

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA  
SOLAR FOTOVOLTAICA CON UNA POTENCIA DE  
7 MW Y SUS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA Y  
ALTA TENSIÓN (0,4/13,2 KV)  
ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO

**TRAMITACIÓN DE USO EXCEPCIONAL EN  
SUELO RUSTICO**



SITUACIÓN: Polígono 512, parcelas 10923, 10924, 10925, 10926, 10927, 10931, 928, 929, 938, 939, 943, 20923, 20924, 20925, 20926, 20927, 20931, 20933, 20934, 20935, 20936, 10933, 10934, 10935, 10936, 30923, 30924, 30925, SALAS DE LOS INFANTES-09600 (BURGOS)

PROMOTOR: KRONOSPAN MDF. S.L.  
FECHA: MAYO DE 2023  
REALIZADO: D. JOSE M<sup>a</sup> MARCOS IBÁÑEZ  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO N° 461



---

# ÍNDICE GENERAL

## **1.** ***INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA***

INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES Y SUS  
ESTRUCTURAS  
INSTALACIÓN DE CABLEADO DE TENSIÓN  
CONTINUA ENTRE PANELES  
INSTALACIÓN DE INVERSORES E  
INTERRUPTORES DE CORTE  
INSTALACIÓN DE CABLEADO DE TENSIÓN  
ALTERNA DESDE INVERSORES  
HASTA CENTROS ELÉCTRICOS

***2. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.***

***3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO***

***4. PLANOS***

---

## ÍNDICE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

- 1. MEMORIA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**
  - 1.1. ANTECEDENTES
  - 1.2. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO
  - 1.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
  - 1.4. COMPONENTES DE LA PLANTA
2. CÁLCULOS
  - 2.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN HASTA CENTROS ELÉCTRICOS
  - 2.2. ESTRUCTURA
  - 2.3. CONCLUSIONES
3. GESTIÓN DE RESIDUOS
  - 3.1. OBJETO
  - 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS
  - 3.3. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR
  - 3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR
  - 3.5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE

# **1. MEMORIA INSTALACIÓN FOTOFOLTAICA**

## 1.1. ANTECEDENTES

La sociedad KRONOSPAN MDF, SL, con CIF B-98.439.490, domicilio social en CASTAÑARES-BURGOS, Barrio de Castañares S/N (09199 - BURGOS), está interesada en promover la instalación objeto del Proyecto básico definido en la cabecera de este documento.

Los datos de la instalación y del punto de suministro serán los siguientes:

Propiedad:

KRONOSPAN MDF, SL

Parcelas de instalación planta fotovoltaica:

POLÍGONO 512, PARCELAS 10923, 10924, 10925, 10926, 10927, 10931, 10933, 10934, 10935, 10936, 928, 929, 930, 938, 939, 941, 943, 20923, 20924, 20925, 20926, 20927, 20931, 20933, 20934, 20935, 20936, 30923, 30924, 30925, P.I. SAN ISIDRO, SALAS DE LOS INFANTES 09600 - BURGOS

CUPS nº ES 0021 0000 1287 8335 VB

Todas las parcelas se sitúan en SUELO RUSTICO.

Las coordenadas geográficas de la parcela más al norte (10932) en UTM HUSO 30 ETRS89: X=477.677; Y=4.651.490,

Las coordenadas geográficas de la parcela más al sur (938) en UTM HUSO 30 ETRS89: X=477.868; Y=4.650.755, siendo estos puntos al que hacen referencia dichas coordenadas Campo Fotovoltaico.

La superficie total ocupada por los paneles solares es de 188.794m<sup>2</sup>.

A continuación, se detallan las parcelas catastrales objeto de este proyecto básico.

PARCELA 10923: 09341A512109230000RF  
PARCELA 10924: 09341A512109240000RM  
PARCELA 10925: 09341A512109250000RO  
PARCELA 10926: 09341A512109260000RK  
PARCELA 10927: 09341A512109270000RR  
PARCELA 10931: 09341A512109310000RD  
PARCELA 10933: 09341A512109330000RI  
PARCELA 10934: 09341A512109340000RJ  
PARCELA 10935: 09341A512109350000RE  
PARCELA 10936: 09341A512109360000RS  
PARCELA 929: 09341A512009290000RP  
PARCELA 938: 09341A512009380000RK  
PARCELA 939: 09341A512009390000RR  
PARCELA 943: 09341A512009430000RD  
PARCELA 20923: 09341A512209230000RE  
PARCELA 20924: 09341A512209240000RS  
PARCELA 20925: 09341A512209250000RZ  
PARCELA 20926: 09341A512209260000RU  
PARCELA 20927: 09341A512209270000RH

PARCELA 20931 09341A512209310000RW  
PARCELA 20933: 09341A512209330000RB  
PARCELA 20934: 09341A512209340000RY  
PARCELA 20935: 09341A512209350000RG  
PARCELA 20936: 09341A512209360000RQ  
PARCELA 30923: 09341A512309230000RG  
PARCELA 30924: 09341A512309240000RQ  
PARCELA 30925: 09341A512309250000RP

El tipo de instalación fotovoltaica de autoconsumo INYECCIÓN CERO, según RDL15/2018 y RD244/2019.

En el momento de la redacción de esta memoria, la potencia contratada de kronospan MDF, S.L. es 15.000.000W, siendo la empresa distribuidora I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Se trata de una industria dedicada a la fabricación de tableros de aglomerados, media densidad (MDF) y sus derivados.

La instalación costa de 12.996 paneles solares que se situará en las parcelas indicadas y Centros Eléctricos para la transformación de energía de BT a M.T., observando esta instalación en los planos de este proyecto básico, correspondiendo cada una de ellas a la conexión de un Cuadro General de Baja Tensión (800Vca). La evacuación de energía en M.T. transcurrirá por terrenos de la propiedad con cruce de Ctra. CL-117 y parcelas urbanas.

A su vez, cada CBT estará conectado a un Centro de transformación elevador de tensión.

Estos CTs se unirán en un anillo para evacuar la energía mediante una línea de AT (13,8kV) hasta la industria situada en Salas de los Infantes. El objeto del presente proyecto son las instalaciones de baja tensión (BT), siendo las instalaciones de (AT) constatadas en otros apartados de este proyecto básico.

Se indica que la empresa titular de la instalación ya dispone de una instalación fotovoltaica, legalizada en el Servicio Territorial de Industria de Burgos el pasado 8 de octubre de 2021, con los números de referencia siguientes (divididos por Centros de mando):

CT1	09/BT/122199
CT3.1	09/BT/122201
CT4B.1	09/BT/122198
CT4B.2	09/BT/122200
CT5	09/BT/122202

En esta fase se instalarán 3 Centros de transformación, denominándose a los efectos de este proyecto:

CT1 con 2 cuadros de BT y 2 transformadores:

- Transformador T1A para los inversores 1, 2, 3, 4 y 5.
- Transformador T1B para los inversores 6, 7, 8 y 9.

CT2 con 2 cuadros de BT y 2 transformadores:

- Transformador T2A para los inversores 10, 11, 12 y 13.
- Transformador T2B para los inversores 14, 15, 16 y 17.

CT3 con 2 cuadros de BT y 2 transformadores:

- Transformador T3A para los inversores 18, 19, 20 y 21.
- Transformador T3B para los inversores 22, 23 y 24.

Los Centros eléctricos se proyectan dentro de las parcelas citadas y estarán ubicados dentro de los CT's indicados.

### **1.1.2. CONSIDERACIONES URBANÍSTICAS**

La instalación va a situarse sobre parcelas de clase Rústico y Clase agrária , tal y como se muestra en el listado de parcelas previo. Este proyecto básico

Según información proporcionada por el promotor, se ha solicitado para anteriormente a este proyecto sendas Licencias Urbanísticas para la construcción del parque ante el Ayuntamiento de Salas de los Infantes con fecha 28 de julio de 2022. El número de registro para la solicitud sobre suelo urbano es el 2022-E-RE-942, y para la de suelo agrario es 2022-E-RE-943. Se ha decidido sustituir la instalación de los paneles en suelo urbano por este otro proyecto en suelo rústico en parcelas anexas a las ya proyectadas en suelo rústico, siendo la potencia instalada de 7 MW, similar a la proyectada en suelo urbano.

No existen yacimientos arqueológicos en las parcelas objeto del proyecto, estando el yacimiento más cercano, La Horca, a más de 1 km del límite de las parcelas.

En otro orden de cosas, según se puede ver en el plano 2 indicado, se respetarán las distancias indicadas en la ORDEN FOM/1079/2006, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico, concretamente:

- 10 metros con otras parcelas.
- 15 metros con caminos y arroyos.
- 25 metros con Carreteras.

### **1.1.3. NORMATIVA MUNICIPAL DEL AYUNTAMIENTO DE SALAS DE LOS INFANTES. USO EXCEPCIONAL EN SUELO RUSTICO**

#### **3.1.1 USOS ADMISIBLES:**

Son los establecidos en la vigente Ley del Suelo, teniendo en cuenta lo dispuesto en las presentes Normas para la formación de núcleo de población.

El Ayuntamiento podrá autorizarla construcción de edificios destinados a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos o vinculados a la utilización racional de los recursos naturales.

Para autorizar la implantación de usos que no guarden relación con la naturaleza y destino de la finca, se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente de la vigente Ley del Suelo.

El ayuntamiento podrá otorgar licencia de obras directamente con informe favorable de la Comisión provincial de Urbanismo, para pequeñas construcciones destinadas a bodegas, refugios o merenderos, cumpliendo plenamente las condiciones de carácter estético de estas Normas.

A los efectos de la determinación del Interés Social , o Utilidad Pública, de edificaciones e

instalaciones que hayan de emplazarse en el medio rural, se podrán considerar los siguientes supuestos:

- a) Las actuaciones públicas de la Administración que desarrollen programas aprobados o legislación sectorial.
- b) Las de iniciativa privada que vengan acogidas a programas de algún departamento de la Administración, o conste informe previo y favorable del mismo.
- c) Las construcciones e instalaciones que se refieran a actividades productivas que justifiquen la necesidad de la localización pretendida.
- d) En particular, las que se refieran a industrias derivadas de la agricultura, forestal, ganadería y explotación.
- e) Los equipamientos sociales, deportivos, recreativos, etc., cuando no encuentren acomodo en el Suelo Urbano o Apto para Urbanizar. En estos casos, se exigirá su desarrollo mediante Plan Especial.
- f) Los usos o construcciones regulados o descritos como tal en el planeamiento urbanístico municipal.
- g) Igualmente, cuando vengan recogidos en el planeamiento especial aprobado (P.E. de Espacios Protegidos, P.E. de Sistemas Generales, etc.)
- h) Cuando se trate de usos compatibles que no encuentren otra posibilidad legal de localización válida, y no originen inconvenientes graves o contribuyan al agravamiento de los existentes.

#### **1.1.4. VALLADO PERIMETRAL**

Se vallará el perímetro de la instalación fotovoltaica, mediante un cerramiento formado por malla de simple torsión fabricada con alambre galvanizado 50/14 de 2 metros de altura.

Se montará en obra sobre tubos de acero de 48mm. de diámetro y 1,5mm. de espesor, con tapa metálica y herrajes soldados, en acabado galvanizado por inmersión, situados cada 3 metros, con refuerzos y grupos de tensado cada 30 metros, con tres líneas de alambre tensor en el que se sustentará la malla mediante grapas situadas cada 200mm.

La distribución del vallado se muestra en los planos, con un total de 4.308 metros lineales para todo el perímetro.

Incorporará varias puertas de acceso de 4 metros de anchura, fabricada en dos hojas, formadas por bastidor de tubo de 48mm. de diámetro, con zócalo de chapa plegada en forma de punta de diamante de 0,5m y completada con malla electro soldada de geometría 50x50x5mm, con refuerzo central en tubo de 25x25x1,5mm. Irán montadas sobre pilares de tubo de 80mm. de diámetro, provistos de salida de malla con dos tornapuntas, sistema de cierre mediante pasador central al suelo y aldaba para candado, acabada en galvanizado por inmersión.

### **1.1.5. OTRAS INSTALACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS**

Al este de la parcela urbana, con referencia catastral 09341A512090070000RD, se encuentra una finca urbana paralela a la carretera autonómica CL-117, con la que se ha dejado un retranqueo de 25 metros desde la arista exterior de la carretera. Se cumple así con el límite de edificación dispuesto en el artículo 26 de la Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de carreteras de Castilla y León. Este límite es 50 metros para autopistas, autovías y vías para automóviles. y 18 metros para el resto de carreteras.

Existe una Línea de Alta Tensión aérea, por lo que dejarán los retranqueos que determina el Reglamento de Líneas de Alta Tensión, siendo este retranqueo de 3,5 m a cada lado de cada extremo de los conductores, con una franja libre total de servidumbre de 13 m. No existen otras instalaciones ni servicios afectados, según visita in situ de la parcela, por lo que a priori no existen más servicios afectados.

En cuanto a los accesos, se realizarán por los caminos existentes actuales por lo que se accede a las parcelas.

### **1.1.6. RED NATURA 2000**

Las parcelas donde se encuentra la instalación no se están incluidas dentro de las de especial conservación de la Red Natura 2000.

El fin de este proyecto es definir las instalaciones necesarias para la solicitud de autorización de la instalación, construcción y posterior legalización de las mismas ante los organismos competentes.

Siendo necesaria la realización de un proyecto, me ha sido encargado por el mencionado promotor, y a continuación se redacta, una vez calculadas las necesidades, para dejar constancia de las actuaciones a llevar a cabo para cumplir con el objeto del mismo.

### **1.1.7. EVACUACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN**

Desde el último Centro Eléctrico y de Transformación, se tenderá nueva Línea Subterránea de Media Tensión hasta la subestación propiedad de Kronospan MDF, que es el punto de suministro de la energía que generará la Planta Solar Fotovoltaica. Esta línea en su mayor parte transcurre por terrenos de Kronospan MDF, pero la evacuación final transcurrirá por caminos y terrenos públicos pertenecientes al Ayuntamiento de Salas de los Infantes.

Estas fincas y caminos son los siguientes:

- Parcela municipal, en su borde con parcela nº 944, del polígono 512 (descrita en la primera fase de proyecto). Ref. Catastral: 8005901VM7580N0001FE
- Camino "Peña Negra" . Desde la parcela municipal anterior hasta el límite de esta parcela paralela a la Ctra. CL-117  
Ref. Catastral: 09341A512090040000RO
- Cruce de Ctra. CL-117, de la cual disponemos de permisos ya enviados a este ayuntamiento.
- Parcela municipal situada en el Polígono Industrial San Isidro, EQPU-2, suelo urbano con Ref. Catastral: 7608205VM7570N0001XX

Otros caminos para el cruce de conductores de Alta y Baja Tensión:

- Al norte de la planta solar: Camino "peña negra"  
Ref. catastral: 09341A512090040000RO
- Cruzando las parcelas centrales "Camino Salas de los Infantes" Parcela 9005, Pol. 512  
Ref. catastral: 09341A512090050000RK-

Para todas estas parcelas y caminos se pedirá licencia de paso mediante Declaración Responsable por ocupación de terreno público perteneciente al Ayuntamiento de Salas de los Infantes.

Atendiendo a instancia del Ayto. de Salas de los Infantes se prevé realizar las zanjas en caminos, parcelas municipales y cruce de carretera CL-117 mediante 4 tubos D250 mm + 3 tubos D63 en previsión de futuras infraestructuras que este ayuntamiento pueda necesitar.

Se pueden observar estas parcelas y caminos en el plano nº 4 de proyecto

#### **1.1.8. AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO**

José María Marcos Ibáñez, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado nº 461 en el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Burgos.

Por parte del técnico firmante, se manifiesta expresamente que el proyecto no presenta contenidos sujetos a propiedad intelectual o industrial, y se autoriza a su publicación en los medios que se consideren necesarios para dar cumplimiento a los trámites administrativos que se vea obligada la Comunidad Autónoma de CASTILLA Y LEÓN, en virtud de lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, la Ley y el Reglamento de Protección Jurídica del Diseño Industrial y en lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos y la Ley Orgánica de Protección de datos.

## **1.2. OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener cuantas autorizaciones sean exigidas, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de las instalaciones acorde a lo indicado en el presente documento.

### **Reglamentación y disposiciones oficiales.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

- 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.

- 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 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. -Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

- Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.

- 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE 5 'Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica'.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

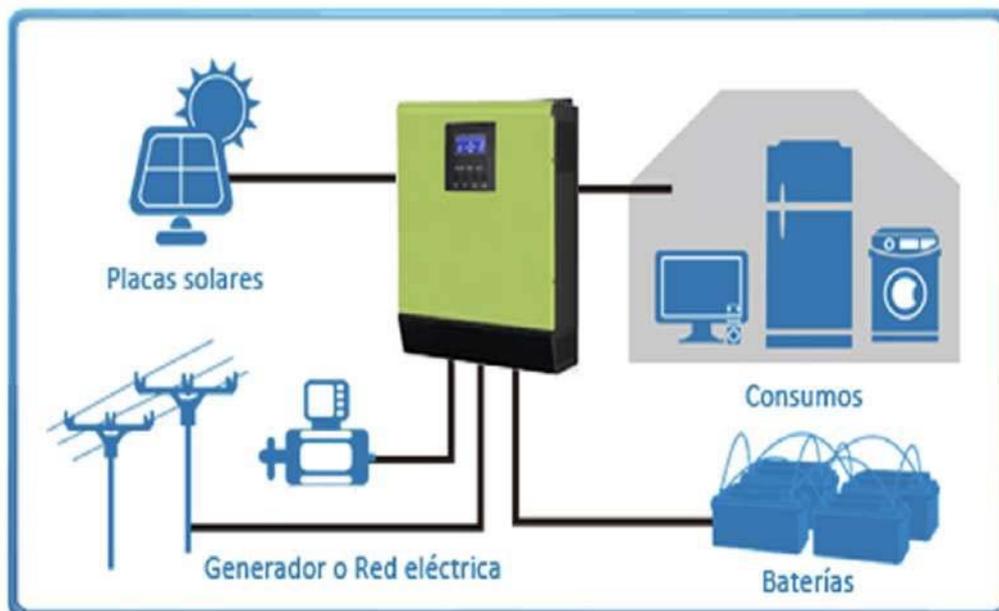
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico

- Decreto 127/2003, de 30 de octubre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica en Castilla y León
- Norma UNE-EN 50380 sobre Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- Norma UNE EN 60891 sobre Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.
- Norma UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulos solares de referencia.
- Norma UNE EN 61194 sobre Parámetros característicos de sistemas fotovoltaicos (FV) autónomos.
- Norma UNE 61215 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- Norma UNE EN 61277 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.
- Norma UNE EN 61453 sobre Ensayo ultravioleta para módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61683 sobre Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- Norma UNE EN 61701 sobre Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61724 sobre Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, el intercambio de datos y el análisis.
- Norma UNE EN 61725 sobre Expresión analítica para los perfiles solares diarios.
- Norma UNE EN 61829 sobre Campos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino. Medida en el sitio de características I-V.
- Norma UNE 217002:2020 Inversores para conexión a la red de distribución. Ensayos de los requisitos de inyección de corriente continua a la red, generación de sobretensiones y sistema de detección de funcionamiento en isla.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

### 1.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación fotovoltaica de autoconsumo responde al sencillo esquema indicado. El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí y se encarga de transformar la energía del sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar que incide sobre ellos. Sin embargo, debe ser transformada en corriente alterna y además ha de tener unas condiciones determinadas para entrar en sincronía con la energía que demandan los consumos, obteniendo las mismas características de la red de distribución. Dicha transformación es llevada a cabo por el inversor, el cual debe cumplir las normativas vigentes.

Esta corriente alterna, se entregará a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario.



La energía generada, se consumirá en la red interior de la instalación de consumo, tal y como determina la Ley 15/2018 y el RD 244/2019, y los excedentes podrán venderse, o no, en función de la modalidad de vertido elegida por el cliente, convirtiéndose, en su caso, el punto de suministro, en productor de energía eléctrica.

Adicionalmente, este sistema puede complementarse mediante unos acumuladores, que, a través de un cargador de Baterías, acumularán la energía excedentaria del sol, para poder usarla en horas donde no haya producción solar.

De ésta forma, la instalación de conexión en red interior se plantea como una opción de ahorro y eficiencia energética, siendo una opción de generación distribuida, y reduciéndose las pérdidas de transporte de la red.

### **1.3.1 Configuración del Sistema**

El proyecto de la planta fotovoltaica presenta una potencia nominal de 7.000kW.

La planta fotovoltaica estará constituida por un total de 12.996 módulos de (800 V), que suman una potencia total de 7.082.820 kWp. Siendo la potencia nominal soportada por la instalación de inversores de 7.000kW.

Para la ampliación se van a utilizar 2 tipos paneles fotovoltaicos diferentes. Para las partes T2A y T3B serán paneles de potencia unitaria 540Wp. En cambio, para las demás serán de 545Wp.

La distribución por Centros eléctricos de la ampliación objeto de este proyecto quedará como sigue:

- T1A: 2.160 paneles de 545W, 1.177,2 kWp
- T1B: 2.160 paneles de 545W, 1.177,2 kWp
- T2A: 2.214 paneles de 540W, 1.195,56 kWp
- T2B: 2.160 paneles de 545W, 1.177,2 kWp
- T3A: 2.160 paneles de 545W, 1.177,2 kWp
- T3B: 2.182 paneles de 540W, 1.178,46 kWp

La distribución de Strings se muestra en la relación de datos a continuación. En esta relación, se indica el número de string, la cantidad de paneles por string, fabricante, modelo y potencia del panel utilizado, la potencia total de cada string, tipo de montaje, orientación e inclinación del panel sobre el plano del solar.

La distribución de inversores, también se muestra en la relación de datos consiguiente. En la misma se indica el número de inversor, fabricante, modelo y potencia del inversor y la potencia total en placas instalada en las distintas entradas de CC.

