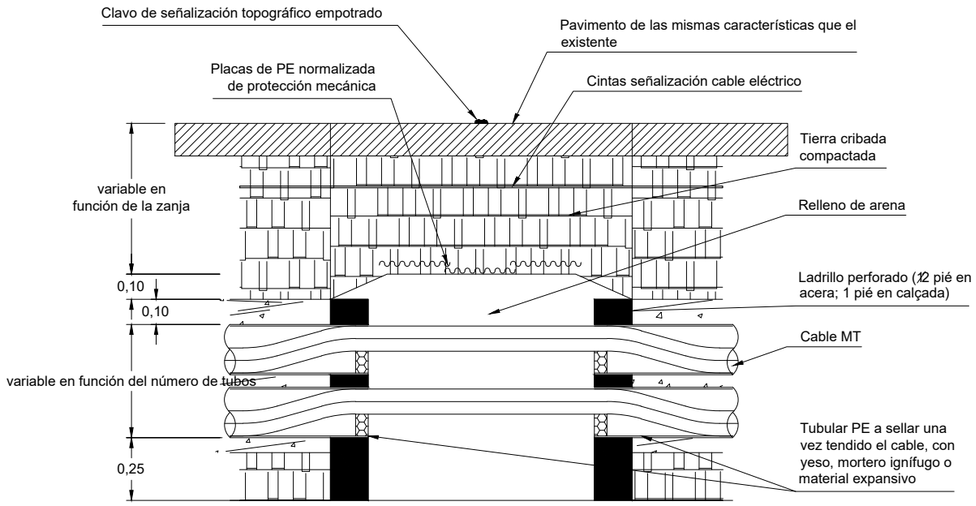
PLANTA



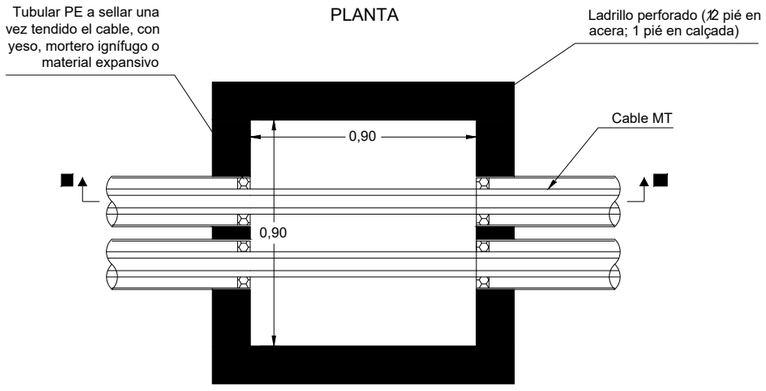
NOTA:
* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'



PLANTA



PROYECTO BÁSICO DE: INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 95 Y 71, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2023
PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. CIF: B-10595163	NUM PLANO: 24
PLANO DE: DETALLE ARQUETA	ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

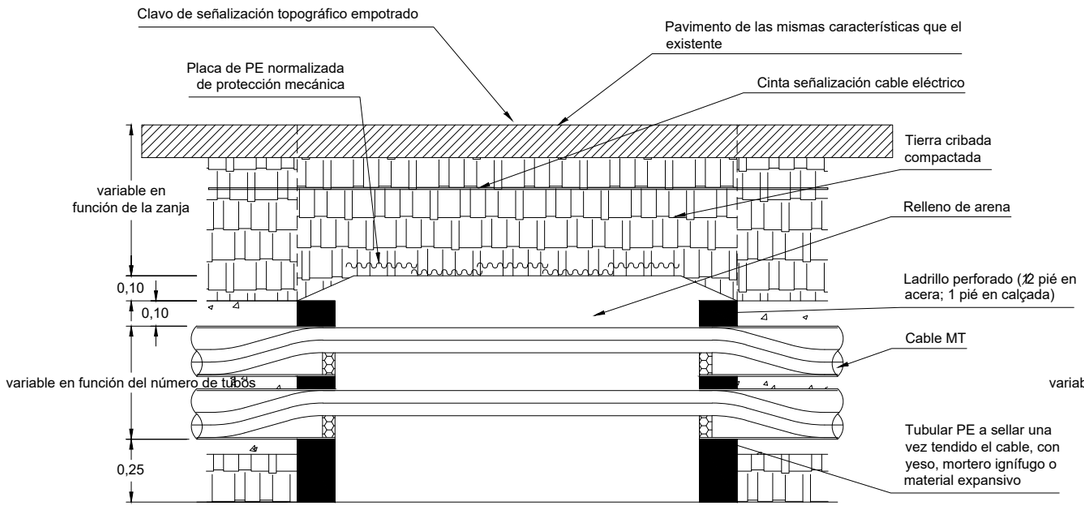
Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores

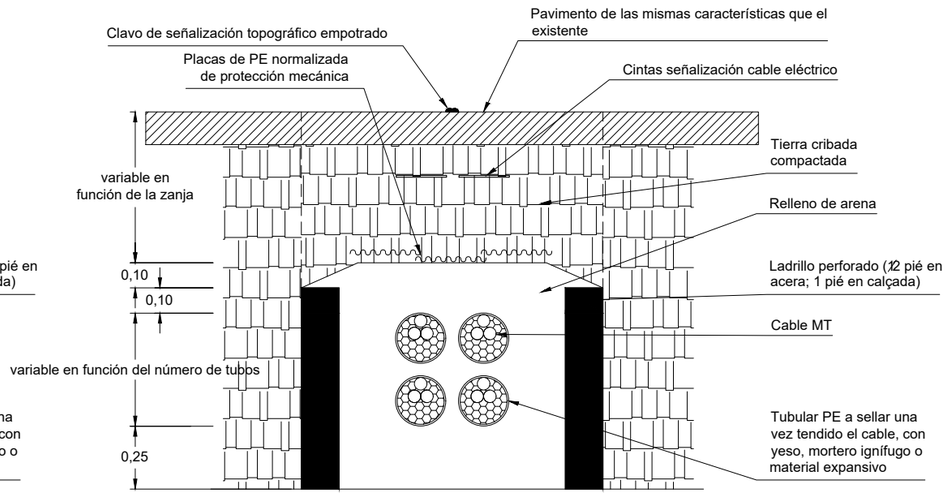
ARQUETA A2 CIEGA

ARQUETA EN ALINEACIÓN

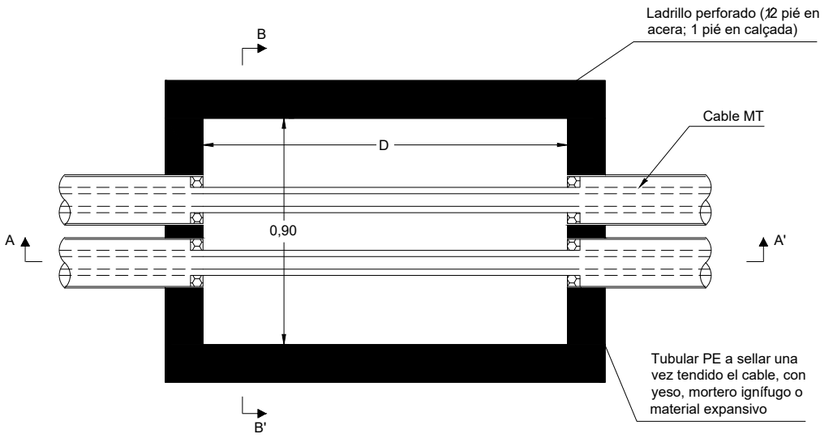
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



PLANTA



NOTA:

Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

D = Ajustable a las necesidades de la obra

PROYECTO BÁSICO DE: INSTALACIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 'SON FABAR'	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 14 PARCELA 95 Y 71, T.M. DE CAPDEPERA, ILLES BALEARS	FECHA: DICIEMBRE 2023
PROMOTOR: ENERGIA NETA MALLORCA S.L. CIF: B-10595163	NUM PLANO: 25
PLANO DE: DETALLE ARQUETA	ESCALA: S/E A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnin | Firma Gonzalo Garcia Uriarte | Firma Angel Lacleta Barrera

técnicos consultores