A continuación se muestran todos los Centros eléctricos y su instalación de cada String e inversores

### TABLA DE STRINGS T1A

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING POTENCIA TOTAL
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp	14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S			1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T1A

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
2	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
3	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
4	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
5	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### TABLA DE STRINGS T1B

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp	14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S			1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T1B

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
6	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
7	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
8	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
9	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### TABLA DE STRINGS T2A

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING	POTENCIA TOTAL
82	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp		14.580W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S				1.195,56kWp

### TABLA DE EQUIPOS T2A

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
10	SUNGROW SG250HX	250,0kW	291.600W
11	SUNGROW SG250HX	250,0kW	291.600W
12	SUNGROW SG250HX	250,0kW	306.180W
13	SUNGROW SG250HX	250,0kW	306.180W

### TABLA DE STRINGS T2B

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING	POTENCIA TOTAL
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp		14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S				1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T2B

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
14	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
15	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
16	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
17	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### TABLA DE STRINGS T3A

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING	POTENCIA TOTAL
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp		14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S				1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T3A

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
18	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
19	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
20	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
21	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### TABLA DE STRINGS T3B

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING	POTENCIA TOTAL
60	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp		14.580W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S				874,8kWp

### TABLA DE EQUIPOS T3B

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
22	SUNGROW SG250HX	250,0kW	291.600W
23	SUNGROW SG250HX	250,0kW	291.600W
24	SUNGROW SG250HX	250,0kW	291.600W

### TABLA DE STRINGS T4A

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp	14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S			1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T4A

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
25	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
26	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
27	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
28	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### TABLA DE STRINGS T4B

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING	POTENCIA TOTAL
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp		14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S				1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T4B

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
29	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
30	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
31	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
32	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### TABLA DE STRINGS T5A

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING	POTENCIA TOTAL
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp		14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S				1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T5A

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
01	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
33	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
34	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
36	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### TABLA DE STRINGS T5B

Nº STRINGS	Nº PANELES	MARCA, MODELO Y POTENCIA PANELES	POTENCIA STRING	POTENCIA TOTAL
80	27	CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp		14.715W
Estructura TRIANGULAR con inclinación 30° y orientación, 0° S				1.177,2kWp

### TABLA DE EQUIPOS T5B

INVERSOR Nº	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
35	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
37	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
38	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W
39	SUNGROW SG250HX	250,0kW	294.300W

### 1.3.2 Producción energética

Para hacer el cálculo más exacto posible consideramos unas pérdidas por los siguientes conceptos:

- Pérdidas por rendimientos de las máquinas
- Pérdidas por caída de tensión
- Pérdidas por suciedad de los paneles
- Pérdidas por aumento de temperatura de la células
- Disminución de rendimiento de las células según garantía del fabricante.

La ejecución de la instalación solar fotovoltaica comportará que la energía eléctrica producida evitará la emisión de gases nocivos y de residuos que se oponen al criterio de desarrollo sostenible necesario para no comprometer el futuro del planeta.

#### DATOS PARTIDA PRODUCCIÓN Y RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

##### PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

###### Datos proporcionados:

Latitud/Longitud:	42.006,-3.266
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH2
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalado:	11487.96 kWp
Pérdidas sistema:	14 %

###### Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación:	30 °
Ángulo de azimut:	0 °
Producción anual FV:	16715527.49 kWh
Irradiación anual:	1832.23 kWh/m <sup>2</sup>
Variación interanual:	708159.00 kWh
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia:	-2.89 %
Efectos espectrales:	0.75 %
Temperatura y baja irradiancia:	-5.62 %
Pérdidas totales:	-20.59 %

#### PRODUCCIÓN ENERGÍA MENSUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO



A continuación se muestran las emisiones de contaminantes evitadas a la atmósfera, para la aportación solar calculada anualmente.

La Aportación Solar prevista es de **16.715.527,49kWh** anuales, lo que equivale a 7.922.050,94kWh de Energía Final.

Con la puesta en marcha de este proyecto, se ha calculado un ahorro de emisiones contaminantes de Gas Efecto Invernadero equivalentes a **681,30 EMISIONES TEP** evitadas a la atmósfera sobre Energía Final, lo que equivale a **2.009,84 Toneladas de CO<sub>2</sub>**.

El factor de conversión de energía no-renovable a emisiones de CO<sub>2</sub> que se ha utilizado es 0,521 kg CO<sub>2</sub>/kWh de energía final.

### **1.3.3 Prescripciones Particulares de la Instalación**

Se establece el cumplimiento de la ITC-BT-40 de las contenidas en el vigente REBT.

Por lo indicado, se trata de una instalación de autoconsumo sin vertido de excedentes, mayor de 100kW de potencia nominal, según se indica en el artículo 4 del RD 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

Por lo tanto, llevará un dispositivo de no vertido de energía a la red eléctrica.

Asimismo, se establece el cumplimiento de la ITC-BT-30, Instalaciones en locales especiales (locales mojados), por ser una instalación ubicada a la intemperie.

Con posterioridad a la publicación del REBT se publicó la norma UNE-EN 61537 \*Sistemas de bandejas y bandejas de escalera para conducción de cables, el cuál, en el caso particular de instalaciones a la intemperie, el uso de bandejas se limitará a recintos de acceso restringido, salvo que estén situadas a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo o para aquellas que se instalen sobre pasos de vehículos, a la altura necesaria en función del gálibo previsto, con un valor mínimo de 4 m sobre el nivel del suelo.

El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables. Sólo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta. Debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se instalarán cables de tensión asignada 0,6/1 kV. Los empalmes y/o derivaciones deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o derivación con un grado de protección mínimo IP X4, que podrán estar soportadas por las bandejas. Si las cajas de empalme o derivación están a la intemperie, el grado de protección mínimo será IP 44.

Las bandejas metálicas de acero o de acero con recubrimiento metálico, deberán presentar, como mínimo, resistencia a la corrosión clase 5, según la norma UNE-EN 61537.

El sistema antivertido es existente instalado en la subestación transformadora del cliente, para evitar vertido de energía a la red de distribución.

Se comunicarán mediante fibra óptica los nuevos inversores con el sistema existente, a través del cual se regulará la producción para evitar el vertido de energía.

Por cada CT se instalará un nuevo Renesys Prisma 310, y por cada cuadro de mando un nuevo Sungrow COM100.

## **1.4. COMPONENTES DE LA PLANTA**

### **1.4.1 Estructura soporte**

La estructura fija 3H de la planta fotovoltaica, se compondrá mediante 782 mesas de 27 módulos, todas ellas con una configuración de 3 módulos en horizontal en orientación Sur.

El ángulo de inclinación de las mesas será de 30°, con orientación Sur.

La separación entre cada mesa (pasillo libre para no producir sombras entre mesas), será de 4,8m. Se puede ver la disposición las mismas en los planos de este proyecto.

La implantación de toda la parcela debe hacerse mediante técnicas topográficas de precisión o GPS, de forma que se asegure la posición y orientación de cada elemento.

La mesa resultante será de estructura biposte, con orientación sur. Cada mesa se compone de 10 hincas con un poste de sección tipo C sobre el que se monta un travesaño tipo C con 30° de inclinación. Sobre estos se instalan 4 correas en sentido Este-Oeste y tipología "Tipo C100" que sirven de soporte a los paneles.

Los paneles van amarrados a estas estructuras mediante tornillos M8 y amarres de fijación de aluminio.

La altura mínima de los paneles al suelo será de 0.5m, y se mantendrá esta altura a lo largo de la pendiente del terreno.

La altura máxima de los paneles (perfil superior), no superará los 2,7m.

En cualquier caso las estructuras dispondrán de regulaciones, agujeros rasgados, o varias posiciones de montaje de forma que puedan absorber ligeras desviaciones originadas por error de posicionamiento topográfico, desviaciones en el hincado, absorción de pendientes, etc... También dispondrán de puntos de anclaje para la toma a tierra.

Las estructuras permitirán su instalación sobre el terreno natural sin necesidad de movimientos de tierras, siendo únicamente necesario una ligera preparación del suelo consistente en desbroce, limpieza y nivelación.

No se precisa de estudio geotécnico previo, ya que este tipo de instalaciones no es una edificación, no precisa cimentaciones, no tiene carácter residencial ni público ni afecta a la seguridad de las personas (finca vallada sin tránsito de personas ajenas a la instalación).

Se realizarán, sin embargo, pruebas de hincado y extracción, en las que se comprobará que la profundidad de hincado es suficiente para soportar una fuerza de extracción en los ejes X e Y, que no superen los valores determinados por el fabricante de fuerza de tiro, sin que el desplazamiento sea el que se determina en dichos cálculos.

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T1A

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	-0,350 %
			TENSIÓN +70°C
			34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	0,050 %
			INTENSIDAD +70°C
			13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	-0,270 %
			TENSIÓN -10°C
			54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T1B

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	-0,350 %
			TENSIÓN +70°C
			34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	0,050 %
			INTENSIDAD +70°C
			13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	-0,270 %
			TENSIÓN -10°C
			54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T2A

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.214		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-540MS 1500V		
POTENCIA	540 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,00 V	Pmax	-0,350 %      TENSIÓN +70°C 34,54 V
INTENSIDAD IMPP	13,18 A	Isc	0,050 %      INTENSIDAD +70°C 13,48 A
TENSIÓN VOC	49,20 V	Voc	-0,270 %      TENSIÓN -10°C 53,85 V
INTENSIDAD ISC	13,90 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T2B

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	-0,350 %
			TENSIÓN +70°C
			34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	0,050 %
			INTENSIDAD +70°C
			13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	-0,270 %
			TENSIÓN -10°C
			54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T3A

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	-0,350 %
			TENSIÓN +70°C
			34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	0,050 %
			INTENSIDAD +70°C
			13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	-0,270 %
			TENSIÓN -10°C
			54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T3B

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	1.620		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-540MS 1500V		
POTENCIA	540 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,00 V	Pmax	TENSIÓN +70°C -0,350 %      34,54 V
INTENSIDAD IMPP	13,18 A	Isc	INTENSIDAD +70°C 0,050 %      13,48 A
TENSIÓN VOC	49,20 V	Voc	TENSIÓN -10°C -0,270 %      53,85 V
INTENSIDAD ISC	13,90 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T4A

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	TENSIÓN +70°C -0,350 %      34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	INTENSIDAD +70°C 0,050 %      13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	TENSIÓN -10°C -0,270 %      54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T4B

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	TENSIÓN +70°C -0,350 %      34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	INTENSIDAD +70°C 0,050 %      13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	TENSIÓN -10°C -0,270 %      54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T5A

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	TENSIÓN +70°C -0,350 %      34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	INTENSIDAD +70°C 0,050 %      13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	TENSIÓN -10°C -0,270 %      54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		

### 1.4.2 Módulos fotovoltaicos T5B

Se indican los principales datos característicos de los módulos instalados.

Total unidades Instaladas	2.160		
FABRICANTE	CANADIAN SOLAR		
MODELO	HiKu6 CS6W-545MS 1500V		
POTENCIA	545 W		
TEMPERATURA DATOS	25 °C	COEF. TEMPERATURA	
TENSIÓN VMPP	41,20 V	Pmax	TENSIÓN +70°C -0,350 %      34,71 V
INTENSIDAD IMPP	13,23 A	Isc	INTENSIDAD +70°C 0,050 %      13,53 A
TENSIÓN VOC	49,40 V	Voc	TENSIÓN -10°C -0,270 %      54,07 V
INTENSIDAD ISC	13,95 A		
DIMENSIONES (AxLxP)	1.135 mm	2.254 mm	35 mm
PESO	29 kg		



FRONT

BACK

# BiHiKu6

**520 W ~ 545 W**

**BIFACIAL MONO PERC**

**CS6W-520 | 525 | 530 | 535 | 540 | 545MB-AG**

### MORE POWER



Module power up to 545 W  
Module efficiency up to 21.2 %



Up to 12.3 % lower LCOE  
Up to 5.2 % lower system cost



Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation



Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant



Better shading tolerance

### MORE RELIABLE



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 2400 Pa\*



**Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\***



**Linear Power Performance Warranty\***

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%  
Subsequent annual power degradation no more than 0.45%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / INMETRO  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716  
Take-e-way



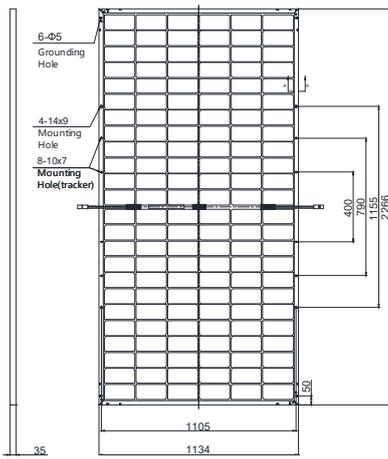
\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 52 GW deployed around the world since 2001.

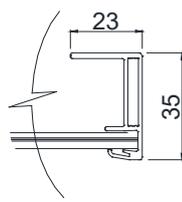
\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

## ENGINEERING DRAWING (mm)

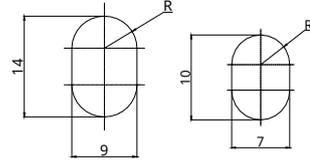
### Rear View



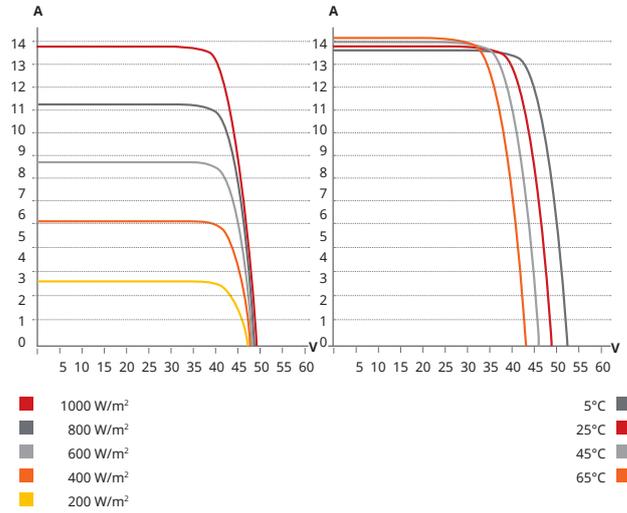
### Frame Cross Section A-A



### Mounting Hole



## CS6W-530MB-AG / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency	
CS6W-520MB-AG		520 W	40.5 V	12.84 A	48.4 V	13.70 A	20.2%	
	Bifacial Gain**	5%	546 W	40.5 V	13.48 A	48.4 V	14.39 A	21.2%
		10%	572 W	40.5 V	14.12 A	48.4 V	15.07 A	22.3%
CS6W-525MB-AG		624 W	40.5 V	15.41 A	48.4 V	16.44 A	24.3%	
	Bifacial Gain**	5%	551 W	40.7 V	12.90 A	48.6 V	13.75 A	20.4%
		10%	551 W	40.7 V	12.90 A	48.6 V	13.75 A	20.4%
CS6W-530MB-AG		525 W	40.7 V	12.90 A	48.6 V	13.75 A	20.4%	
	Bifacial Gain**	5%	551 W	40.7 V	13.55 A	48.6 V	14.44 A	21.4%
		10%	578 W	40.7 V	14.21 A	48.6 V	15.13 A	22.5%
CS6W-535MB-AG		630 W	40.7 V	15.48 A	48.6 V	16.50 A	24.5%	
	Bifacial Gain**	5%	557 W	40.9 V	12.96 A	48.8 V	13.80 A	20.6%
		10%	583 W	40.9 V	14.26 A	48.8 V	15.18 A	22.7%
CS6W-540MB-AG		636 W	40.9 V	15.55 A	48.8 V	16.56 A	24.8%	
	Bifacial Gain**	5%	567 W	41.3 V	13.08 A	49.2 V	13.90 A	21.0%
		10%	594 W	41.3 V	14.39 A	49.2 V	15.29 A	23.1%
CS6W-545MB-AG		648 W	41.3 V	15.70 A	49.2 V	16.68 A	25.2%	
	Bifacial Gain**	5%	572 W	41.5 V	13.14 A	49.4 V	13.95 A	21.2%
		10%	600 W	41.5 V	14.46 A	49.4 V	15.35 A	23.3%
CS6W-550MB-AG		654 W	41.5 V	15.77 A	49.4 V	16.74 A	25.5%	
	Bifacial Gain**	5%	572 W	41.5 V	13.80 A	49.4 V	14.65 A	22.3%
		10%	600 W	41.5 V	14.46 A	49.4 V	15.35 A	23.3%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

\*\* Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

## ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	30 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	70 %

\* Power Bifaciality =  $P_{max_{rear}} / P_{max_{front}}$ , both  $P_{max_{rear}}$  and  $P_{max_{front}}$  are tested under STC, Bifaciality Tolerance:  $\pm 5\%$

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS6W-520MB-AG	390 W	38.0 V	10.27 A	45.7 V	11.05 A
CS6W-525MB-AG	394 W	38.2 V	10.32 A	45.9 V	11.09 A
CS6W-530MB-AG	397 W	38.3 V	10.38 A	46.1 V	11.13 A
CS6W-535MB-AG	401 W	38.5 V	10.42 A	46.3 V	11.17 A
CS6W-540MB-AG	405 W	38.7 V	10.47 A	46.5 V	11.21 A
CS6W-545MB-AG	409 W	38.9 V	10.52 A	46.7 V	11.25 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 x (12 x 6)]
Dimensions	2266 x 1134 x 35 mm (89.2 x 44.6 x 1.38 in)
Weight	32.2 kg (71.0 lbs)
Front / Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 290 mm (11.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	600 pieces or 540 pieces (only for US)

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 $\pm$ 3°C

## PARTNER SECTION



\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

## CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

### **1.4.3 Conductores de Corriente Continua**

Los conductores y cables que se empleen para la instalación de CC, para unión en serie entre módulos y conexión hasta el inversor, será del tipo:

H1Z2Z2-K con conductores de cobre flexible, tensión asignada 1,5kV en CC (la máxima tensión de trabajo permitida en sistemas de CC no debe superar 1,8kV), no propagador de llama según UNE 60332-1-2, baja emisión de gases tóxicos, libre de halógenos según UNE EN 60754-1, baja opacidad de humos según UNE EN 61034-2, resistente a la intemperie y a los rayos UV según anexo E de la norma EN 50618.

### **1.4.4 Protecciones de CC**

No son necesarias protecciones adicionales en el lado de corriente continua, por estar éstas incorporadas en el propio inversor.

### **1.4.5 Equipos**

El inversor trabaja conectado por su lado CC a un generador fotovoltaico, y por su lado CA, a un dispositivo de separación electro-mecánica. Las funciones de supervisión y protección internas actúan sobre el interruptor de separación. Dicha separación cumple con los requisitos de la nota de interpretación de la separación galvánica, publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica, tal y como muestra en cada certificado del inversor.

Cumplen con todos los requisitos de seguridad para personas y aparatos exigidos por las Directivas Comunitarias, con la normativa establecida en el RD 661/2007 del 25 de mayo de 2007 (incluidos RD 413/2014, RD 1699/2011, RD 154/1995 y RD 1580/2006) sobre conexiones de instalaciones fotovoltaicas conectadas a las red de baja tensión.

Se indican los principales datos característicos de los inversores instalados en las hojas siguientes:

Los inversores proyectados son los pertenecientes a los Centros Eléctricos CE.4 y CE.5

Se detallan todos los inversores.

### INVERSORES T1A

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A 30 A 30 A 30 A 30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A 50 A 50 A 50 A 50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W) 250.000 VA 250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC NÚMERO POLOS SALIDA TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A 4 800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh) POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp) 363 mm 660 mm 1.051 mm 99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T 1B

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T2A

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T2B

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T3A

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

- |  |   |
|--|---|
| Protección polaridad inversa<br>Protección corriente de fuga<br>Monitorización red<br>Monitorización fallo de tierra<br>Interruptor<br>Protección Anti isla<br>Monitorización corriente por String<br>Descargador sobretensiones Tipo II | Protección cortocircuitos<br>Vertido capacitiva<br>Descargador sobretensiones Tipo II |
|--|---|

### INVERSORES T3B

FABRICANTE **SUNGROW** 3ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE	RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)
600 V	600 V      1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA	NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP
1.500 V	12      2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT

30 A				
------	------	------	------	------

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT

50 A				
------	------	------	------	------

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)	250.000 VA	250.000 W
--------------------------	------------	-----------

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC	NÚMERO POLOS SALIDA	TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA
180,5 A	4	800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)	POTENCIA BATERÍA (kW)
-----------------------------	-----------------------

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)	363 mm	660 mm	1.051 mm	99kg
---------------------	--------	--------	----------	------

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA	PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA
-------------------------------------	------------------------------------

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T4A

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T4B

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T5A

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

### INVERSORES T5B

FABRICANTE **SUNGROW** 4ud.  
 MODELO **SG250HX**

#### DATOS DE ENTRADA (CORRIENTE CONTINUA)

TENSIÓN MÍNIMA ARRANQUE RANGO DE TENSIÓN MPPT (MIN - MÁX)  
 600 V 600 V 1.500 V

TENSIÓN MÁXIMA NUMERO DE MPP Y ENTRADAS POR MPP  
 1.500 V 12 2

INTENSIDAD MÁXIMA POR MPPT  
 30 A    30 A    30 A    30 A    30 A

INTENSIDAD CORTO MÁXIMA POR MPPT  
 50 A    50 A    50 A    50 A    50 A

#### DATOS DE SALIDA (CORRIENTE ALTERNA)

POTENCIA MÁXIMA (VA / W)    250.000 VA    250.000 W

INTENSIDAD MÁXIMA SALIDA AC    NÚMERO POLOS SALIDA    TENSIÓN DE SALIDA FOTOVOLTAICA  
 180,5 A    4    800 V

CAPACIDAD ACUMULACIÓN (kWh)    POTENCIA BATERÍA (kW)

#### DATOS GENERALES DEL EQUIPO

DIMENSIONES (hxaxp)    363 mm    660 mm    1.051 mm    99kg

PROTECCIONES EN EL LADO DE CONTINUA    PROTECCIONES EN EL LADO DE ALTERNA

Protección polaridad inversa Protección corriente de fuga Monitorización red Monitorización fallo de tierra Interruptor Protección Anti isla Monitorización corriente por String Descargador sobretensiones Tipo II	Protección cortocircuitos Vertido capacitiva Descargador sobretensiones Tipo II
--	---

# SG250HX New

## Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



### HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- Compatible with bifacial module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function



### SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Online IV curve scan and diagnosis
- Fuse free design with smart string current monitoring



### LOW COST

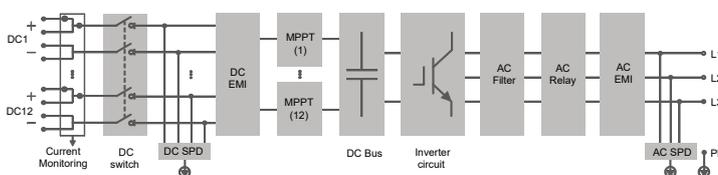
- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC) optional
- Q at night function



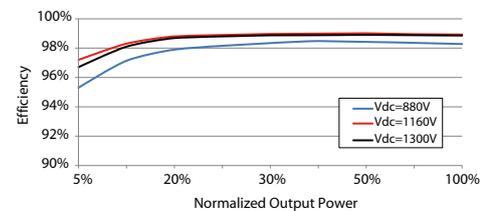
### PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 protection
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

## CIRCUIT DIAGRAM



## EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG250HX
<b>Input (DC)</b>	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	600 V / 600 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	600 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of PV strings per MPPT	2
Max. PV input current	26 A * 12
Max. current for input connector	30 A
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
<b>Output (AC)</b>	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C/200 kVA @50°C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
<b>Efficiency</b>	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.7 %
<b>Protection</b>	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch/ AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
PID protection	Anti-PID or PID recovery
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
<b>General Data</b>	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	95kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / Optional: PLC
DC connection type	Amphenol UTX (Max. 6 mm <sup>2</sup> )
AC connection type	OT terminal (Max. 300 mm <sup>2</sup> )
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-3, EN 50438, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, FCC Part15 Sub-part B Class A Limits, California Rule 21
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control



### **1.4.6 Conductores de Corriente Alterna entre Inversores, CS y CGPF**

Los conductores y cables que se empleen para la instalación de CA, para unión entre los inversores y el Cuadro de Seccionamiento correspondiente, serán del tipo:

RV-K con conductores de cobre flexible con nivel de aislamiento 0,6/1kV, diseñado según norma UNE 21123-2.

Los conductores y cables que se empleen para la unión entre los Cuadros de Seccionamiento y los Cuadro Generales de Baja Tensión de cada una de las partes de la instalación fotovoltaica, serán del tipo:

AL XZ1 (S) con conductores de aluminio con nivel de aislamiento 0,6/1kV, diseñado según norma HD 603-5X-1.

CGPF: Cuadro General de Protecciones Fotovoltáicas.

CS: Cuadro de Seccionamiento.

Eléctricamente se describen todas las protecciones, pero sólo se proyectan las pertenecientes a los Centros Electricos CE.4 y CE.5

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T1A)**

#### **Estas protecciones se describen, pero son objeto de otro proyecto**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **10.000kW**,
- Potencia total Nominal: **9,750kW**

2	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A
3	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A
4	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A
5	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T1B)**

#### **Estas protecciones se describen, pero son objeto de otro proyecto**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

6	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A
7	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A
8	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A
9	SUNGROW SG250HX	250,0kW Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T2A)**

#### **Estas protecciones se describen, pero son objeto de otro proyecto**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

10	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
11	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
12	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
13	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T2B)**

#### **Estas protecciones se describen, pero son objeto de otro proyecto**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

14	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
15	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
16	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
17	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T3A)**

#### **Estas protecciones se describen, pero son objeto de otro proyecto**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

18	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
19	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
20	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
21	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T3B)**

#### **Estas protecciones se describen, pero son objeto de otro proyecto**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **750kW**

22	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
23	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
24	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T4A)**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

25	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
26	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
27	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
28	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T4B)**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

29	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
30	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
31	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
32	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T5A)**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

01	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
33	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
34	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
36	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

### **1.4.7 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) (T5B)**

A la salida de cada inversor, se instalará un cuadro de seccionamiento que contendrá un interruptor seccionador de 3p250A.

Por otro lado, el CGPF se instalará en el lugar indicado en los planos de este documento, o el que alternativamente se determine de mutuo acuerdo entre la dirección facultativa y la propiedad. Tendrá los elementos de protección indicados en los esquemas unifilares de este proyecto, con la subdivisión de líneas por potencias, según el siguiente cuadro:

- Potencia Total Instalada: **1000kW**

35	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
37	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
38	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A
39	SUNGROW SG250HX	250,0kW	Protección a instalar	4P 250A

#### **Protección magnetotérmica**

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 1.250A.

#### **Protección Diferencial**

Para garantizar la protección de las personas y equipos, se instalará un interruptor diferencial asociado a cada uno de los interruptores de protección magnetotérmica que protegerán cada inversor, del tipo indicado en el esquema unifilar de este proyecto.

#### **1.4.8 Conexión con la instalación de consumo del cliente.**

Los conductores y cables que se empleen para la instalación de CA, para unión entre el Cuadro General de Baja Tensión de la instalación fotovoltaica y el cuadro del cliente, serán del tipo:

RV-K con conductores de cobre flexible, diseñado según norma UNE 21123-2, con aislamiento 0,6/1kV.

La conexión de autoconsumo de cada zona se realizará a los Centros de transformación que se proyectan aparte según lo indicado a continuación:

El CGPF1A y CGPF1B, se instalarán en el CT1 (Trafo A y trafo B respectivamente).

El CGPF2A y CGPF2B, se instalarán en el CT2 (Trafo A y trafo B respectivamente).

El CGPF3A y CGPF3B, se instalarán en el CT3 (Trafo A y trafo B respectivamente).

Estos se conectarán con los otros dos Centros eléctricos de las parcelas rústicas:

El CGPF4A y CGPF4B, se instalarán en el CT4 (Trafo A y trafo B respectivamente).

El CGPF5A y CGPF5B, se instalarán en el CT5 (Trafo A y trafo B respectivamente).

Estos Centros de transformación y su conexión con las instalaciones del cliente, se realizarán en Alta Tensión (13,8kV), mediante una línea eléctrica que se definirá en un documento que no es objeto del presente proyecto.

Previamente a realizar la conexión con la instalación de consumos del cuadro existente, se comprobará que tanto el embarrado del cuadro general como la protección general de la instalación de consumos están adecuadamente dimensionados para el correcto acoplamiento de la nueva instalación fotovoltaica.

### **1.4.9 Toma de Tierra**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta a tierra de la presente instalación está regulada por la ITC-BT-18.

En el presente caso, se realiza una nueva puesta a tierra para la instalación fotovoltaica, que se conectará a la existente del cliente a través del conductor de protección de unión entre el cuadro instalado para la fotovoltaica y el cuadro del cliente.

Se conectarán a la misma tierra los siguientes elementos de la instalación fotovoltaica:

1. Estructura metálica
2. Paneles fotovoltaicos
3. Inversor
4. Cuadro de BT

Desde el Cuadro de BT, hasta el equipo de medida, no se llevará conductor de tierra, ya que este irá unido a la tierra de la instalación de la red pública de distribución, que será independiente de la instalación interior del cliente.

**Firmado en Burgos a 18 de abril de 2022**

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
JOSE MARIA MARCOS IBÁÑEZ  
Colegiado nº 461 (C.O.I.T.I. BURGOS)**

## 2. CÁLCULOS

## **2.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **2.1.1 Previsión de Cargas**

Para el cálculo de la instalación eléctrica, se tendrá en cuenta la potencia máxima de salida aportada por los equipos proyectados.

En el presente caso, al tratarse de una instalación generadora, la previsión de potencia generada será del 100% de la que puedan entregar todos los equipos proyectados.

### **2.1.2 Cálculo de la Intensidad mínima de los conductores**

Para Corriente Continua, el valor de la intensidad nominal de entrada al inversor de cada String (y por tanto de cada entrada al inversor), será el valor de la intensidad nominal definida por el fabricante del modelo del panel que interviene en cada string (cada string estará formado por n paneles en serie de un solo modelo), cuyos datos hemos recogido en la memoria del presente proyecto.

En el caso de agrupaciones de strings, el valor de la intensidad de entrada, será la suma de intensidad de todas las agrupaciones consideradas.

Para Corriente Alterna, el valor de la intensidad nominal de salida será el valor de la suma total de los 39 inversores que intervienen en la instalación. La intensidad nominal, vendrá definida en la ficha del fabricante, cuyos datos hemos recogido en la memoria del presente proyecto.

Según se establece en el punto 5 de la instrucción técnica ITC BT-40, los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador.

Una vez calculados los valores de las intensidades de corriente, adoptaremos (en un principio) las secciones de los conductores activos cuyos valores de intensidad de corriente máxima admisible, sean los más próximos por exceso a aquellos. Para elegir la sección definitiva, nos fijaremos en el siguiente punto.

### 2.1.3. Cálculo de la caída de tensión en los conductores

Se establece para este caso, el máximo valor de caída de tensión porcentual permitido, respecto a la tensión de servicio, un valor menor del 1,5%, según instrucción técnica ITC BT-40.

Caída de tensión en trifásico:

$$\Delta U_{III} = (R + X \tan \Phi) (P / U_1)$$

Caída de tensión en monofásico:

$$\Delta U_I = 2 (R + X \tan \Phi) (P / U_1)$$

Donde:

$\Delta U_{III}$  Caída de tensión de línea en trifásico en voltios

$\Delta U_I$  Caída de tensión en monofásico en voltios.

R Resistencia de la línea en  $\Omega$

X Reactancia de la línea en  $\Omega$

P Potencia en vatios transportada por la línea, que en este caso será la potencia nominal de los inversores, o la suma de ellos, para el caso de Corriente Alterna, o la nominal de cada string, para el caso de Corriente Continua.

$U_1$  Tensión de la línea según sea trifásica o monofásica, (400V en trifásico, 230V en monofásico en Alterna, o la tensión de cada String definida por la suma del número de paneles colocados en serie, por la tensión nominal del panel, definida en la ficha recogida en este proyecto)

$\tan \Phi$  Tangente del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

Se indica que, debido a que el  $\cos \Phi$  de una instalación fotovoltaica, se puede considerar 1, el valor de la tangente es 0 o muy próximo a 0, por lo que no se consideran las reactancias de las líneas al ser estas despreciables o muy próximas a 0.

La resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{20} [1 + \alpha (T - 20)] = \rho_{\theta} L / S$$

$$R_{20} = \rho_{20} L / S$$

$$\rho_{\theta} = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

Donde:

$R_{\theta}$  resistencia del conductor a la temperatura T.

$R_{20}$  resistencia del conductor a la temperatura de 20°C.

$Y_p$  incremento de la resistencia debido al efecto proximidad.

$\alpha$  coef. de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ .

- $\rho_{\theta}$  resistividad del conductor a la temperatura T.
- $\rho_{20}$  resistividad del conductor a 20°C.
- S sección del conductor en mm<sup>2</sup>.
- L longitud de la línea en m.

Siendo los valores de  $\rho$  y de  $\alpha$  los siguientes:

Material	$\rho_{20}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ )	$\rho$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ ) 70	$\rho$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ ) 90	$\alpha$ ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
Cobre	0,018	0,021	0,023	0,00392
Aluminio	0,029	0,033	0,036	0,00403

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se utilizará el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente  $T_0$  (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto.

$$\Delta T = T - T_0 = \text{Constante} \cdot I^2$$

$$\Delta T_{\text{máx}} = \text{Constante} \cdot I_{\text{máx}}^2$$

Por tanto:

$$\Delta T / I^2 = \Delta T_{\text{máx}} / I_{\text{máx}}^2$$

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) \cdot (I / I_{\text{máx}})^2$$

Donde

- T temperatura real estimada en el conductor
- $T_{\text{máx}}$  temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.
- $T_0$  temperatura ambiente del conductor.
- I intensidad prevista para el conductor.
- $I_{\text{máx}}$  intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación.

#### 2.1.4. Cálculo de corrientes de cortocircuito

El cortocircuito es un defecto franco (impedancia de defecto nula) entre dos partes de la instalación a distinto potencial, y con una duración inferior a 5 segundos. Estos defectos pueden ser motivados por contacto accidental o por fallo de aislamiento, y pueden darse entre fases, fase-neutro, fase-masa o fase-tierra.

Un cortocircuito es, por tanto, una sobreintensidad con valores muy por encima de la intensidad nominal que se establece en un circuito o línea, y puesto que la impedancia de defecto es nula o despreciable, estos valores de la sobreintensidad sólo quedan limitados por la impedancia de las líneas aguas arriba del defecto. Esto produce elevaciones de la temperatura en los aislamientos, reduciendo su vida útil y dando lugar a arcos eléctricos que son causa de muchos incendios. En estas condiciones es necesario desconectar el circuito lo más rápidamente posible (el tiempo dependerá del valor de la sobreintensidad).

La ITC BT 22 nos dice que en el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos, cuya capacidad de corte (poder de corte) estará de acuerdo con la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten, como dispositivos de protección contra cortocircuitos, fusibles adecuados y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

#### **En la instalación de corriente continua (en los Strings):**

En esta parte de la instalación, se considera que la corriente de cortocircuito se cerrará siempre por el lado de corriente continua del inversor al que alimentan las placas que conforman el string.

La corriente de cortocircuito máxima que se producirá en todo momento, viene definida por la corriente de cortocircuito capaz de generar el resto de strings menos el string en el que se produce el cortocircuito y el inversor, deberá tener la capacidad de absorber dicha corriente sin sufrir daños. Para ello, se establece que no será necesaria la instalación de fusibles si se cumple que:

$$((N_s - 1) \times I_{SC\ MOD}) < I_{MPPT\ INV}$$

Siendo:

$N_s$  el número de Strings a un inversor o a un MPPT

$I_{SC\ MOD}$  la intensidad de cortocircuito que es capaz de dar el string

$I_{MPPT\ INV}$  la corriente máxima de cortocircuito que puede circular por el inversor o por el MPPT.

En el caso que el MPPT no pueda absorber la intensidad de cortocircuito máxima presunta, se deberá proteger el mismo mediante fusibles. La elección de dicho fusible, será de tal manera que su intensidad de fusión  $I_{FUS}$  sea:

$$I_{SC\ MOD} < I_{FUS} < I_{MPPT\ INV}$$

### **En la instalación de corriente alterna:**

Para calcular la corriente de cortocircuito en los distintos tramos de la instalación, vamos a considerar el cortocircuito como un defecto franco (impedancia de defecto nula o despreciable), considerando potencia de cortocircuito infinita en el lado de alta tensión y calculando la instalación en vacío, en las distintas partes definidas en el presente proyecto.

La influencia de la instalación fotovoltaica en el cálculo de  $I_{cc}$  máxima en cada punto de la instalación, se considera despreciable, ya que no puede existir transferencia de intensidad entre la corriente continua y la alterna del inversor, y su aporte se limita, como mucho al valor de la nominal del inversor en corriente alterna. En la instalación que nos ocupa, la intensidad máxima que podría aportar cada parte de la instalación es de 721,69A (Intensidad sin mayorizar).

- Transformadores de Potencia al que están conectadas las instalaciones. En el presente caso, 1 transformador de 1250kVAS para cada una de las 10 partes de la instalación.
- Tramo de conductor entre el Transformador y el tramo de línea 1, en este caso 4 metros mediante cable XLPE 0,6/1KV 02x240, Cu, para cada una de las 10 partes.
- Tramo de conductor 1, definido entre el Cuadro de protección fotovoltaica General y el Cuadro de protecciones fotovoltaicas (Inversores). Ver tablas.
- Tramos entre el CPF y cada unos de los inversores de la instalación. Ver tablas.

A continuación se determinarán las impedancias del resto de la red, para calcular la corriente de cortocircuito en los distintos puntos de la misma:

#### *Impedancia en los distintos tramos de la línea.*

Como se ha indicado, cada red está compuesta por:

El transformador origen de la instalación de BT, tramos de conductores, en nuestro caso 4 posibles tramos, según se define más adelante los cuales se han descrito, embarrados, interruptores automáticos,, etc. Consideramos que la impedancia de éstos últimos (embarrados, interruptores, ...) es despreciable, por lo que su valor para el cálculo es 0.

Para conocer la impedancia del **transformador**, dato que necesitaremos para la suma total de las impedancias a lo largo de todo el circuito, tenemos:

$$Z_{TR,n} = (U_{cc} * U_{20}^2 / P) * n$$

Siendo

- n el número de transformadores idénticos de la instalación conectados en paralelo.
- $Z_{TR,n}$  La impedancia en  $\Omega$  resultante para el conjunto de transformadores.
- $U_{20}$  La tensión entre fases en vacío en bornes.
- P La potencia en KVAS del transformador.

Para los tramos conocidos de **conductor**, la impedancia se compone de una parte resistiva (resistencia) y de una parte inductiva (reactancia). Todos estos valores se expresan en ohmios ( $\Omega$ ).

Tenemos que

$$R_T = \sum R = R_{TR} + R_{C-CT} + R_{T2} + R_{T1} + R_I$$

$$X_T = \sum X = X_{TR} + X_{C-CT} + X_{T2} + X_{T1} + X_I$$

$$Z_T = \sqrt{(\sum R^2 + \sum X^2)}$$

- R Resistencia
- X Reactancia
- Z Impedancia

- T Total del circuito analizado
- TR De los n transformadores
- C-CT Cable conexión bornes transformador - Cuadro CT
- T2 Tramo definido entre el Cuadro General del cliente y Cuadro de protección fotovoltaica General.
- T1 Tramo definido entre el Cuadro de protección fotovoltaica General y el Cuadro de protecciones fotovoltaicas (Inversores)
- I Tramo entre el CPF y cada uno de los Inversores de la instalación.

Como no siempre vamos a poder conocer con precisión las características del transformador instalado, no podremos conocer su reactancia ni su resistencia con precisión, por lo que podremos, con un margen de error despreciable, dejar la última expresión en:

$$Z_T = Z_{TR} + \sqrt{(\sum (R - R_{TR})^2 + \sum (X - X_{TR})^2)}$$

Para el cálculo de la Resistencia en un conductor, tenemos que:

$$R = \rho_{\theta} L / S$$

- $\rho_{\theta}$  resistividad del conductor a la temperatura  $\theta$ .  
 $S$  sección del conductor en  $\text{mm}^2$ .  
 $L$  longitud de la línea en m.

La reactancia de los cables se puede calcular como  $X = 0,08\text{m}\Omega/\text{mm}^2$

#### D Cálculo de Intensidad de Cortocircuito en cada punto de la instalación:

##### D Transformador

$$I_{ccTR} = I_N / U_{CC}$$

$$I_{CC} = 15,0\text{kA}$$

##### Siendo

- $I_{ccTR}$  La intensidad de Cortocircuito en bornes del transformador  
 $I_N$  La intensidad Nominal del transformador  
 $U$  Tensión de alimentación  
 $U_{CC}$  % de la tensión de cortocircuito (dato de diseño proporcionado por el fabricante)  
 $P$  La potencia en KVAS del transformador.  
 $U_{20}$  La tensión entre fases en vacío en bornes.  
 $Z$  La impedancia de la Derivación Individual

##### D Tramos de conductor

$$I_{CCCONDUCTORES} = U_{20} / (\sqrt{3} * Z_T)$$

cuando no se conocen datos del transformador se utilizará la siguiente fórmula:

$$I_{CCCONDUCTORES} = 0,8 U / Z_T$$

$$I_{CCFINAL TRAMO TRAF0-CUADRO GENERAL} = 14,9\text{kA}$$

##### Siendo

- $I_{CCCONDUCTORES}$  La intensidad de Cortocircuito en el punto final del conductor  
 $U_{20}$  La tensión entre fases en vacío en bornes del transformador  
 $U$  Tensión de alimentación  
 $Z_T$  La impedancia total hasta el punto analizado de la instalación.

- *Objetivos del cálculo de la Intensidad de cortocircuito máxima:*

El cálculo de estos valores en cada tramo de la línea, tiene un doble objetivo.

En primer lugar, dimensionar correctamente la capacidad de cortocircuito de la aparamenta de protección de las distintas partes de la instalación. El poder de corte del interruptor elegido, debe ser siempre superior al valor en el punto calculado de la instalación.

En segundo lugar, es importante elegir adecuadamente la curva de disparo de los interruptores automáticos o la elección de la regulación de la intensidad de disparo, en aquellos que se pueda regular.

En función de la curva elegida, el conductor tendrá una longitud máxima, para la cual el disparo de interruptor quedaría por debajo del umbral de disparo del relé magnético, por lo que, conociendo la longitud total de la línea y la intensidad de cortocircuito en el punto más alejado, aseguraremos la protección frente a cortocircuitos de pequeña intensidad con la elección adecuada.

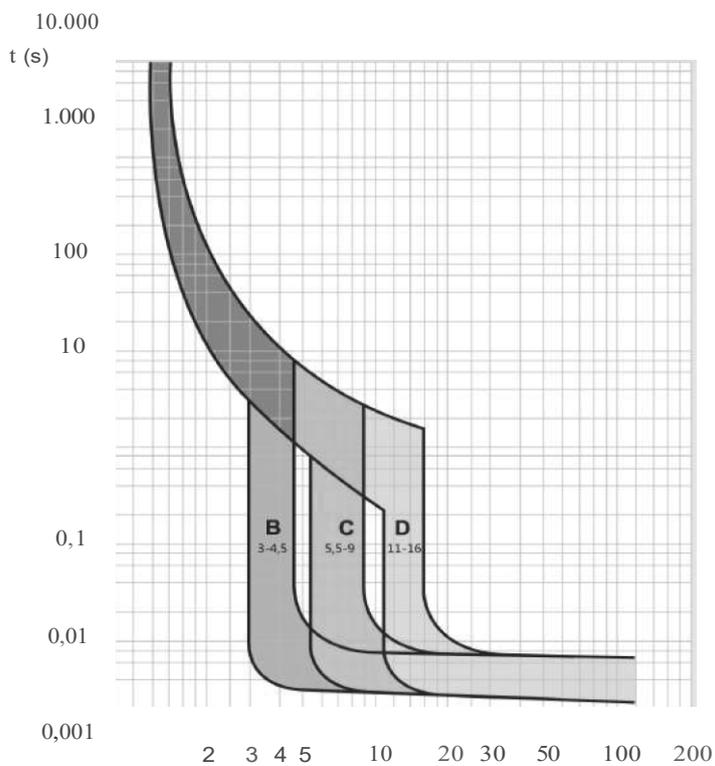
En esta gráfica se muestran los valores genéricos de los umbrales más habituales para los interruptores de carril existentes en el mercado.

Los valores indicados se deberán contrastar con los dados por el fabricante, que serán similares a éstos indicados.

En las tablas de resultados, se muestra la curva únicamente para los automáticos de protección de los inversores. Para el resto, el contratista deberá elegir la más adecuada para el resultado de la Icc o regular la misma en función de dicho valor.

Se matiza que, dado el tipo de receptores objeto del proyecto, si la curva elegida es una curva D, también serán válidas la B y la C. Si la curva elegida es una C, también será válida la B.

## Curvas de disparo para los interruptores automáticos DX



### **2.1.5. Cálculo de la producción de la Instalación Fotovoltaica Conectada a Red**

$$E_g = P_p \cdot N_p \cdot R \cdot HSP \cdot N_d / 1000$$

Siendo,

E<sub>g</sub>: Energía mensual generada (kWh/mes).

P<sub>p</sub>: Potencia máxima (pico) módulos fotovoltaicos (W).

N<sub>p</sub>: N° módulos fotovoltaicos instalados.

R: Rendimiento global anual de la instalación (%/100).

HSP: Recurso fotovoltaico, Horas Sol Pico mes en estudio (h/día).

N<sub>d</sub>: N° días mes en estudio.

### **2.1.6. Cálculo de la puesta a tierra de la instalación**

La puesta a tierra de la instalación se conectará a la instalación de puesta a tierra existente en la nave, por lo que la Dirección Facultativa deberá comprobar la validez del resultado de la medición realizada por el contratista.

**Firmado en Burgos, abril de 2023**

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
JOSE MARIA MARCOS IBÁÑEZ  
Colegiado nº 461 (C.O.I.T.I. BURGOS)**

### 2.1.7. Tablas de resultados T1A

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los codigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 03.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 03.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 04.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 04.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 05.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 05.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 03.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 04.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 05.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 03.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 04.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T1A

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,98%**

### Instalación nº 22127T1A - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc>	14,36kA				Tipo de Instalación: F



### Inversor nº 02 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	169m	243,00A	0,91%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	7,85kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 03 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	99m	243,00A	0,53%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	9,68kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 04 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	72m	243,00A	0,39%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	10,64kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

**Inversor nº 05                      SUNGROW SG250HX**

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al                      XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	51m	243,00A	0,27%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 11,52kA		Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T1B

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los codigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 07.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 07.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 08.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 08.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 09.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 09.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 07.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 08.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 09.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 07.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 08.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

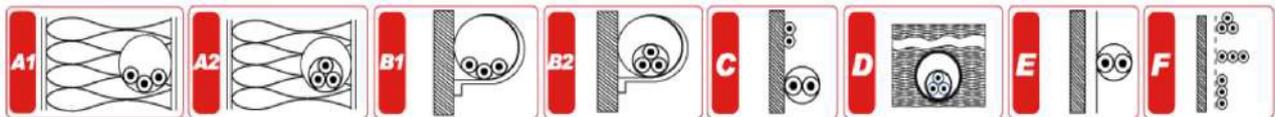
Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T1B

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,55%**

### Instalación nº 22127T1B - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc>	14,36kA				Tipo de Instalación: F



### Inversor nº 06 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	36m	243,00A	0,19%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	12,25kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 07 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	31m	243,00A	0,17%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	12,51kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 08 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	62m	243,00A	0,33%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	11,04kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

**Inversor nº 09                      SUNGROW SG250HX**

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al                      XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	88m	243,00A	0,47%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 10,05kA		Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T2A

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los códigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 13.21 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	169m	53,00A	1,34%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 12.21 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	169m	53,00A	1,34%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 11.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 11.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 13.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 13.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 12.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 12.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 11.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 13.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 12.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	145m	53,00A	1,15%	0,34

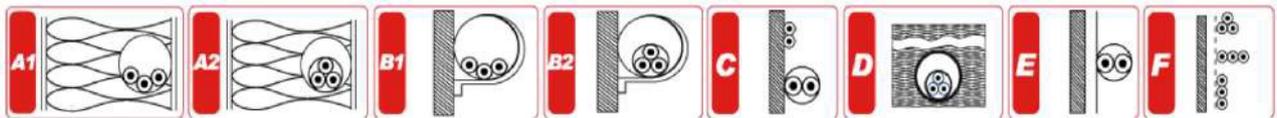
Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T2A

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,74%**

### Instalación nº 22127T2A - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc>	14,36kA				Tipo de Instalación: F



### Inversor nº 13 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	54m	243,00A	0,29%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	11,39kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 12 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	75m	243,00A	0,40%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	10,52kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 11 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	97m	243,00A	0,52%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	9,75kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

**Inversor nº 10                      SUNGROW SG250HX**

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al                      XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	123m	243,00A	0,66%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	8,97kA	Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T2B

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los códigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 15.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 15.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 16.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 16.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 17.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 17.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 15.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 16.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 17.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 15.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 16.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T2B

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,57%**

### Instalación nº 22127T2B - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc> 14,36kA	Tipo de Instalación: F				



### Inversor nº 14 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	31m	243,00A	0,17%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 12,51kA	Curva: D	Tipo de Instalación: D1			

### Inversor nº 15 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	54m	243,00A	0,29%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 11,39kA	Curva: D	Tipo de Instalación: D1			

### Inversor nº 16 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	76m	243,00A	0,41%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 10,49kA	Curva: D	Tipo de Instalación: D1			

**Inversor nº 17      SUNGROW SG250HX**

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al      XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	92m	243,00A	0,49%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 9,91kA		Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T3A

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los códigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 19.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 19.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 20.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 20.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 21.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 21.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 19.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 20.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 21.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 19.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 20.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

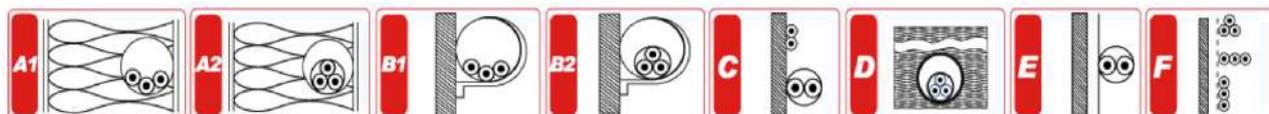
Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T3A

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,89%**

### Instalación nº 22127T3A - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc> 14,36kA					Tipo de Instalación: F



### Inversor nº 18 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	52m	243,00A	0,28%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 11,48kA		Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 19 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	152m	243,00A	0,81%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 8,23kA		Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 20 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	119m	243,00A	0,64%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 9,08kA		Curva: D			Tipo de Instalación: D1

Inversor nº 21

SUNGROW SG250HX

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	62m	243,00A	0,33%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 11,04kA		Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T3B

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los códigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 23.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 23.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 24.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 24.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 23.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 24.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 23.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 24.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 23.16 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	128m	53,00A	1,01%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 24.16 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	128m	53,00A	1,01%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 23.15 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-540MS 1500V 540Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.580W	1.107,00V	13,18A	121m	53,00A	0,96%	0,34

Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T3B

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,58%**

### Instalación nº 22127T3B - Agrupación 3 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	750 kW	800,00V	676,58A	12m	1.214A	0,06%	1
Protección:	1.000A	Pdc> 14,36kA	Tipo de Instalación: F				



### Inversor nº 22 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	73m	243,00A	0,39%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 10,60kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

### Inversor nº 23 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	56m	243,00A	0,30%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 11,30kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

### Inversor nº 24 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	98m	243,00A	0,53%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 9,72kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T4A

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los codigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 26.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 26.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 27.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 27.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 28.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 28.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 26.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 27.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 28.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 26.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 27.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T4A

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,60%**

### Instalación nº 22127T4A - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc> 14,36kA			Tipo de Instalación: F		



### Inversor nº 25 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	97m	243,00A	0,52%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 9,75kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

### Inversor nº 26 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	71m	243,00A	0,38%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 10,68kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

### Inversor nº 27 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	59m	243,00A	0,32%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 11,17kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

**Inversor nº 28                      SUNGROW SG250HX**

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al                      XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	30m	243,00A	0,16%	0,96
Protección:	200A	Pdc > 12,56kA		Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T4B

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los códigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 30.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 30.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 31.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 31.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 32.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 32.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 30.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 31.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 32.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 30.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 31.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T4B

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,54%**

### Instalación nº 22127T4B - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc> 14,36kA			Tipo de Instalación: F		



### Inversor nº 29 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	26m	243,00A	0,14%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 12,78kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

### Inversor nº 30 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	37m	243,00A	0,20%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 12,20kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

### Inversor nº 31 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	64m	243,00A	0,34%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 10,96kA	Curva: D		Tipo de Instalación: D1		

Inversor nº 32

SUNGROW SG250HX

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	87m	243,00A	0,47%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	10,09kA	Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T5A

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los codigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 34.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 34.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 01.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 01.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 36.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 36.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 34.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 01.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 36.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 34.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 01.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T5A

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,77%**

### Instalación nº 22127T5A - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc> 14,36kA					Tipo de Instalación: F



### Inversor nº 33 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	27m	243,00A	0,14%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 12,73kA		Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 34 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	48m	243,00A	0,26%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 11,66kA		Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 01 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al	XLPE 0,6/1KV					
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	129m	243,00A	0,69%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 8,81kA		Curva: D			Tipo de Instalación: D1

**Inversor nº 36                      SUNGROW SG250HX**

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al                      XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	77m	243,00A	0,41%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 10,45kA		Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

### 2.1.7. Tablas de resultados T5B

Se muestran las siguientes tablas, que nos dan de forma resumida todos los datos de los resultados obtenidos.

#### Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Continua (DC)

En el siguiente gráfico se indican los tipos de instalación según los códigos indicados en cada tramo de conductor elegido:



Según se puede verificar en la tabla siguiente, en cualquier caso, ningún valor, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de continua, que se establece en el 1,5%.

Se muestran únicamente los strings con mayor caída de tensión

#### String nº 37.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 37.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 38.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

#### String nº 38.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp

Conductor elegido:	6mm <sup>2</sup>	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34
							Tipo de Instalación: D1

**String nº 39.20 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 39.19 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	161m	53,00A	1,27%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 37.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 38.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 39.18 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	145m	53,00A	1,15%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 37.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

**String nº 38.17 - 27 Paneles CANADIAN SOLAR HiKu6 CS6W-545MS 1500V 545Wp**

Conductor elegido: 6mm<sup>2</sup> Cu XLPE 1,5kV CC

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	14.715W	1.112,40V	13,23A	137m	53,00A	1,08%	0,34

Tipo de Instalación: D1

## Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC) T5B

Según se puede verificar en la tablas siguiente, en ningún caso, la suma de los valores acumulados, supera la caída de tensión máxima permitida en la parte de alterna, que se establece en el 1,5%, siendo la suma total máxima **0,73%**

### Instalación nº 22127T5B - Agrupación 4 Inversores

Conductor elegido Agrupación:	480mm <sup>2</sup> Cu		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	1.000 kW	800,00V	902,11A	12m	1.214A	0,08%	1
Protección:	1.000A	Pdc>	14,36kA				Tipo de Instalación: F



### Inversor nº 35 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	26m	243,00A	0,14%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	12,78kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 37 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	105m	243,00A	0,56%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	9,49kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

### Inversor nº 38 SUNGROW SG250HX

Conductor elegido:	240mm <sup>2</sup> Al		XLPE 0,6/1KV				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	71m	243,00A	0,38%	0,96
Protección:	200A	Pdc>	10,68kA	Curva: D			Tipo de Instalación: D1

Inversor nº 39

SUNGROW SG250HX

Conductor elegido: 240mm<sup>2</sup> Al XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	250.000W	800,00V	225,63A	121m	243,00A	0,65%	0,96
Protección:	200A	Pdc> 9,02kA		Curva: D	Tipo de Instalación: D1		

## 2.2. ESTRUCTURA

### Cálculos Estructurales estructura en suelo

El sistema estructural de la instalación, se compondrá de una estructura compuesta por perfiles de aluminio y acero galvanizado. Los paneles se orientarán según se describe en la memoria de este proyecto para cada uno de los strings, o agrupación de los mismos. También se describe la inclinación final respecto a la horizontal.

La estructura soporte de los paneles será especialmente diseñada para la instalación en suelo. Ésta, estará constituida por perfiles de aluminio, piezas de acero galvanizado y tornillería en Acero Inoxidable.

Tanto el diseño como la fabricación de la estructura son realizados íntegramente por ExtruSun®, diseñador y fabricante experto en soluciones de soportes fijos para sistemas solares.

Para el dimensionado de la estructura soporte, se hace referencia a la siguiente normativa:

- Conformar al Código técnico de Edificación, aprobado en el Real Decreto 314/2006, el 17 de marzo de 2006, como recoge en su Documento Básico SE, se recogen las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural, así como las bases de cálculo y acciones en edificación, SE-AE.

- Acciones variables, SE-AE 5, punto 3.3
- Anejo D. Acción del viento, SE-AE 23.
- D.1 Presión Dinámica.
- D.2 Coeficiente de Exposición.
- D.3 Coeficiente de Presión Exterior.

ExtruSun®, suministrará la tornillería y anclajes en acero inoxidable A2, quedándonos sobradamente por el lado de la seguridad, asegurándonos que cumple toda la normativa para tales fines.

ExtruSun®, diseñador y fabricante experto en soluciones para soportes fijos para sistemas solares, certifica mediante cálculo visado por Colegio de Ingenieros Técnicos competentes (COITBU), que la estructura soporte diseñada para la estructura ES soporta las siguientes cargas (para todo el territorio nacional (peninsular) salvo para ambientes extremos (a estudiar en cada caso):

-Carga de nieve: 120 Kg/m<sup>2</sup>

-Velocidad del viento: 130 Km/h (36,11 m/s)

-Q<sub>e</sub>= 2,6 KN/ m<sup>2</sup>

-Los cálculos de la estructura ES están visados por el COITIBU con fecha 04/06/2009 y sello BU00815-09-P

A continuación se detalla cómo se ha realizado el cálculo de la estructura que se instalará en esta obra, explicando las hipótesis de los mismos, el software utilizado y las tablas con los esfuerzos en cada barra:

La estructura se ha discretizado para su análisis estructural en elementos lineales. La hipótesis en cuanto a la vinculación exterior e interior de los nudos de la estructura es la de articulación, dado que es la hipótesis más desfavorable, con lo cual se respeta la condición de seguridad de la estructura y por otra parte no es posible en la realidad realizar empotramientos en los apoyos ni en los nudos de la estructura. El análisis de los elementos se ha realizado con el Software informático Nuevo Metal 3D versión 2009.01 adaptado al CTE en seguridad estructural.



<b>TÍTULO:</b>	MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE INSTALACION SOLAR EN SUPERFICIE EXTRUSUN ES-PVE
<b>PROPIEDAD:</b>	NORSOL ELÉCTRICA S.L
<b>FECHA:</b>	MAYO 2009
<b>CALCULISTA:</b>	LEONARDO BROWN SUÁREZ Ingeniero técnico industrial Col. 1307



## ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
1. ANTECEDENTES .....	2
2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	2
3. MODELO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL .....	2
4. DATOS DE PARTIDA.....	3
5. RESULTADOS DEL CÁLCULO .....	4
6. CONCLUSIONES.....	5

## 1. ANTECEDENTES

Se realiza el la presente memoria con el fin de justificar la idoneidad técnica de la estructura para soporte de instalaciones solares fotovoltaicas en superficie ES-PVE

## 2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Según las necesidades impuestas por el diseño del bastidor, se ha realizado el cálculo de esfuerzos debidos a las acciones climatológicas. El bastidor se ha diseñado con perfiles de acero conformado en su estructura principal y con perfiles de Aluminio aleado en la estructura secundaria.

- Perfiles en pilares en acero conformado tipo CF 100.2,5
- Perfiles de apoyo en acero conformado ZF 130.2,0
- Perfiles de apoyo de los paneles tipo guía Light .

## 3. MODELO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La estructura se ha discretizado para su análisis estructural en elementos lineales. La hipótesis en cuanto a la vinculación exterior e interior de los nudos de la estructura es la de articulación, dado que es la hipótesis más desfavorable, con lo cual se respeta la condición de seguridad de la estructura y por otra parte no es posible en la realidad realizar empotramientos en los apoyos ni en lo nudos de la estructura. El análisis de los elementos se ha realizado con el software informático nuevo metal 3D versión 2009.01 adaptado al CTE en seguridad estructural.

#### 4. DATOS DE PARTIDA

Los datos de las acciones, obtenidos a partir de la normativa actual vigente CTE SE-AE, son los que se citan a continuación :

##### Peso propio de los elementos:

- Peso de los paneles fotovoltaicos  $0,21 \text{ kN/m}^2$  ( $21 \text{ Kg/m}^2$ )
- Peso propio de los elementos de la estructura.  
Densidad del aluminio  $2,35 \text{ g/cm}^3$   
Densidad del acero  $7,60 \text{ g/cm}^3$

##### Nieve:

- El valor adoptado para la carga de nieve es de  $1,30 \text{ kN/m}^2$  ( $130 \text{ kg/m}^2$ ), valor válido emplazamientos topográficos situados entre 0 m y 1000 m de altitud.

##### Viento:

Se ha tomado como velocidad de referencia de 130 km/h

- El valor de la carga de viento, se obtiene de la siguiente expresión

$Q_e = q_b \times C_e \times C_p$  en donde los valores a sustituir son los siguientes:

$Q_e$ : Carga de viento superficial

$Q_b$ : Presión dinámica de viento. Como valor en cualquier punto del territorio español se puede adoptar  $0,814 \text{ kN/m}^2$

$C_e$ : Coeficiente de exposición variable con la altura del punto considerado y en función del grado de aspereza. Toma el valor de 1,763

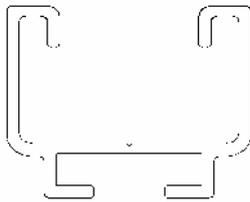
$C_p$ : Coeficiente eólico de presión, dependiente de la orientación y de la forma de la superficie, respecto del viento. Construcciones abiertas sin obstáculos al paso del viento.

El valor resultado de a aplicación de la fórmula es de  $Q_e = 4,30 \text{ kN/m}^2$  ( $430 \text{ kg/m}^2$ )

### Características de las secciones

Las características de las secciones son las siguientes:

- Perfil ZF 120.2,5 y CF 100.2,5 según prontuario
- Perfil guía fijación



Seccion mm <sup>2</sup>	315.454
Peso Kg/m	0.052
Perímetro	293.680
X <sub>c</sub>	19.750
I <sub>xc</sub>	5.083
Y <sub>c</sub>	21.056
t <sub>yc</sub>	6.972

Tensión admisible de la aleación de aluminio 6063 : 215 N/mm<sup>2</sup> (2.150 kg/cm<sup>2</sup>)

### Coefficientes de Mayoración

Se han aplicado los coeficientes impuestos por el CTE SE (Seguridad estructural):

- Cargas permanentes: 1.35
- Sobrecargas de uso y climatológicas: 1.50

## 5. RESULTADOS DEL CÁLCULO

Aplicadas Las acciones en los elementos estructurales, se llega a Los resultados que se citan a continuación:

Tensión máxima en los perfiles CF100.2,5 de los pilares: 62,40 %  
( 1.466 kg/cm<sup>2</sup> < 2.350 kg/cm<sup>2</sup>) cumple.

Tensión máxima en perfiles ZF130.2,0 en las vigas : 92,36 %  
( 2.029 kg/cm<sup>2</sup> < 2350 kg/cm<sup>2</sup>) cumple.

## 6. CONCLUSIONES

La estructura calculada responde sobradamente a los requerimientos necesarios para el territorio nacional español, en cualquier emplazamiento, salvo ambientes extremos, los cuales requerirían un estudio detallado.

Burgos, Marzo de 2009

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Leonardo Brown Suárez

Colegiado nº 1307

Memoria de cálculo de estructura EXTRUSUN ES-PVE para instalación solar en superficie

Ciente: NORSOL ELECTRICA S.L

Ingeniero técnico industrial: Leonardo Brown Suárez. Col. 1307

 <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BURGOS</b>	
Nº Colegiado: 1,307 BROWN SUÁREZ, LEONARDO	
FECHA: 04/06/2009	NºVISADO: BU00815-09-P
<b>VISADO</b>	



## **2.3. CONCLUSIONES**

Con la presente Memoria, Cálculos, Planos, Estudio básico de seguridad y salud, Pliego de Condiciones y Presupuesto, queda a juicio del Técnico firmante, descritas suficientemente las instalaciones que han de llevarse a cabo, para que puedan ejecutarse correctamente según dictamina la Legislación.

Por lo que se somete el presente proyecto a la superior consideración de los diferentes Organismos Oficiales y de la Administración que la Legislación Vigente tiene estipulado a los efectos oportunos.

**Firmado en Burgos a 18 de abril de 2023**

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**JOSE MARÍA MARCOS IBÁÑEZ**

**Colegiado nº 461 (C.O.I.T.I. BURGOS)**

# **3. GESTIÓN DE RESIDUOS.**

## **3.1 OBJETO**

El fin de este documento anexo, es dar cumplimiento a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en la obra a ejecutar.

El presente plan está basado en lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero y en el Título III Producción, posesión y gestión de los residuos en su CAPÍTULO I y CAPÍTULO II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En este plan, se fijan los siguientes contenidos:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra bajo la codificación de la orden MAM/30/2002 que aun estando derogada mantiene la codificación LER en ella reflejada.
2. Las medidas para la prevención de residuos.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, considerando básicamente las fracciones:
  - Hormigón.
  - Ladrillos, tejas, cerámicos.
  - Metal
  - Madera
  - Vidrio
  - Plástico
  - Papel y cartón.
5. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de los residuos.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas en relación con el almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión dentro de la obra.
7. Valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición.

## 3.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

La construcción de la planta solar fotovoltaica consistirá en las siguientes fases:

- \*Preparación de la cubierta para implantar medidas de seguridad (tramex, líneas de vida)
- \*Realización de pequeña obra civil para hornacina colocación de equipo de medida y otros cuadros eléctricos.
- \*Montaje de la estructura de aluminio integrada y/o triangular
- \*Montaje mecánico de los paneles fotovoltaicos e inversores
- \*Montaje eléctrico, interconexión en Corriente Continua, instalación de cuadros de protecciones, cableado de Corriente Alterna, cableado de comunicaciones.
- \*Puesta en marcha

### 3.3 RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, que aun estando derogada mantiene la codificación LER en ella reflejada), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

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.

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

<b>200101</b>	<b>Papel y cartón</b>	7,313tn
Principalmente proveniente de los embalajes de los equipos.		
<b>200139</b>	<b>Plásticos</b>	1,463tn
Principalmente proveniente de los embalajes de los equipos.		
<b>170402</b>	<b>Aluminio</b>	0,975tn
Posibles restos de la estructura de cubierta.		
<b>170407</b>	<b>Metales mezclados</b>	0,975tn
Posibles restos de bandeja de acero galvanizado, tornillería galvanizada o inoxidable, pequeñas piezas de aluminio o restos de embalaje.		
<b>170411</b>	<b>Cables distintos de los especificados en el código</b>	0,488tn
<b>170410</b>		
Pequeños recortes de cableado de cobre o aluminio.		
<b>170904</b>	<b>Residuos mezclados de la construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903</b>	0,975tn
Posibles restos de ladrillo, arena, hormigón, yeso u otros derivados de la construcción.		

<b>170201</b>	<b>Madera</b>	1,463tn
Pales o restos del embalaje de los equipos		
<b>Otros residuos:</b>		
<b>150110</b>	<b>Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas</b>	2,438tn
Botes o bolsas vacías de adhesivos o disolventes utilizados en la construcción como Sika Metal, Mastic PU 40+ o disolvente universal de limpieza.		
<b>200301</b>	<b>Mezclas de residuos municipales</b>	0,488tn
Residuos de sólidos urbanos, principalmente los generados por la actividad en vestuarios, comedores, casetas de obra, etc.		
<b>150202</b>	<b>Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas</b>	2,438tn
Trapos con restos de disolventes o adhesivos.		
<b>160214</b>	<b>Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13</b>	0,975tn
Paneles solares averiados.		

### **3.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR**

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

1. Adquisición de materiales
2. Comienzo de la obra
3. Puesta en obra
4. Almacenamiento en obra

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

#### **1. Medidas de minimización en la adquisición de materiales.**

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.

Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

#### **2. Medidas de minimización en el comienzo de las obras**

Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.

Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.

El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

### **3. Medidas de minimización en la puesta en obra**

En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.

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

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.

Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.

Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.

Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.

Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.

En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.

Además, respecto a los embalajes y los plásticos, la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

#### **4. Medidas de minimización del almacenamiento en obra**

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

Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.

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

Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.

Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

### **3.5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS**

El personal que realizará la obra, y en concreto el encargado de la obra, deberá tener la adecuada preparación para la gestión, conocimiento de las condiciones de almacenamiento y agenda de los gestores autorizados para su retirada. Contará con un listado de los gestores autorizados (compradores y recicladores de residuos) más cercanos a la obra

Habitualmente, el almacenamiento de los residuos se realiza en un lugar específico de la obra, y se llevará al almacén del contratista en su provincia de de origen, para su correspondiente clasificación y gestión con los gestores habituales o retirada al punto limpio.

Cuando se considere necesario el encargado de obra contactará con empresas competentes locales, para la retirada de los residuos.

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

<b>Código LER</b>	<b>Residuo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
200101	Envases de papel y cartón.	Recogida y reciclado por parte de empresa autorizada.	Planta de reciclaje
200139	Envases de plástico.	Recogida y reciclado por parte de empresa autorizada.	Planta de reciclaje
170402	Aluminio.	Valorización.	Reciclaje o recuperación de metales por centro autorizado.
170407	Restos de metales varios.	Valorización.	Reciclaje o recuperación de metales por centro autorizado.
170411	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización.	Reciclaje o recuperación de metales por centro autorizado.
170904	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas.	Reciclado.	Transporte a planta de reciclaje RCD.
170201	Palés y restos de embalaje.	Reciclado/Valorización.	Reutilización o Planta de reciclaje.
150110	Envases vacíos contaminados	Según gestor autorizado.	Gestor autorizado.
200301	Residuos urbanos	Valorización / eliminación.	Planta de tratamiento / vertedero.
150202	Trapos contaminados	Según gestor autorizado.	Gestor autorizado.
160214	Paneles solares averiados	Reciclado/Valorización.	Planta de reciclaje.

En el caso de la presente obra, los residuos generados se clasificarán y serán trasladados para su reciclado a algunos de los siguientes puntos según la tabla anterior:

- Punto limpio.
- Gestor autorizado.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

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

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

## **1. Medidas de separación de los residuos.**

No se prevé que ninguna de las fracciones de residuos resultantes de la obra supere los límites establecidos para que deban segregarse en fracciones.

Todos los residuos se almacenarán conjuntamente pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

Al producirse una cantidad pequeña de residuos, no prevé la utilización de contenedores, la recogida se realizará en sacas o cajas.

## **2. Tratamiento de residuos considerados peligros:**

**Envases contaminados vacíos:** para su eliminación se debe llevar a cabo en una planta de eliminación de residuos autorizada. Esta mezcla no contiene ninguna sustancia considerada como persistente, bioacumulativa ni tóxica (PBT). Esta mezcla no contiene ninguna sustancia considerada como muy persistente ni muy bioacumulativa (vPvB).

**Trapos contaminados:** para su eliminación se debe llevar a cabo en una planta de eliminación de residuos autorizada.

Se acordará expresamente que un gestor de residuos autorizado, recoja éstos residuos directamente en la obra.

No se tiene previsto generar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

### **3. Tratamiento de residuos considerados no peligros:**

**Cartón y papel de embalaje:** La empresa contratista, deberá formalizar un acuerdo con el Ayuntamiento de su localidad, que periódicamente recogerá estos residuos en sus instalaciones.

**Plásticos de embalaje:** La empresa contratista, deberá formalizar un acuerdo con el Ayuntamiento de su localidad, que periódicamente recogerá estos residuos en sus instalaciones.

**Restos de cables eléctricos:** Siempre que sea posible se reutilizarán en otras obras, los restos que no se puedan valorizar directamente se llevarán a un gestor autorizado.

**Palés y restos de madera:** En caso de que el promotor de la obra, así lo requiera, se dejarán en sus instalaciones su reutilización. En caso contrario, se traerán a Burgos para su reutilización o se depositarán en un punto limpio,

**Restos de los siguientes materiales:** Metales, Aluminio y paneles solares averiados

Cualquiera de estos residuos, se llevarán a un gestor autorizado en la provincia de BURGOS

#### **4. Presupuesto gestión de residuos de la obra**

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste global de 24586€, que están incluidos en las diferentes partidas del presupuesto general de este proyecto o en los capítulos correspondientes.

#### **5. Pliego de prescripciones técnicas**

##### *Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos:*

•Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de esta un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

•El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.

•Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

•Según exige el Real Decreto 105/2008 y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

•El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de estos (promotor) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.

•El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.

- El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.

- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.

### Respecto a la segregación de los residuos:

- La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

o En el caso de Residuos Peligrosos (RP) siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

o En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t  
Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t  
Metal: 2 t  
Madera: 1 t  
Vidrio: 1 t  
Plástico: 0,5 t  
Papel y cartón: 0,5 t

• Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.

• Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.

• El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

• Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones.

• Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

*En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:*

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación.

Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

*Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:*

•Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el artículo 35 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

•Los residuos peligrosos siempre se separarán en origen.

•Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones indicadas en el Artículo 23 la ley de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular así como el Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10

•Definir una zona específica.

•No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

*Respecto al correcto almacenamiento de los residuos no peligrosos y peligrosos:*

a) Disponer de una zona habilitada e identificada para el correcto almacenamiento de los residuos que reúna las condiciones que fije su autorización. En el caso de almacenamiento de residuos peligrosos estos deberán estar protegidos de la intemperie y con sistemas de retención de vertidos y derrames. La duración máxima del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses; en supuestos excepcionales, la autoridad competente de las comunidades autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo, ampliándolo como máximo otros seis meses.

Durante su almacenamiento, los residuos deberán permanecer identificados y, en el caso de los residuos peligrosos, además deberán estar envasados y etiquetados con arreglo a la normativa vigente.

b) Constituir una fianza en el caso de los residuos peligrosos, y en el resto de los casos cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulen operaciones de gestión. Dicha fianza tendrá por objeto responder frente a la administración del cumplimiento de las obligaciones que se deriven del ejercicio de la actividad y de la autorización o comunicación.

c) Suscribir un seguro o constituir una garantía financiera equivalente en el caso de tratarse de negociantes, transportistas y entidades o empresas que realicen operaciones de tratamiento de residuos peligrosos y, en el resto de los casos, cuando así lo exijan las normas que regulan la gestión de residuos específicos o las que regulen operaciones de gestión, para cubrir las responsabilidades que se deriven de tales operaciones. Dicha garantía, en las condiciones y con la suma que se determinen reglamentariamente, deberá cubrir:

- 1.º Las indemnizaciones debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas.
- 2.º Las indemnizaciones debidas por daños en las cosas.
- 3.º Los costes de reparación y recuperación del medio ambiente alterado. Esta cuantía se determinará con arreglo a las previsiones de la legislación sobre responsabilidad medioambiental.

d) No mezclar residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. La mezcla incluye la dilución de sustancias peligrosas.

La autoridad competente podrá permitir mezclas sólo cuando:

- 1.º La operación de mezclado sea efectuada por una empresa autorizada;

En caso de que los residuos peligrosos se hayan mezclado ilegalmente, al margen de la responsabilidad en que se haya incurrido por la infracción cometida, el gestor estará obligado a llevar a cabo la separación, bien por sí mismo o por otro gestor, cuando sea técnicamente viable y necesario, para cumplir con lo establecido en el artículo 7. En caso de que esta separación no sea técnicamente viable ni necesaria, el gestor lo justificará ante la autoridad competente y entregará los residuos peligrosos para su tratamiento a una instalación que disponga de autorización para gestionar ese tipo de mezclas.

e) En caso de que el gestor tenga que proceder al envasado y etiquetado de residuos peligrosos se hará de conformidad con el artículo 21.d) y e).

### **¿Dónde situarlo?**

- En el exterior bajo cubierta
- Dentro de la nave
- En intemperie en envases herméticamente cerrados

Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:

Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.

Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)

Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.

Alejado de la red de saneamiento

•Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:

- o Un recipiente por cada tipo de residuo
- o Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
- o Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.

Envasar los residuos peligrosos de conformidad con lo establecido en el artículo 35 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n.º 1907/2006.

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara y visible, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del

En la etiqueta deberá figurar:

- 1.º) El código y la descripción del residuo conforme a lo establecido en el artículo 6, así como el código y la descripción de las características de peligrosidad de acuerdo con el anexo I.
- 2.º) Nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (en adelante «NIMA»), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
- 3.º) Fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
- 4.º) La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.

Cuando se asigne a un residuo envasado más de un pictograma, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008. En la etiqueta se harán constar todos los pictogramas de peligro que se le asignen al residuo, una vez aplicados los criterios mencionados en el apartado anterior.

La etiqueta deberá ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, las indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

El tamaño de la etiqueta deberá tener como mínimo las dimensiones de 10 × 10 cm. No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.

*Respecto a los gestores de residuos de que generen mas de 10 tn de residuos no peligrosos al año*

Segun articulo 69 de de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

1. Las personas físicas o jurídicas registradas y los productores iniciales que generen más de 10 toneladas de residuos no peligrosos al año dispondrán de un archivo electrónico donde se recojan, por orden cronológico, la cantidad, naturaleza y origen del residuo generado y la cantidad de productos, materiales o sustancias, y residuos resultantes de la preparación para la reutilización, del reciclado, de otras operaciones de valorización y de operaciones de eliminación; y cuando proceda, se inscribirá también el destino, la frecuencia de recogida, el medio de transporte y el método de tratamiento previsto del residuo resultante, así como el destino de productos, materiales y sustancias. Las inscripciones del archivo cronológico se realizarán, cuando sea de aplicación, por cada

una de las operaciones de tratamiento autorizadas de conformidad con los anexos II y III.

El archivo cronológico se conformará a partir de la información contenida en las acreditaciones documentales exigidas en la producción y gestión de residuos a los productores y gestores de residuos conforme a lo establecido en esta ley, así como otras disposiciones establecidas en su normativa de desarrollo.

No se exigirá el archivo cronológico a los productores cuando gestionen sus residuos a través de las entidades locales, conforme a lo dispuesto en el artículo 12.5.

2. Las entidades o empresas que generen subproductos llevarán un registro cronológico de la naturaleza, cantidades producidas y gestionadas como subproducto, así como de los destinos de los mismos. Asimismo, las entidades o empresas que utilicen subproductos, llevarán un registro cronológico de la naturaleza, las cantidades utilizadas y su procedencia.

3. Se guardará la información del archivo cronológico durante, al menos, cinco años y estará a disposición de las autoridades competentes a efectos de inspección y control.

### **Requisitos generales de traslado (RD/2015)**

Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias.

El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:

- o Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
- o Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
- o Periodicidad estimada de los traslados.
- o Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
- o Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
- o Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.

• Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.

1. Número de documento de identificación.
2. Número de notificación previa.
3. Fecha de inicio del traslado.
4. Información relativa al operador del traslado.
5. Información relativa al origen del traslado.
6. Información relativa al destino del traslado.
7. Características del residuo que se traslada.
8. Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
9. Otras informaciones

•Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.

2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporaran la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.

3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.

4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,

5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

•Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.

•Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- art. 15. No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

## **En relación al traslado de residuos:**

Artículo 31 según de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

1. Se entiende por traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, a los efectos de esta ley, el transporte de residuos para su valorización o eliminación.

Los traslados de residuos en el interior del Estado se registrarán por lo dispuesto en esta ley, en especial en lo que se refiere a la vigilancia, inspección, control y régimen sancionador.

Reglamentariamente, se regularán los traslados en el interior del territorio del Estado, conforme a lo previsto en este artículo.

Los traslados de residuos se efectuarán teniendo en cuenta los principios de autosuficiencia y proximidad, de conformidad con lo establecido en el artículo 9.

2. Todo traslado de residuos deberá ir acompañado de un documento de identificación, a los efectos de seguimiento y control.

3. Los operadores de traslados deberán presentar una notificación previa a la autoridad competente de la comunidad autónoma de origen, que la remitirá a la autoridad competente de la comunidad autónoma de destino siguiendo el procedimiento reglamentariamente establecido, en los casos siguientes:

- a) los traslados de residuos, peligrosos y no peligrosos, destinados a eliminación y
- b) los traslados de residuos peligrosos, de residuos domésticos mezclados identificados con el código LER 200301, y los que reglamentariamente se determinen, destinados a valorización.

Las notificaciones podrán ser generales con la duración temporal que se determine reglamentariamente o podrán referirse a traslados concretos. A los efectos de la ley, se entenderá por operador del traslado el definido como notificante en el artículo 2.15 del Reglamento (CE) n.º 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006.

4. Cuando se presente una notificación previa a un traslado de residuos, destinados a la eliminación, los órganos competentes de las comunidades autónomas de origen y de destino, en el plazo de diez días naturales desde la fecha de acuse de recibo de la misma, podrán oponerse por los motivos mencionados en el artículo 11, apartados b), g), h), i) del Reglamento (CE) n.º 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006.

5. Cuando se presente una notificación previa a un traslado de residuos, destinados a la valorización, los órganos competentes de las comunidades autónomas de origen y de destino, en el plazo de diez días naturales desde la fecha de acuse de recibo de la misma, podrán oponerse por los motivos mencionados en el artículo 12, apartados a), b) y k) del Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006. Asimismo, podrán oponerse a la entrada de residuos destinados a las instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Que los traslados tuvieran como consecuencia que los residuos producidos en la comunidad autónoma de destino tuvieran que ser eliminados.
- b) Que los traslados tuvieran como consecuencia que los residuos de la comunidad autónoma de destino tuvieran que ser tratados de manera que no fuese compatible con sus planes de gestión de residuos.

6. Se emitirá el acuse de recibo de la notificación previa cuando esté correctamente cumplimentada y haya sido validada por la comunidad autónoma de origen siguiendo el procedimiento establecido reglamentariamente.

Transcurrido el plazo mencionado en los apartados 4 y 5 sin oposición por parte de las comunidades autónomas de origen y destino, se entenderá autorizado el traslado de residuos.

Los plazos indicados en los apartados 4 y 5 podrán reducirse a dos días en los supuestos de traslados urgentes motivados por razones de fuerza mayor, accidentes u otras situaciones de emergencia.

7. Las comunidades autónomas suspenderán la vigencia de la notificación previa cuando tengan conocimiento de que:

- a) La identificación o la composición de los residuos no se corresponde con la notificada.
- b) No se procede a la valorización o la eliminación de los residuos, de conformidad con la autorización de la instalación que realice dicha operación.
- c) Los residuos van a ser trasladados, valorizados o eliminados, o ya se han trasladado, valorizado o eliminado de manera que no se corresponde con la información contenida en los documentos de notificación previa y de identificación.
- d) No se ha justificado adecuadamente las razones de fuerza mayor, accidente u otras situaciones de emergencia en el caso de los traslados urgentes. Si la autoridad competente de una comunidad autónoma suspende o revoca una autorización, se lo comunicará al operador del traslado, al destinatario del traslado y a la autoridad competente de la otra comunidad autónoma afectada.

8. Los apartados 4 y 5 no serán de aplicación a los residuos sujetos a los requisitos de información general contemplados en los artículos 3.2 y 3.4 del Reglamento (CE) n.º 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006.

9. Los residuos que se trasladen de una comunidad autónoma a otra para su tratamiento, se computarán en la comunidad autónoma de origen, a los efectos del cumplimiento de los objetivos contenidos en su plan autonómico de gestión de residuos.

10. Las decisiones que adopten las comunidades autónomas en aplicación de los apartados 4 y 5 serán motivadas, se notificarán a la Comisión de Coordinación en materia de residuos y no podrán ser contrarias al Plan estatal marco de gestión de residuos.

11. El régimen de vigilancia y control del traslado de residuos que apliquen las comunidades autónomas en el interior de su territorio, deberá tener en cuenta la coherencia con lo establecido en este artículo, en particular, en lo que respecta al documento de identificación y a la notificación previa, así como al contrato de tratamiento de residuos.

**Firmado en Burgos a 18 de abril de 2023**

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**JOSE MARÍA MARCOS IBÁÑEZ**

**Colegiado nº 461 (C.O.I.T.I. BURGOS)**



## **2.** ***INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.***

**INSTALACIÓN DE CENTROS ELÉCTRICOS Y DE  
TRANSFORMACIÓN (800V/13,2 KV)  
INSTALACIÓN DE CONDUCTORES DE MEDIA  
TENSIÓN**

**INSTALACIÓN DE CUADROS GENERALES DE  
BAJA TENSIÓN 800 V.**

**OBRA CIVIL ENTRE CENTROS ELECTRICOS Y  
EVACUACIÓN A PARCELA INDUSTRIAL DE LA  
PROPIEDAD**

# 1. MEMORIA MEDIA TENSIÓN INSTALACIÓN SOLAR FOTOFOLTAICA

**INSTALACIONES DE MEDIA  
TENSIÓN. EVACUACIÓN  
DESDE CENTROS DE  
TRANSFORMACIÓN PLANTA  
SOLAR FOTOVOLTAICA  
HASTA INSTALACIONES EN  
INDUSTRIA**

## 1.1. ANEXO I

**FICHAS CATASTRALES CAMINOS Y  
FINCAS URBANAS DE PASO DE LINEA  
SUBTERRÁNEA M.T.**

## **ÍNDICE**

<b>MEMORIA</b>	<b>2</b>
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. OBJETO DEL PROYECTO	5
1.3. PETICIONARIO Y TITULAR	6
1.4. EMPLAZAMIENTO	7
1.5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	7
1.6. OBRA CIVIL	10
1.6.1. Preparación del Terreno	10
1.6.2. Zanjas	10
1.6.3. Arquetas	14
1.6.4. Excavación Centros de Transformación	15
1.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15
1.7.1. Determinación general de necesidades	15
1.7.2. Potencia a transportar	16
1.7.3. Punto de Conexión a fábrica	16
1.7.4. Línea subterránea de media tensión	17
1.7.5. Evacuación Línea Subterránea Media Tensión	18
1.7.6. Centros de Transformación	19
1.7.7. Puesta a tierra	30
1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN	30
1.9. CONCLUSIONES	31

## **MEMORIA**

### **1.1. ANTECEDENTES**

El objetivo principal de este Proyecto BÁSICO de ejecución de Media Tensión es consolidar la viabilidad del proyecto y sentar las bases para la instalación de la Planta solar fotovoltaica para autoconsumo para industria maderera, por los siguientes motivos y fundamentos:

1. Consumir la máxima energía posible de la denominada "energía verde" que en este caso proviene de paneles solares fotovoltaicos.

2. Ahorrar en la compra de energía a la CIA Distribuidora, de tal forma que la energética sea sustancialmente menor. Lógicamente en las horas de producción eléctrica de los paneles solares fotovoltaicos.

3. Esta instalación tendrá una amortización estimada de aproximadamente 6 años.

4. Analizados estos parámetros la consecuencia inmediata es que los costes de producción de tablero serán inferiores a los actuales y por ello la empresa será más competitiva con la misma calidad.

5. Estas instalaciones fotovoltaicas en suelo rústico se conectarán eléctricamente a una misma evacuación de Alta Tensión conjunta con otra parcela municipal anexa. El conjunto de instalaciones servirá para dotar de autoconsumo a la propiedad. En cualquier caso, la potencia nominal instalada será inferior a 10 MW. En esta fase se implantarán 7 MW.

6. La implantación en este suelo rústico y su tramitación, por el tema urbanístico exclusivamente tiene diferente connotación que la otra P.S.F. colindante con esta, de la misma propiedad y cuya evacuación eléctrica de autoconsumo se realiza con las mismas infraestructuras.

En este caso se realiza la excepcionalidad de suelo rústico y con la P.S.F. colindante (de mayor tamaño) se realiza un cambio de uso provisional, ya que el suelo inicial era suelo urbanizable sin desarrollar, y como he comentado el suelo de este proyecto es rústico.

La incidencia de esta P.S.F. con respecto a la ley 2/2022 de 23 de junio queda constatada en el apartado 5 de este proyecto.

La superficie total ocupada por los paneles solares es de 188.794m<sup>2</sup>.

A continuación se detallan las parcelas catastrales objeto de este proyecto básico.

PARCELA 10923: 09341A512109230000RF  
PARCELA 10924: 09341A512109240000RM  
PARCELA 10925: 09341A512109250000RO  
PARCELA 10926: 09341A512109260000RK  
PARCELA 10927: 09341A512109270000RR  
PARCELA 10931: 09341A512109310000RD  
PARCELA 10933: 09341A512109330000RI  
PARCELA 10934: 09341A512109340000RJ  
PARCELA 10935: 09341A512109350000RE  
PARCELA 10936: 09341A512109360000RS  
PARCELA 929: 09341A512009290000RP  
PARCELA 938: 09341A512009380000RK  
PARCELA 939: 09341A512009390000RR  
PARCELA 943: 09341A512009430000RD  
PARCELA 20923: 09341A512209230000RE  
PARCELA 20924: 09341A512209240000RS  
PARCELA 20925: 09341A512209250000RZ  
PARCELA 20926: 09341A512209260000RU  
PARCELA 20927: 09341A512209270000RH  
PARCELA 20931: 09341A512209310000RW  
PARCELA 20933: 09341A512209330000RB  
PARCELA 20934: 09341A512209340000RY  
PARCELA 20935: 09341A512209350000RG  
PARCELA 20936: 09341A512209360000RQ  
PARCELA 30923: 09341A512309230000RG  
PARCELA 30924: 09341A512309240000RQ  
PARCELA 30925: 09341A512309250000RP

El tipo de instalación de paneles solares fotovoltaicos (P.F.S.) de autoconsumo INYECCIÓN CERO, según RDL15/2018 y RD244/2019, es decir, NO EXISTE ningún vertido a Red y la P.S.F. dispondrá de dispositivos técnicos de Anti vertido de energía a RED.

En el momento de la redacción de esta memoria, no existe punto de suministro en la parcela, ya que no se precisa al ser autoconsumo puro.

El fin de este proyecto es definir las instalaciones necesarias para la solicitud de autorización de la instalación, construcción y posterior legalización de las mismas ante los organismos competentes.

Se trata de una planta fotovoltaica que suministrará energía a una industria dedicada a la fabricación de tableros de madera que se sitúa frente a la parcela donde se ubicarán los paneles fotovoltaicos propiamente dichos y un edificio denominado Centro Eléctrico (C.E.) donde se alojarán los dispositivos eléctricos de Baja Tensión, alta Tensión y Transformadores

La instalación consta de varias partes y cada una de ellas está conectada a un Cuadro General de Baja Tensión, dependiendo respectivamente cada uno de ellos a un Centro Eléctrico (CE), propiedad del cliente, Esto ya quedará definido en el proyecto de ejecución posterior a realizar.

Las instalaciones en Baja Tensión se transformarán en Alta Tensión mediante 3 Centros de transformación de 2.500 KVA. (3x800V/3x13,2/20KV) el suministro a la industria se realizará en Media Tensión conectando a nuevas celdas del edificio prefabricado próximo a los Centros eléctricos ya existentes en la factoría o dentro de los edificios existentes, siendo necesaria la realización de este proyecto básico y posteriormente el proyecto de ejecución definitivo.

Kronospan MDF, S.L. con CIF: N° B-98.439.490, es una empresa de fabricación de tablero de Media Densidad, por lo que se ha decidido a instalar una planta solar fotovoltaica como ampliación a la instalación existente, toda ella de inyección cero, hasta dotar de energía renovable a su industria existente en esta localidad de Salas de los Infantes.

La nueva instalación fotovoltaica posibilitará que Kronospan MDF le permitirá cubrir aproximadamente el 10% de la energía que necesita para sus procesos de producción con energía limpia y renovable.

El proyecto que se encarga de gestionar Endesa se lleva a cabo bajo la modalidad de llave en mano e incluye el cálculo, diseño, fabricación, suministro, transporte, seguro, instalación y puesta en marcha de la planta. En esta fase de nuevas parcelas en suelo rústico se instalarán aproximadamente 12.996 módulos fotovoltaicos en una superficie de 188.794m<sup>2</sup>.

En esta fase de suelo Rustico se prevé la instalación de 23 inversores, divididos en 3 Centros de Transformación y cada uno de ellos con dos transformadores de 1.250 KVAS. Las instalaciones de Media Tensión se prevé que se conecte a la subestación actual a una tensión de 13,2 Kv..

Kronospan ha contratado a José María Marcos Ibáñez, con NIF 13092620P la ejecución de este proyecto de alta tensión que conectará la planta fotovoltaica con un centro de seccionamiento, que corresponde al punto de conexión de la factoría de Kronospan.

## **1.2. OBJETO DEL PROYECTO**

El tipo de instalación de paneles solares fotovoltaicos (P.F.S.) de autoconsumo **INYECCIÓN CERO**, según RDL15/2018 y RD244/2019, es decir, NO EXISTE ningún vertido a Red y la P.S.F. dispondrá de dispositivos técnicos de Anti vertido de energía a RED.

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los aspectos técnicos que permitan la ejecución de la infraestructura de alta tensión que engloba los **centros de transformación y sus líneas subterráneas de alta tensión**, necesarios para conectar la nueva planta fotovoltaica a la infraestructura de 13,8 kV de la Factoría de Kronospan.

Se trata de una planta fotovoltaica que suministrará energía a una industria dedicada a la fabricación de tableros de madera que se sitúa frente a la parcela donde se ubicarán los paneles fotovoltaicos propiamente dichos y un edificio denominado Centro Eléctrico (C.E.) donde se alojarán los dispositivos eléctricos de Baja Tensión, alta Tensión y Transformadores.

Para transportar la energía eléctrica fotovoltaica generada a Kronospan es necesario instalar:

- Tres (3) centros de transformación prefabricados, con una potencia de  $2 \times 1.250$  kVA cada uno, a los que convergerá la energía producida en los inversores solares de la planta fotovoltaica. En un futuro se conectarán a otros (3) centros de transformación.

Por tanto, se redacta el presente proyecto con el fin de definir, dimensionar, justificar y valorar los diferentes elementos que componen la instalación de la infraestructura de media tensión para evacuación de la energía generada hasta la factoría de Kronospan, y que sirva de base a su vez para la legalización de la instalación ante los organismos competentes.

### 1.3. PETICIONARIO Y TITULAR

El titular de la instalación será Kronospan MDF, S.L que dispone de los siguientes datos;

- Propiedad: **KRONOSPAN MDF, S.L.**
- C.I.F.: B-98439490
- Domicilio a efectos de notificaciones: Barrio de Castañares S/N  
09199 – Burgos
- Dirección de la instalación: Ctra. de Quintanar Km. 2, (Polígono Industrial Eras de San Isidro III, 09600-Salas de los Infantes (Burgos)).

- Representantes legales:

D. Francisco Javier Martínez Nadal

N.I.F.: 34.831.728-E

D. Francisco Javier Macicior Tellechea

N.I.F.: 07.489.168-T

- Teléfono de contacto Burgos: 947-48 49 00
- Teléfono de contacto Salas de los Infantes: 947-38 04 99

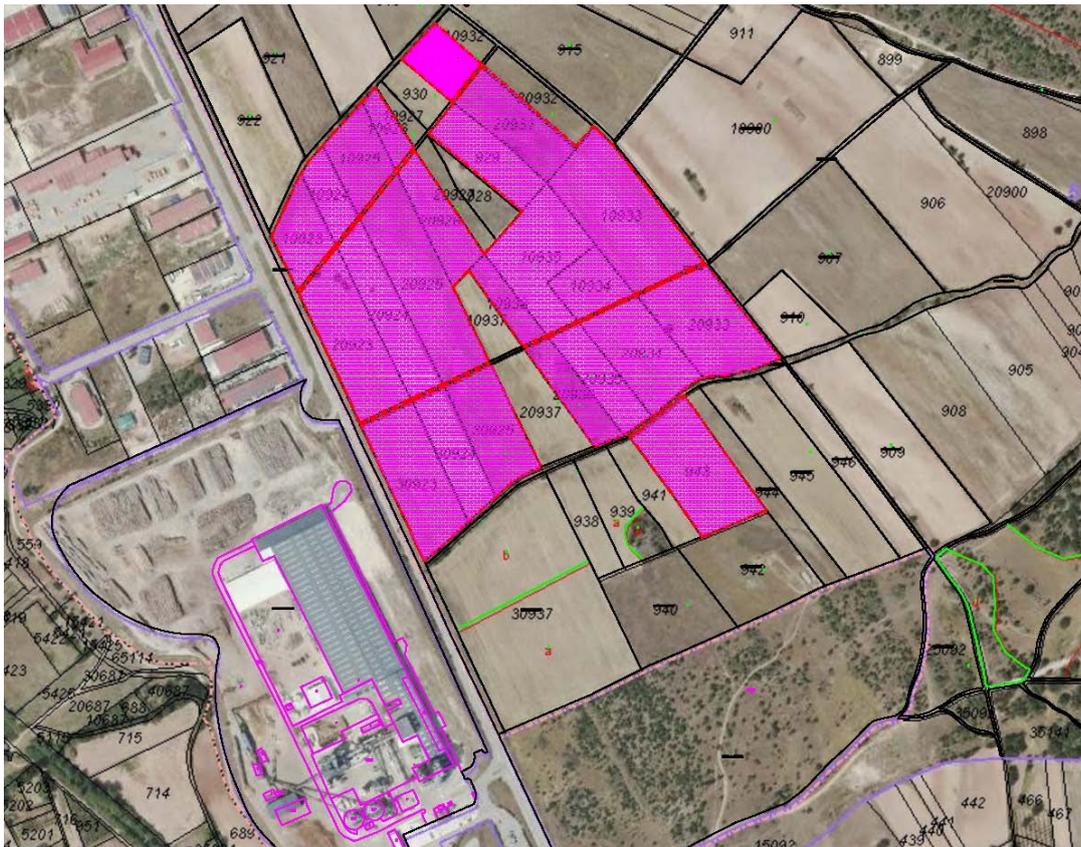
La empresa instaladora adjudicataria, que realizará la infraestructura de alta tensión de evacuación hasta la fábrica, es **ELECNOR SERVICIOS Y PROYECTOS SAU**, que dispone de los siguientes datos;

- N° de Empresa Instaladora CAT2: 47 - I-LAT2 - 00000036
- CIF: A-79.486.833
- Dirección: C/MIRABEL nº 2 BAJO  
VALLADOLID

## 1.4. EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la instalación Planta Fotovoltaica y los elementos de evacuación de alta tensión hasta la factoría de Kronospan, se sitúa en unas parcelas anexas al establecimiento industrial de Kronospan, ubicado en el Polígono Industrial de San Isidro III s/n, 09600 Salas de los Infantes, Burgos.

*Fig. 1. Situación de Kronospan y parcelas anexas.*



## 1.5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23**, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo (B.O.E. nº 139, de 9 de junio de 2014), y referencias posteriores.

- **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09**, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (B.O.E. nº 68, de 19 de marzo de 2008), y referencias posteriores.

Normas UNE de obligado cumplimiento:

- o **UNE 21022:** Conductores de cables aislados.
- o **UNE 21132:** Ensayos de impulsos en cables y sus accesorios.
- o **UNE 21143:** Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- o **UNE 21147-2:** Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales de cables eléctricos. Parte 2: Determinación del grado de acidez (corrosividad) de los gases por medición del pH y la conductividad.
- o **UNE 21175:** Métodos de ensayo eléctricos para cables eléctricos.
- o **UNE 211003:** Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 30 kV ( $U_m = 36$  kV).
- o **UNE-EN 60811, UNE-EN 60811, UNE-EN 60811 y UNE-EN 60811:** Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos.
- o **UNE-EN 50267:** Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables.

Finalmente, se aplicará a toda o a parte de la instalación eléctrica de alta tensión, todos aquellos Reglamentos, disposiciones, etc., que sean de obligado cumplimiento por las mismas, en función de sus características específicas, tales como:

- o **Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT)**, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre de 2002), y referencias posteriores, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 01 a BT 52.

- **Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI)**, aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (B.O.E. nº 303, de 17 de diciembre de 2004), y referencias posteriores.
- **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (B.O.E. nº 74, de 28 de marzo de 2006), y referencias posteriores.
- Etc.

En cuanto Salud y Seguridad Laboral, aplicaremos de forma general:

- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269, de 10 de noviembre de 1995), y referencias posteriores, así como las Normas Reglamentarias derivadas de la LPRL.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. nº 97, de 23 de abril de 1997), y referencias posteriores.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (B.O.E. nº 97, de 23 de abril de 1997), y referencias posteriores.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E. nº 148, de 21 de junio de 2001), y referencias posteriores.
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. nº 140, de 12 de junio de 1997), y referencias posteriores.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. nº 188, de 7 de agosto de 1997), y referencias posteriores.

## **1.6. OBRA CIVIL**

### **1.6.1. Preparación del Terreno**

Se procederá a la retirada de las plantaciones agrícolas existentes mediante maquinaria dejando el terreno perfilado. Únicamente se procederá a la retirada de la tierra vegetal y posterior compactación del terreno en las áreas útiles donde se ubiquen elementos de la infraestructura de alta tensión. Posteriormente se procederá a la instalación de los centros prefabricados y a la ejecución de zanjas.

La existencia de tierra vegetal en las áreas no útiles facilitará la colonización de la vegetación y por tanto la integración paisajística y ambiental de la instalación.

### **1.6.2. Zanjas**

Se realizarán aproximadamente 2.223 m de zanjas para la conducción del cableado eléctrico canalizado de conexión en media tensión, entre los nuevos cinco centros de transformación internos de la planta y el centro de seccionamiento de Kronospan, punto de conexión preparado a tal efecto por la industria.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en los documentos aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad cuando proceda, conforme a la documentación de riesgos laborales.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada. Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo.

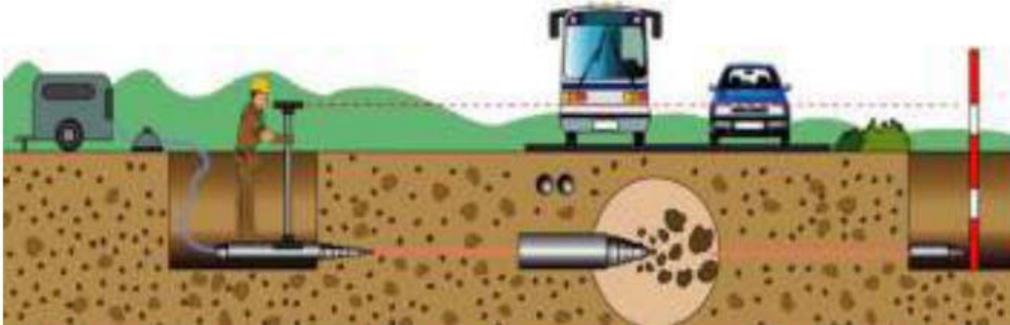
En nuestro caso se realizarán dos tipos de canalizaciones;

- 3 tubos de diámetro 250mm, en dos de los tubos se instalará un circuito con cableado de designación RHZ1-OL 12/20kV1x630KAI + H16 de sección  $630 \text{ mm}^2$  y dos tubos de diámetro 40mm para telecomunicaciones. (parte de la canalización en la que coincide el bucle completo)
- 2 tubos de diámetro 250mm, en uno de los tubos se instalará un circuito con cableado de designación RHZ1-OL 12/20kV1x630KAI + H16 de sección  $630 \text{ mm}^2$  y un tubo de diámetro 40mm para telecomunicaciones. (parte de la canalización en la sólo transcurre una parte del bucle)

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón. La canalización deberá tener una señalización para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

En la canalización a realizar, es necesario realizar un cruce con la carretera CTRA. CL-117, la cual se realizará perpendicularmente, respetando desde la A.E.E, (Arista Exterior de la Explanación) 3 metros de dominio público y 8 metros de servidumbre donde se situarán los pozos de ataques y sus posteriores arquetas. Y cumpliendo todas estas medidas, se realiza el cruzamiento.

El cruce se realizará mediante perforación dirigida. Esta técnica permite la instalación de tuberías subterráneas mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con un control absoluto de la trayectoria de perforación. Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.



*Fig. 2. Figura orientativa de ejecución perforación.*

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,8 metros.

Aparte de las arquetas que va disponer la canalización de línea de evacuación, y como se ha comentado antes, los dos pozos del cruce de la carretera serán otras dos arquetas.

### ***1.6.2.1. Cruzamientos***

A continuación, se fijan, para casos singulares, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

1. **Con otras conducciones de energía eléctrica:** La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.
2. Con cauces y arroyos:
  - a. El cauce de dominio público hidráulico ha de quedar siempre libre y diáfano, en cualquier caso, para evacuar, al menos, la máxima avenida ordinaria.
  - b. Si la obra se ejecuta mediante la excavación de zanja, alojamiento de la

conducción y posterior recubrimiento, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- i. La profundidad entre la generatriz superior del tubo de mayor cota y el lecho del cauce será, como mínimo de 1,50 m pudiendo esta Confederación Hidrográfica establecer una profundidad mayor dependiendo del cauce que se trate.
- ii. La presencia de la conducción se advertirá mediante la colocación de banda señalizadora.
- iii. Las operaciones se realizarán bajo la supervisión del personal adscrito al Servicio de Vigilancia perteneciente a este Organismo de cuenca. Para ello se deberá notificar previamente el inicio de los trabajos.
- iv. Deberá colocar dos arquetas de registros en zona de policía, en el borde exterior de la zona de servidumbre, de cada arroyo o río, con elementos de corte.
- v. La sección tipo se ajustará básicamente a la representada en el esquema adjunto, esto es: colocando la canalización dentro de otra tubería de mayor sección y embutida en hormigón en masa, con un espesor mínimo de 50 cm. sobre la generatriz exterior de mayor cota del tubo, rellenando el resto con material seleccionado procedente de la excavación.
- vi. Si la importancia del curso de agua lo aconseja, podrá exigirse la protección del mismo respecto a la conducción proyectada de la siguiente forma: se colocará la tubería dentro de otra tubería de mayor sección y embutida de la misma forma que en el apartado anterior, rellenando el resto de la zanja con material seleccionado y llegando a la cota del lecho del cauce con una protección de escollera en todo el recorrido de la tubería por el cauce.

### **1.6.2.2 Paralelismos**

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Con otros conductores de energía eléctrica: los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica las características están establecidas en la NI 52.95.01.

### **1.6.3. Arquetas**

Se realizarán las excavaciones necesarias para la instalación de las arquetas prefabricadas de 145 × 145 cm para canalizaciones de media tensión. La ubicación de las arquetas se detalla en el documento Planos.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las tubulares. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapa registrable.

Los tubos quedarán debidamente sellados en sus extremos, tal como se recoge en el punto 4.2 de la ITC-RLAT 06. En el interior de las arquetas donde coexistan cables M.T. y B.T., dado que no es posible mantener una distancia mínima de 0,25 m entre ellos, se cubrirán aquellos que sean más sencillos en cada caso con tubos a media caña constituidos por material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

Se permite la utilización de la construcción de arquetas con hormigón HM-20/B/40/I en lugar de con ladrillo macizo perforado, así como la utilización de arquetas prefabricadas de hormigón. Las arquetas estarán dotadas en su parte superior de marco y tapa registrable, redonda construida según UNE-EN 1563, en el material de fundición de grafito esferoidal tipo EN-GJS500-7, para utilización en calzada y tipo cuadrado, en fundición similar a las anteriores o rellenable, para utilización en aceras.

### **1.6.4. Excavación Centros de Transformación**

La obra civil correspondiente a los centros de transformación consiste en realizar una excavación del cajeadado en el terreno, y ejecutar una base de 20 cm de canto compuesta por hormigón armado con mallado de Ø 8 cada 0.1m, un posterior nivelado de 10 cm con arena

de río y la construcción de la acera perimetral del centro de transformación de 1,2 metros de ancho.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior del Centro de Transformación, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del mismo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro 6 mm formando una retícula de 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del Centro de Transformación mediante soldadura por fusión aluminotérmica C50-Fe 6 mm  $\varnothing$ . Las conexiones del mallazo electrosoldado a la línea de tierra de protección se realizarán de tal forma que garanticen su continuidad en el tiempo, y posibiliten la comprobación de su equipotencialidad.

Las dimensiones de la excavación para los centros de transformación seleccionados, de referencia 2T 8000x2400 VE 1PP esp, de Prephor será;

- Longitud: 8.900 mm.
- Fondo: 3.300 mm.
- Profundidad: 775 mm.

En el capítulo de planos se representa gráficamente la excavación y los detalles de cimentación y acera a realizar.

## **1.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **1.7.1. Determinación general de necesidades**

Para transportar al punto de conexión de Kronospan desde la planta solar fotovoltaica, es necesario instalar:

- Cinco (5) centros de transformación prefabricados referencia 2T 8000x2400 VE de Prephor con una potencia en transformación de 2x 1.250 kVA.( 2.500kVAs)
- En esta fase de parcelas rústicas se instalan 3 Centros eléctricos (CE1, CE1 y CE3)

Se instalará bucle cerrado de conexión de C.T. mediante líneas eléctricas subterráneas de media tensión(20 kV), que interconectarán el centro de seccionamiento de Kronospan con cada uno de los 5 nuevos CTs.

A continuación, se detalla de forma más específica cada una de las partes que compondrá la nueva infraestructura.

### **1.7.2. Potencia a transportar**

La potencia máxima a evacuar en el punto de entrega es de **9,750 MVA**.

**En esta fase de suelo rústico se instalarán 7 MVA.**

### **1.7.3. Punto de Conexión a fábrica**

En uno de los centros de transformación y seccionamiento de la factoría de Kronospan, se instalarán nuevas celdas que protegerán el circuito con distribución en bucle con distribución de anillo cerrado, las nuevas celdas (no objeto del presente proyecto) serán de Siemens, con las especificaciones que se indican a continuación;

- Dos celdas de interruptor automático motorizado 8DJH24-L para interconexión y protección de anillo del parque fotovoltaico. Dispondrán de maniobrabilidad en local y remoto (Profinet), con las siguientes características eléctricas;
  - $V_n=24\text{kV}$ .
  - $I_n=630\text{A}$ .
  - $I_{cc}=20\text{kA}$ .

Y los siguientes equipos asociados;

- Relé de comunicación y medida SIPROTEC 7SJ81 con comunicación en Profinet (Fibra)
- Interruptor automático motorizado.
- Interruptor-Seccionador (SF6) 630 A.
- Seccionador p.a.t. (SF6).
- Indicadores presencia de tensión.

A través del embarrado del centro de seccionamiento en el que se integrarán las celdas anteriores, Kronospan realizará el suministro de la energía fotovoltaica a la factoría, será un sistema de autoconsumo puro, sin suministro de excedentes a la red.

#### 1.7.4. Línea subterránea de media tensión

El punto de origen es el centro de seccionamiento o transformación indicado en el apartado anterior y proporcionado por Kronospan. Desde las dos celdas de protección de línea subterránea partirá un circuito en forma de bucle cerrado que recogerá la energía generada por cinco nuevos CTs. La longitud del bucle prevista es de **2.223 m**.

El tipo de cable que se empleará para la conexión de los centros de transformación y el punto de conexión será aluminio con designación RHZ1-OL 12/20kV 1x630KAl + H16.

Las principales características eléctricas del cableado son las que se muestran a continuación:

<b>2.1 Gradiente del potencial eléctrico</b>		
Sobre la pantalla semiconductora interna	kV/mm	2,5
Sobre el aislamiento	kV/mm	1,9
<b>2.2 Resistencia eléctrica máxima a 20°C</b>		
Del conductor	$\Omega$ /Km	0,0469
De la pantalla metálica	$\Omega$ /Km	1,24
<b>2.3 Máx. intensidad admisible de cortocircuito (1 s)</b>		
Del conductor	kA	59,5
De la pantalla metálica	kA	2,4
<b>2.4 Temperatura máxima del conductor</b>		
En servicio permanente	°C	90
En cortocircuito	°C	250
<b>2.5 Capacidad</b>	$\mu$ F/km	0,42
<b>2.6 Reactancia @ 50 Hz (tresbolillo)</b>	$\Omega$ /Km	0,09



Fig. 3. Características de Cableado.

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Se pondrá a tierra las pantallas metálicas de los cables al realizar cada uno de los empalmes y terminaciones. De esta forma, en el caso de un defecto a masa lejano, se evitará la transmisión de tensiones peligrosas y se garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

### 1.7.5. Evacuación Línea Subterránea Media Tensión

Desde el ultimo Centro Eléctrico y de Transformación, se tenderá nueva Línea Subterránea de Media Tensión hasta la subestación propiedad de Kronospan MDF, que es el punto de suministro de la energía que generará la Planta Solar Fotovoltaica. Esta línea en su mayor parte transcurre por terrenos de Kronospan MDF, pero la evacuación final transcurrirá por caminos y terrenos públicos pertenecientes al Ayuntamiento de Salas de los Infantes.

Estas fincas y caminos son los siguientes:

- Parcela municipal, en su borde con parcela nº 944 (descrita en fase I), del polígono 512. Ref. Catastral: 8005901VM7580N0001FE
- Camino "Peña Negra" . Desde la parcela municipal anterior hasta el límite de esta parcela paralela a la Ctra. CL-117. Ref. Catastral: 09341A512090040000RO
- Cruce de Ctra. CL-117, de la cual disponemos de permisos ya enviados a este ayuntamiento.
- Parcela municipal situada en el Polígono Industrial San Isidro, EQPU-2, suelo urbano con Ref. Catastral: 7608205VM7570N0001XX

Atendiendo a instancia del Ayto. de Salas de los infantes se prevé realizar las zanjas en caminos, parcelas municipales y cruce de carretera CL-117 mediante 4 tubos D250 mm + 3 tubos D63 en previsión de futuras infraestructuras que este ayuntamiento pueda necesitar.

Para todas estas parcelas y caminos se pedirá licencia de paso mediante Declaración Responsable por ocupación de terreno público perteneciente al Ayuntamiento de Salas de los infantes.

### **1.7.6. Centros de Transformación**

Se instalarán tres nuevos centros de transformación prefabricados (3) en suelo rústico, que sumados a los otros 2 ya proyectados sumarán un total de 5 con una potencia máxima de 10 MW. Cada Centro Eléctrico y de Transformación estará uno compuesto por dos transformadores con relación de tensión 13,8/0,8 kV y una potencia unitaria de  $2 \times 1.250$  kVA. (2.500 kVAS)

#### **1.7.6.1. Centro Prefabricado.**

Cada Centro de Transformación será realizado prefabricado de hormigón modelo 2T 8000x2400 VE 1PP del fabricante PREPHOR, con un peso aproximado de 26.250 kg y unas dimensiones exteriores de 8.200 x 2.600 x 3.100 mm.

Las características del centro prefabricado son;

Dimensiones interiores.....	8000x2400x2400 mm
Dimensiones exteriores.....	8200x2600x3100 mm
Dimensiones con cubierta.....	8320x2720x3100 mm
Dimensiones cimentación.....	8900x3300 mm
Peso aproximado.....	26.250 Kg (sin equipam.)
Transformadores.....	2 x 1250 KVA
Capacidad cuba.....	810 litros
Extractor.....	HCBB/4-400/H + PER-400

El edificio monobloque es conforme a la norma EHE-08 y envolvente bajo normativo IEC 62271-202:2006. La envolvente completa garantiza un grado de protección frente a la penetración de cuerpos extraños IP23D y un grado de protección mecánica IK10.

Esta envolvente se realiza con hormigón armado vibrado tipo HA-45/P/12/IIa, conformando las cuatro pareces y soporte para suelo técnico moldeados en la misma pieza y con continuidad de armaduras. La cubierta será monobloque, con machihembrado perimetral para su colocación sobre las paredes de la envolvente de forma que se evita la entrada de agua sin necesidad de sellado, contando con un vuelo perimetral de 60 mm.

El suelo técnico, de hormigón dispondrá de huecos de paso de cables y tapas para acceso al falso suelo de altura 475 mm. Las entradas de cables a la envolvente bajo la línea de enterramiento y el falso suelo, con pre-rotos de 160,150, 50 y 40 mm de diámetro. El tipo de acero empleado en armaduras es B-500-S / B-500-SD según norma UNE-EN 10080. El cemento es de tipo CEM-I 52,5R, según norma UNE-En 197-1, con árido grueso 4/12 y árido fino 0/4 según norma UNE EN12620, con aditivo según norma UNE-EN 934-2, y agua según norma EHE-08.

La carpintería está elaborada en chapa de acero galvanizado con revestimiento de pintura epoxi-poliéster polimerizada al horno, en color azul. (RAL 5003).

El acabado interior consiste en pintura lisa acrílica antimoho de color blanco. (RAL 9016) El acabado exterior consiste en pintura acrílica y gotelé con grado de protección eficaz y duradero frente a la radiación ultravioleta e inclemencias climáticas y abrasión en general, en color gris. (RAL 7035)

La impermeabilización de la cubierta se realiza mediante impermeabilizante acrílico con fibra de vidrio incorporada, para dar resistencia a la lámina aislante, con color azul.

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantiza la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000  $\Omega$  (RU 1303A). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

### ***1.7.6.2. Características de Aparata de media tensión***

#### ***1.7.6.2.1. Celdas de Media Tensión***

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para media tensión, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación).

Se colocarán celdas de Siemens de la serie 8DJH, que son celdas de media tensión montadas en fábrica, con ensayos de tipo y libres de mantenimiento, con sistema de embarrado simple. Están diseñadas con envolvente metálica tripolar y aislamiento por gas. Las celdas cumplen con las estipulaciones de la norma IEC 62271-200.

La gama de productos abarca celdas individuales y bloques de celdas, con los cuales se puede realizar casi cualquier disposición de circuitos. La oferta funcional está concebida para múltiples posibilidades de aplicación. Centros de transformación sencillos, centros de transferencia al cliente, amplias instalaciones de celdas para la industria con derivaciones con interruptor de potencia sólo son algunos ejemplos de la gran variedad de aplicaciones.

La cuba de las celdas aisladas en gas 8DJH está clasificada según IEC como "sistema de presión sellado" (sealed pressure system). Es estanco al gas de por vida.

Las celdas seleccionadas en cada centro de transformación disponen de las funciones de maniobra de Línea (2 unidades) y celdas de Protección (2 unidades).

Las características generales de estas celdas son;

#### **Tensiones**

Tensión asignada.....	24.0 kV
Tensión de servicio .....	13.8 kV
Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial.....	50 kV
Tensión soportada asignada de impulso tipo rayo .....	125 kV
Frecuencia asignada .....	50 Hz

#### **Valores de cortocircuito**

Corriente admisible asignada de corta duración $I_k$ .....	20.0 kA
Duración de cortocircuito asignada .....	1 s
Valor de cresta de la corriente admisible asignada $I_p$ .....	50 kA

#### **Valores de corriente**

Corriente asignada en servicio continuo del embarrado .....	630 A
---	-------

#### **Dimensiones**

Altura de las celdas (sin absorbedor de presión, compartimento de baja tensión) .	1400 mm
Profundidad de la celda (estándar).....	775 mm
Según el típico correspondiente y sus variantes de conexión de cables, la profundidad de la	

celda puede ser >775 mm; para dimensiones véanse los típicos correspondientes

Distancia lateral a la pared.....  $\geq 50$  mm

Distancia trasera a la pared para montaje junto a la pared .....  $\geq 15$  mm

Ancho del pasillo de servicio (dependiente de disposiciones nacionales)

- Recomendado.....  $\geq 800$  mm

- Recomendado para ampliación o sustitución de celdas .....  $\geq 1000$  mm

Profundidad del sótano de cables o de la zanja de cables (según el radio de flexión de los cables).....  $\geq 600$  mm

### **Entrada/Salida: El interruptor seccionador**

Se colocarán dos celdas con función de seccionamiento de línea para dar continuidad al bucle de alimentación eléctrica, con las siguientes características;

#### ***Celda Interruptor-seccionador de tres posiciones***

Compuesta por;

- Dispositivo de maniobra para seccionamiento y puesta a tierra de la derivación (función de seccionador con capacidad de corte de carga, función de puesta a tierra con capacidad de cierre)
- Modo de accionamiento del interruptor-seccionador:  
con mecanismo manual para las funciones de CIERRE y SECCIONAMIENTO
- Modo de accionamiento del seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre con mecanismo manual.
- Con dispositivo de inmovilización: para candado

### **Protección del transformador: protección por interruptor automático**

Para protección y maniobra de los dos transformadores que dispone cada centro de transformación se dispondrá de dos celdas con función de protección con las siguientes características;

### ***Seccionador de tres posiciones***

- Dispositivo de maniobra para seccionamiento y puesta a tierra de la derivación (función de puesta a tierra con capacidad de cierre).
- Modo de accionamiento del seccionador con mecanismo manual para las funciones de CIERRE y SECCIONAMIENTO.
- Modo de accionamiento del seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre con mecanismo manual.
- Con dispositivo de inmovilización para cerradura cilíndrica.

### ***Interruptor de potencia al vacío***

- Dispositivo de maniobra con capacidad de corte en cortocircuito para maniobras de la derivación
- Tipo LS 2
- Tensión asignada: 24.0 kV
- Corriente asignada en servicio continuo: 630 A
- Secuencia de maniobras asignada: O-3 min-CO-3 min-CO
- Corriente asignada de corte en cortocircuito  $I_{sc}$ : 20.0 kA
- Número de ciclos de maniobra con corriente asignada de corte en cortocircuito  $I_{sc}$ : 20
- Con contador de ciclos de maniobra
- Tipo de mecanismo del interruptor de potencia mecanismo manual con acumulación de energía
- Tensión de alimentación asignada del solenoide de cierre: AC 230 V
- Con indicación mecánica de "resorte tensado"
- Equipado con primer disparador: disparador shunt de apertura
- Tensión de alimentación asignada del primer disparador: AC 230 V
- Equipado con segundo disparador: disparador de baja energía 0,01 Ws (para sistema de monitoreo de transformadores IKI-30)
- Contactos libres del bloque de contactos auxiliares
- 1 NA + 3 NC + 2 inversores (6 NA + 6NC)
- Cierre y apertura del interruptor de potencia.
- Con certificado de ensayos individuales.
- RELÉ DE PROTECCION IKI30.

La disposición y dimensiones de las celdas a implantar se pueden visualizar en el capítulo de planos.

### 1.7.6.2.2. Puentes de Conexión Celda Protección-Transformador

Los conductores empleados en la conexión de MT entre el transformador y las celdas de interruptor automático tomarán como referencia conforme a la ITC-LA-06 para este tipo de conductor con aislamiento XLPE.

Para una tensión nominal de la red de 13,8 kV, la designación del cableado a utilizar corresponde a HEPRZ1 Al 1x240 mm<sup>2</sup> 12/20 kV con las siguientes características;

Metal: cuerda redonda compacta de hilos de aluminio.

Flexibilidad: clase 2, según UNE-EN 60228

Temperatura máxima en el conductor:

105 °C en servicio permanente,

250 °C en cortocircuito.

Capa extrusionada de material conductor.

Material: etileno propileno de alto módulo (HEPR, 105 °C). Espesor reducido.

Capa extrusionada de material semiconductor separable en frío.

DATOS TÉCNICOS							
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES							
1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm <sup>2</sup> )	Ø NOMINAL AISLAMIENTO* (mm)	ESPESOR MEDIO AISLAMIENTO (mm)	Ø NOMINAL EXTERIOR* (mm)	ESPESOR MÍNIMO CUBIERTA (mm)	PESO APROXIMADO (kg/km)	RADIO DE CURVATURA ESTÁTICO (POSICIÓN FINAL) (mm)	RADIO DE CURVATURA DINÁMICO (DURANTE TENDIDO) (mm)
<b>12/20 kV</b>							
1 x 50/16 (1)	18,0	4,5	26,3	2,5	790	395	526
1 x 95/16	20,8	4,3	29,1	2,7	980	437	582
1 x 150/16 (1)	23,5	4,3	32,1	3,0	1206	482	642
1 x 240/16 (1)	27,6	4,3	36,1	3,0	1570	542	722
1 x 400/16 (1)	32,7	4,4	41,5	3,0	2115	623	830
1 x 630/16	41,0	4,5	49,6	3,0	3115	743	990

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS						
1x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) / SECCIÓN PANTALLA (Cu) (mm <sup>2</sup> )	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s*** (A)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV (pant, 16 mm <sup>2</sup> )	18/30 kV (pant, 25 mm <sup>2</sup> )
1 x 50 (2)	135	145	180	4250	2880	
1 x 95	200	215	275	8080	2880	4250
1 x 150 (1)	255	275	360	12800	2880	4250
1 x 240 (1)	345	365	495	20400	2880	4250
1 x 400 (1)	450	470	660	34000	2880	4250
1 x 630 (1)	590	615	905	53600	2880	4250

Fig. 4. Tabla de características del Cableado de los Puentes.

### ***1.7.6.2.3. Transformador de Potencia***

En los laterales de cada centro de transformación prefabricado se instalarán sendos transformadores de potencia de tipo interior. Irán protegidos por malla de alambre de 4 mm de diámetro, en retícula de 20x20mm.

El transformador será trifásico con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable en vacío. Los transformadores serán TIER2. Sus características se ajustarán a la norma IEC 60076-1:2011 y RE n.548/2014 (Ecodiseño)

Los transformadores serán de neutro accesible en el secundario, tendrán una potencia de 1.250 kVA y refrigeración natural al aire.

La tensión del primario será 13,8 kV, y la secundaria 800 V en vacío, con posibilidad de regulación de tensión.

Las características técnicas de los transformadores seleccionados son;

<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
Posición			
Cantidad	Nr.		
Tipo	TES-R2 Eu548 Tier2		
Tipo del aislamiento	En resina		
Sistema de enfriamiento	AN		
Temperatura ambiente	°C	-25 / +40	
Condiciones climáticas	Normale		
Condiciones de carga	Distribución		
Instalación	Interior		
Potencia nominal	kVA	1250	
Número de fases	Nr.	3	
Frecuencia	Hz	50	
Voltaje primario	V	<b>13800</b>	
Regulación	%	±2 x 2,5%	
Voltaje secundario en vacía	V	800 + n	
Grupo vectorial	Dyn11		
Pérdidas en vacío	W	1620 +0% tol.	
Pérdidas en carga 75°C	W	9700 +0% tol.	
Pérdidas en carga 120°C	W	11000 +0% tol.	
Corriente de vacío	%	0,5	
Tensión de cortocircuito	%	6,0	
Rendimientos	4/4 cosfi	1	% 99,00
	4/4 cosfi	0,8	% 98,75
	2/4 cosfi	1	% 99,31

PEI (Peak Efficiency Index)		%	/
Caída de tensión	4/4 cosfi	1	%
	4/4 cosfi	0,8	%
Clase de aislamiento termal			F/ F
Niveles del aislamiento primario		kV	17,5 - 38 - 95
Niveles del aislamiento secundario		kV	3,6 - 10
Materiales bobinas		HV / LV	Al / Al
Incremento de temperatura del nucleo		°C	100
Incremento de temperatura bobinas		°C	100 / 100
Nivel de presión acústica		dBA	57
Nivel de potencia acústica		dBA	72
Clase amb./Clim./Comp. al fuego			E3 - C2 - F1
Descargas parciales		pC	< 10
Dimensiones	L x W x H	mm	1560 x 910 x 2060
Peso total		kg.	2.900
Distancia ruedas		mm.	820 x 820
Dimensiones entre ejes de ruedas		mm.	160 x 50
Dimensiones transo.	L x W x H	mm	1560 x 910 x 2060
Peso transporte		kg.	2.900

*Fig. 5. Tabla de características del transformador de 1.250 kVAs*

#### **1.7.6.2.4. Puentes de conexión BT Transformador-CGBT**

De los bornes de baja tensión del transformador de potencia partirá una línea formada por cable XZ1 (S) 0,6/1KV de aluminio y sección 4(3x1x240 mm<sup>2</sup>) hasta cada cuadro de protección de baja tensión "CBTA" .

Las características de este cableado son;

- Conductor                      Aluminio, clase 2 según UNE-EN 60228 e IEC 60228.
- Aislamiento                    Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según UNE HD 603-1.
- Cubierta                        Material libre de halógenos tipo DMO 1 según HD 603-1.
- Tensión Nominal              0,6/1 kV C.A.
- Tensión de ensayo            3.500 V C.A. (5 minutos)
- Máxima temperatura de servicio
  - o En régimen permanente            90°C
  - o En cortocircuito                      250°C (5 segundos)

Sección	Resistencia eléctrica a 20°C (Ohm/km)	Espesor de aislamiento (mm)	Espesor de cubierta (mm)	Diámetro exterior (mm)	Peso (kg/m)
1x35	0,868	0,9	1,3	11,9	0,170
1x50	0,641	1	1,3	12,8	0,210
1x70	0,443	1,1	1,4	14,7	0,285
1x95	0,320	1,1	1,4	16,4	0,367
1x120	0,253	1,2	1,4	17,9	0,453
1x150	0,206	1,4	1,4	19,8	0,544
1x185	0,164	1,6	1,4	21,8	0,665
1x240	0,125	1,7	1,5	24,8	0,866
1x300	0,100	1,8	1,8	27,4	1,083
1x400	0,0778	2	1,9	31,5	1,385

Fig. 6. Características del Cable Puentes de conexión.

Las terminaciones del cable se realizarán con terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240 s/ Norma NI 58.20.71.

Los conductores irán instalados en el interior de una bandeja metálica Rejiband de 300x100 mm que llegará al cuadro de protección de baja tensión “CBTA” emplazado delante de la celda del transformador tal y como se visualiza en planos adjuntos.

### **1.7.6.3. Material Vario Baja Tensión.**

#### **1.7.6.3.1. Cuadros de Baja Tensión.**

Asociado a cada transformador de 1.250 kVA, dentro de cada centro de transformación, se instalarán dos cuadros de distribución en baja tensión, dotado cada uno de ellos de un seccionador de cabecera tetrapolar de 1.250A, y equipado con 4 salidas que conectarán con las líneas que parten de los inversores ubicados en las casetas de inversores.

Estas líneas se protegerán por interruptores tripolares con interruptor automático y diferencial de 250A de 800VAC y en uno de los cuadros en cada centro se colocará una salida 3P 32A para proteger la línea que discurre hasta un transformador de SSAA del Centro prefabricado. Esta línea de salida del CBT alimentará un autotransformador 5 kVAs, que dará alimentación al cuadro de servicios auxiliares.

La vista de los cuadros de Baja Tensión de cada centro prefabricado será la siguiente;

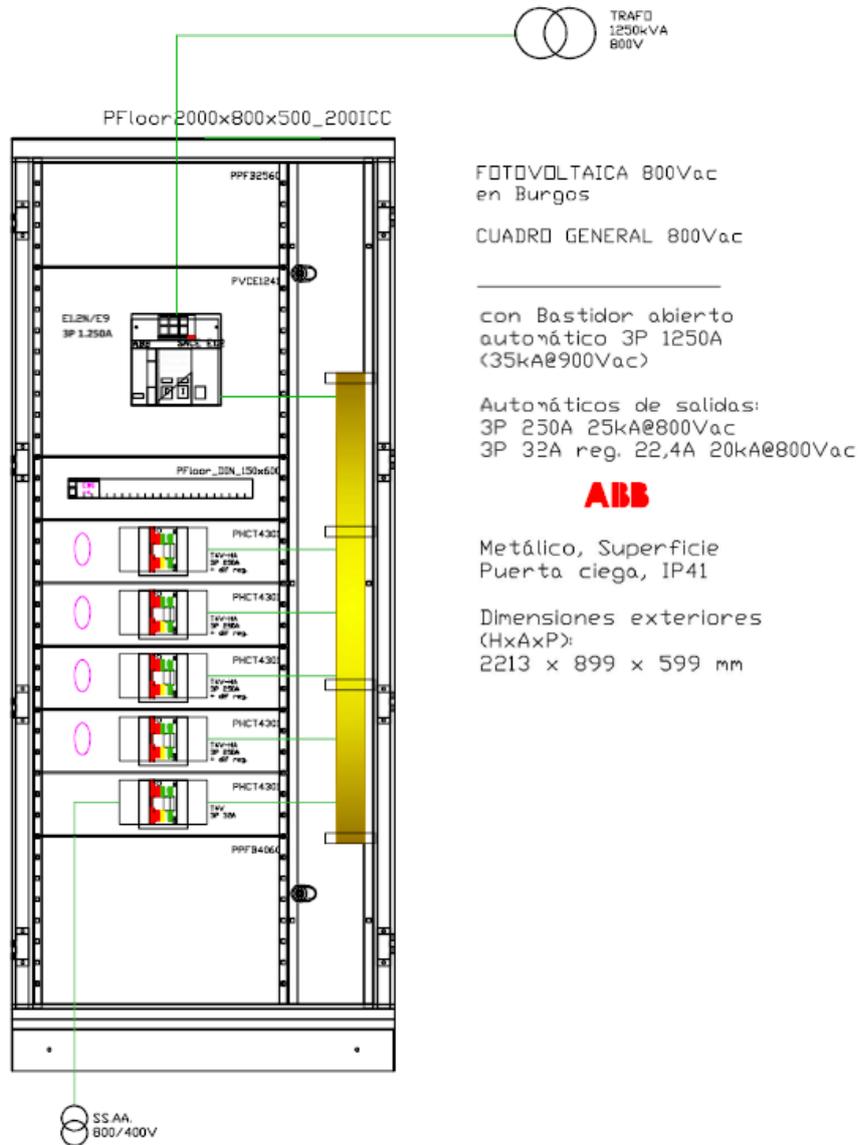


Fig. 7. Vista de Cuadro BT.

### 1.7.6.3.2. Instalaciones secundarias

Cada uno de los cinco centros de transformación dispondrá de un equipo de alumbrado que permitirá la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los propios centros, del mismo modo en el centro los distintos racks de la instalación.

Los equipos y dimensiones a instalar en el centro prefabricado son las siguientes;

- 1 cuadro SSAA (610 x 448 x 160 mm) 54 módulos.
- 1 rack de comunicaciones (600 x 400 x 250 mm)
- 1 autotrafo 5kVAs (385 x 260 x 384mm) con las siguientes características;
  - o Tensión de Entrada 800V
  - o Tensión de Salida 400V
  - o Grupo de conexión YNyn0

### ***1.7.6.3.3. Instalaciones de seguridad***

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- 1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- 2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- 3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- 4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

### **1.7.7. Puesta a tierra**

#### ***1.7.7.1. Puesta a tierra de protección***

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados se unen a la tierra de protección. Es decir, las envolventes de las celdas y cuadro de baja tensión, pantallas de los cableados de alta tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, armadura del edificio, mallazo de cimentación. No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior. Se realizará un anillo perimetral al centro de transformación compuesto por 8 picas de 2 metros. Configuración CPT-CT-A-(4,5x9)+8P2 según MT2.11.33 de i-DE.

La justificación del sistema de tierra de protección seleccionado, se adjunta en el documento de cálculos y se refleja en planos adjuntos.

#### ***1.7.7.2. Puesta a tierra de servicio***

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV) conectado a 4 picas de 2 metros en hilera y separadas 3 metros entre ellas. Configuración CPT-CT-B-8/42 según MT2.11.33 de i-DE. La justificación del sistema de tierra de servicio seleccionado, se adjunta en el documento de cálculos y se refleja en planos adjuntos.

### **1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN**

La totalidad de la obra correspondiente a este proyecto se prevé realizar en un plazo aproximado de 6 meses, a partir del inicio de la misma.

## **1.9. CONCLUSIONES**

Con lo expuesto en la presente Memoria y demás documentos que componen el Proyecto, complementado con la información gráfica adjunta, su autor entiende haber definido suficientemente la instalación objeto del mismo, quedando no obstante a la disposición de La Propiedad, las empresas adjudicatarias y los organismos competentes, para aclarar cualquier duda que pudiese surgir en su interpretación.

**Firmado en Burgos a 18 de abril de 2023**

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**JOSE MARÍA MARCOS IBÁÑEZ**

**Colegiado nº 461 (C.O.I.T.I. BURGOS)**

## ANEXO 1

# FICHAS CATASTRALES CAMINOS Y FINCAS URBANAS DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA M.T.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 8005901VM7580N0001FE

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

### Localización:

LG POLIGONO INDUSTRIALSAN IS Suelo P ORIGEN 09341A51205092  
09600 SALAS DE LOS INFANTES [Salas Infantes] [BURGOS]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

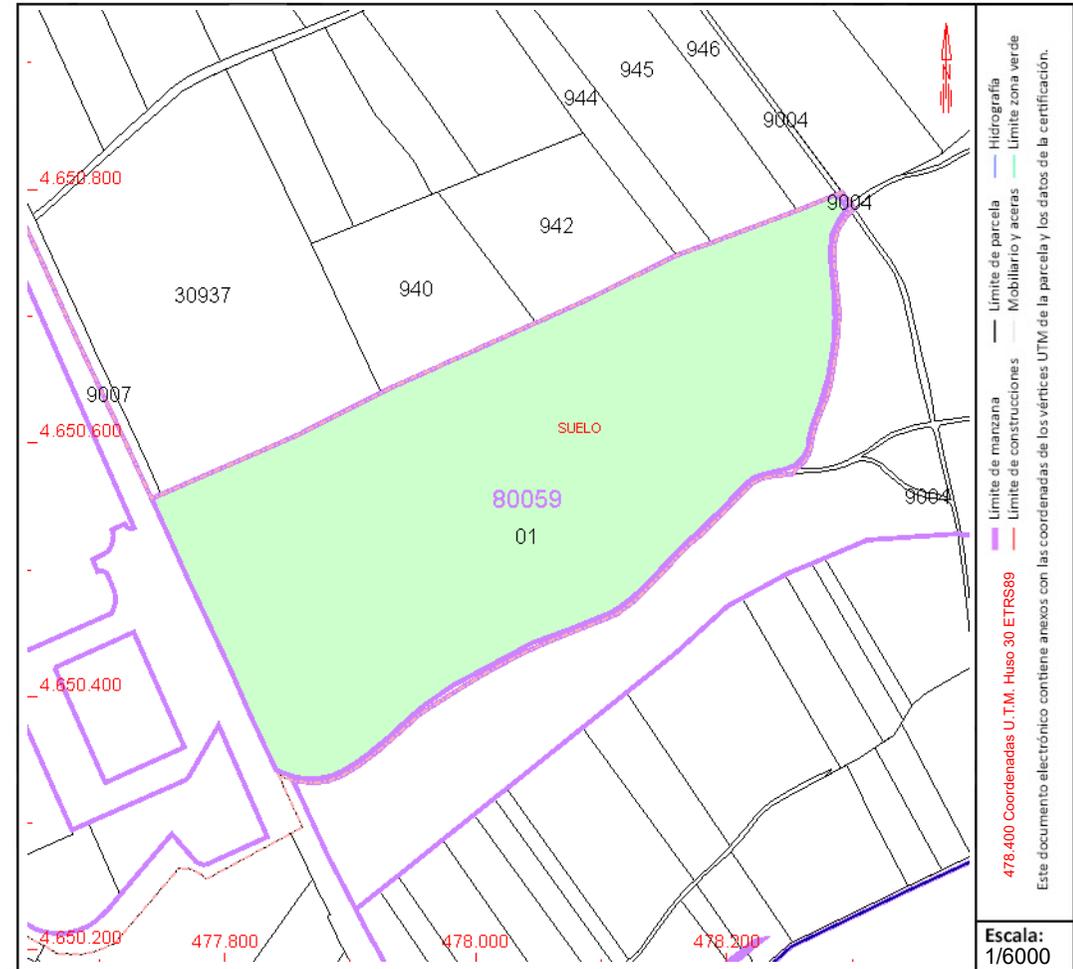
Año construcción:

## PARCELA

Superficie gráfica: 120.864 m<sup>2</sup>

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 7608205VM7570N0001XX

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

### Localización:

LG POLIGONO INDUSTRIALSAN IS PARC:EQPU-2  
09600 SALAS DE LOS INFANTES [Salas Infantes] [BURGOS]

Clase: URBANO

Uso principal: Suelo sin edif.

Superficie construida:

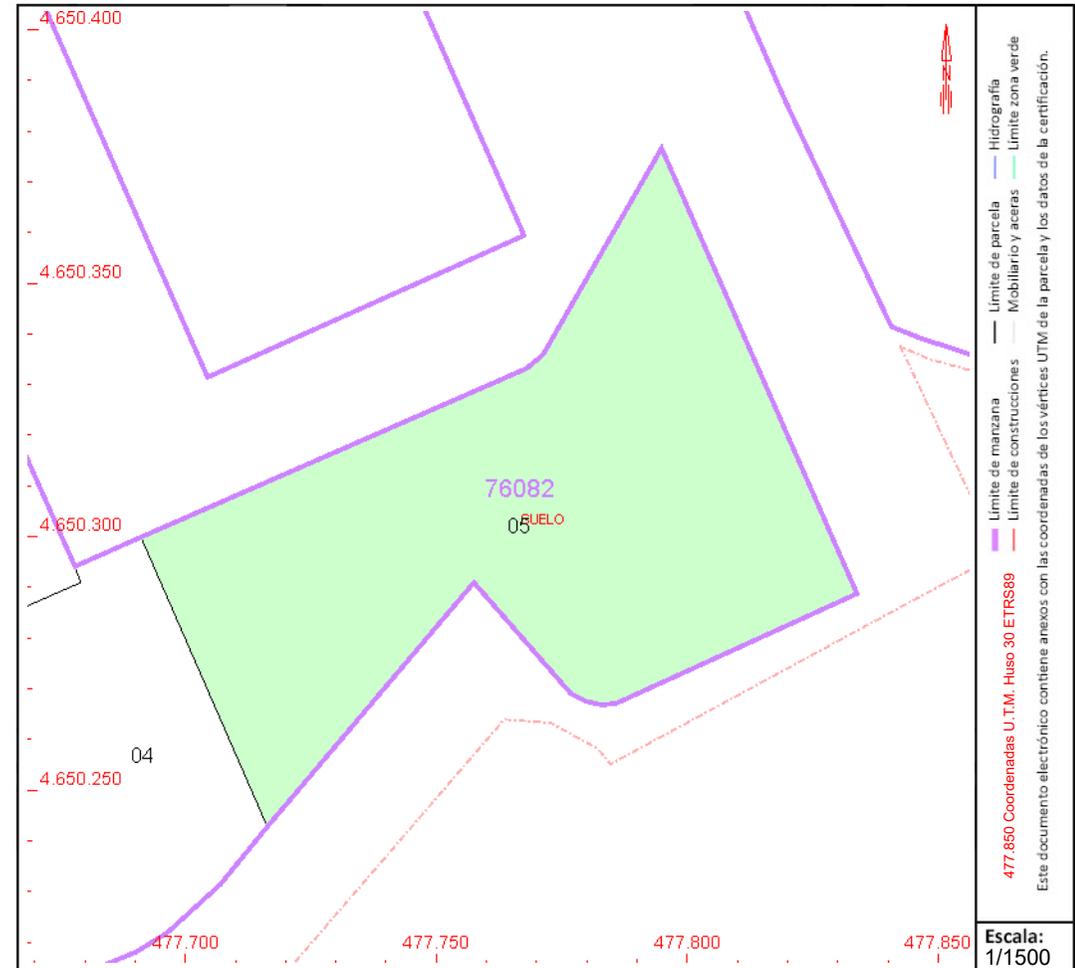
Año construcción:

## PARCELA

Superficie gráfica: 7.789 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



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



# 3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## PARCELAS OBJETO DE PROYECTO:

PARCELA 10923: 09341A512109230000RF  
PARCELA 10924: 09341A512109240000RM  
PARCELA 10925: 09341A512109250000RO  
PARCELA 10926: 09341A512109260000RK  
PARCELA 10927: 09341A512109270000RR  
PARCELA 10931: 09341A512109310000RD  
PARCELA 10933: 09341A512109330000RI  
PARCELA 10934: 09341A512109340000RJ  
PARCELA 10935: 09341A512109350000RE  
PARCELA 10936: 09341A512109360000RS  
PARCELA 929: 09341A512009290000RP  
PARCELA 938: 09341A512009380000RK  
PARCELA 939: 09341A512009390000RR  
PARCELA 943: 09341A512009430000RD  
PARCELA 20923: 09341A512209230000RE  
PARCELA 20924: 09341A512209240000RS  
PARCELA 20925: 09341A512209250000RZ  
PARCELA 20926: 09341A512209260000RU  
PARCELA 20927: 09341A512209270000RH  
PARCELA 20931: 09341A512209310000RW  
PARCELA 20933: 09341A512209330000RB  
PARCELA 20934: 09341A512209340000RY  
PARCELA 20935: 09341A512209350000RG  
PARCELA 20936: 09341A512209360000RQ  
PARCELA 30923: 09341A512309230000RG  
PARCELA 30924: 09341A512309240000RQ  
PARCELA 30925: 09341A512309250000RP

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe	
<b>PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b>										
PROYECTO INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA CON UNA POTENCIA DE 7 MW Y SUS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA Y ALTA TENSIÓN (0,8/13,2 KV) ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO										
<b>01 OBRAS CIVILES - PARCELAS RÚSTICAS</b>										
01.01	M3	Excavación para explanación en tierra blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. Includo transporte de los materiales excavados. (01.01)								
		1188.749,00			0,30	56.624,70				
		Total partida 01.01 .....					56.624,70	2,29	129.670,56	
01.02	Ud	Estudio geotécnico homologado para el hincado y asentamiento de los sopor-tes triangulares de los paneles solares,consistente en la realizacion de prue-bas de penetracion dinamica y calicatas para el estudio de materiales, con el fin de comprobar la profundidad maxima de hincado de los perfiles metalicos o postes, asi como su capacidad de ruptura. (01.02)								
		1				1,00				
		Total partida 01.02 .....					1,00	5.125,19	5.125,19	
01.03	Ud	Suministro e instalación de 5 centros de transformación monobloque de di-mensiones exteriores: 8200x2400x3100 mm, con 1 sala(s) de MT/BT de L=4900 mm y 2 sala(s) de transformador(es) de L=1510 mm, para instalacón de 2 máquina(s) de 1250 KVAs formado por:  - 1 puerta(s) de persona de dimensiones 900x2100 mm (LxH), sin rejilla, apertura mano derecha, 3 bisagras, retenedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura FAC 311 R-80 (europerfil, antibloq.). 2 puerta(s) de transformador de dimensiones 1250x2100 mm (LxH), formada por rejilla+puerta abatible o puerta completa con rejilla inferior integrada de 1000x600 mm aprox., lamas en ""V"" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, apertura mano de-recha (trafo dcha.) y apertura mano izquierda (trafo izqda.), 2 bisagras, rete-nedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura ELP1 (enclavamiento con lla-ve prisionera). - 2 rejilla(s) de ventilación de dimensiones 1250x680 mm, con lamas en ""V"" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, fijación desde el interior (tipo ""VN""). - 4 rejilla(s) de ventilación de dimensiones 1500x850 mm, con lamas en ""V"" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, fijación desde el interior (tipo ""VA""). - 2 defensa(s) o tabique de separación interior sobre estructura metálica y malla electrosoldada con luz de 30x30 mm, galvanizada.  Todo ello según planos de proyecto.  PARCELAS RUSTICAS. 3 EDIFICIOS (01.03)								
		3				3,00				
		Total partida 01.03 .....					3,00	19.712,31	59.136,93	
01.04	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvani-zado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormi-gón de hasta 0,5 m de altura, en pozos excavados en el terreno. Incluso acce-sorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.  PARCELAS RUSTICAS (01.04)								
		1.553				1.553,00				
		Total partida 01.04 .....					1.553,00	16,83	26.136,99	
01.05	Ud	5 Puertas de acceso dobles de 2,5 m de hoja de abertura total hacia el inte-rior, incluyendo soportes tubulares, anclajes, cerradura. Toda élla totalmente instalada y colocada.  PARCELAS RUSTICAS (01.05)								
	i	11				11,00				
		Total partida 01.05 .....					11,00	351,87	3.870,57	
		Total capítulo 01 .....							<b>223.940,24</b>	

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>02</b>	<b>INSTALACION PANELES SOLARES.</b> INSTALACION PANELES SOLARES. CONDUCTORES CORRIENTE CONTINUA, INVERSORES, SECCIONADORES DE CORTE								
02.01	M Instalación de 12.900 ml. soportes triangulares mediante varilla metálica de acero de dimensiones adecuadas, incadas en el terreno de forma precisa para que la inclinación sea la más idónea.  Se valora 25% del precio real  PARCELAS RUSTICAS 12.996 PANELES x 1,30 m x 2 Ud. (02.01)  PARTE PROPORCIONAL	2	12.996,00			25.992,00			
	Total partida 02.01 .....					25.992,00		8,51	221.191,92
02.02	Ud Instalación de paneles solares de la marca CANADIAN SOLAR modelo BiBi-Ku6 de 520/545 W/Ud, instalado en los soportes del apartado anterior, con cables o puertas unitarias para conectarlas en c/c hasta los inversores y características técnicas según ficha técnica del proyecto, incluyendo pequeños puentes de cable de C/C hasta inversores. Totalmente instalados  Se valora 25% del precio real  PARCELAS RUSTICAS (02.02)  PARCELA RUSTICAS	12.996				12.996,00			
	Total partida 02.02 .....					12.996,00		46,18	600.155,28
02.03	M Instalación de conductores RV-K 2x6mm, de tensión continua entre los paneles solares del apartado anterior y los interruptores manuales. (Si fuese necesario alargar los conductores constatados en el apartado anterior).  2.996 paneles x 1,30 m (02.03)		16.894,8			16.894,80			
	Total partida 02.03 .....					16.894,80		1,93	32.606,96
02.04	M Suministro e instalación de bandeja o tubo para tendido de cables de continua.  12.996 paneles x 1,3 m (02.09)	12.996	1,30			16.894,80			
	Total partida 02.04 .....					16.894,80		2,36	39.871,73
02.05	Ud Interruptor manual de corte de III-250A de hasta 800V, de la marca TELER-GON, SIEMENS o similar. Totalmente instalado junto al Inversor  PARCELAS RUSTICAS (02.04)	23				23,00			
	Total partida 02.05 .....					23,00		303,74	6.986,02
02.06	Ud Inversores de la marca SUNGROW, Modelo SG250CX con una potencia pico de 250 VA.a una tensión de 3x800 V. Características tecnicas segun ficha tecnica de proyecto.  PARCELA RUSTICA (02.05)	23				23,00			
	Total partida 02.06 .....					23,00		2.333,95	53.680,85

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.07	M Conductores de corriente alterna "AC" de designación UNE RV 0,6/1 Kv. de 3x240 mm <sup>2</sup> - Al, desde los inversores hasta los cuadros de alterna de B.T. e Interruptor automático magnetotérmico del lado de B.T. de cada transformador, incluyendo terminales de todos los conductores y su conexión, no incluido tubos subterráneos de diámetro 200 mm ya que se constata en el apartado 5. SE HA TOMADO COMO DISTANCIA MEDIA ENTRE INVERSOR Y EDIFICIO DE INSTALACIONES 400 METROS DE LINEA(3 CONDUCTORES) POR INVERSOR. INCLUIR SIEMPRE BORNAS Y TERMINALES PARA LAS DIFERENTES CONEXIONES  PARCELAS RUSTICAS CENTRO ELECTRICO 1. 8 INVERSORES CENTRO ELECTRICO 2: 8 INVERSORES CENTRO ELECTRICO 3. 8 INVERSORES (02.06)								
	Línea INVERSOR 1	400				400,00			
	Línea INVERSOR 2	400				400,00			
	Línea INVERSOR 3	400				400,00			
	Línea INVERSOR 4	400				400,00			
	Línea INVERSOR 5	400				400,00			
	Línea INVERSOR 6	400				400,00			
	Línea INVERSOR 7	400				400,00			
	Línea INVERSOR 8	400				400,00			
	Total partida 02.07						3.200,00	33,15	106.080,00
02.08	M Conductores de corriente alterna "AC" de designación UNE RV 0,6/1 Kv. de 3x150 mm <sup>2</sup> - Al, desde los inversores hasta las celdas de B.T. e Interruptor automático magnetotérmico del lado de B.T. de cada transformador, incluyendo terminales de todos los conductores y su conexión, no incluido tubos subterráneos de diámetro 200 mm ya que se constata en el apartado 5. SE HA TOMADO COMO DISTANCIA MEDIA ENTRE INVERSOR Y EDIFICIO DE INSTALACIONES 300 METROS DE LINEA(3 CONDUCTORES) POR INVERSOR.  INCLUIR SIEMPRE BORNAS Y TERMINALES PARA LAS DIFERENTES CONEXIONES  PARCELAS RUSTICAS CENTRO ELECTRICO 1. 8 INVERSORES CENTRO ELECTRICO 2: 8 INVERSORES CENTRO ELECTRICO 3. 8 INVERSORES (02.07)								
	Línea INVERSOR 9	300				300,00			
	Línea INVERSOR 10	300				300,00			
	Línea INVERSOR 11	300				300,00			
	Línea INVERSOR 12	300				300,00			
	Línea INVERSOR 13	400				400,00			
	Línea INVERSOR 14	400				400,00			
	Línea INVERSOR 15	400				400,00			
	Línea INVERSOR 16	400				400,00			
	Total partida 02.08						2.800,00	26,99	75.572,00
02.09	M Conductores de corriente alterna "AC" de designación UNE RV 0,6/1 Kv. de 3x95 mm <sup>2</sup> - Al, desde los inversores hasta las celdas de B.T. e Interruptor automático magnetotérmico del lado de B.T. de cada transformador, incluyendo terminales de todos los conductores y su conexión, no incluido tubos subterráneos de diámetro 200 mm ya que se constata en el apartado 5. SE HA TOMADO COMO DISTANCIA MEDIA ENTRE INVERSOR Y EDIFICIO DE INSTALACIONES 250 METROS DE LINEA(3 CONDUCTORES) POR INVERSOR.  INCLUIR SIEMPRE BORNAS Y TERMINALES PARA LAS DIFERENTES CONEXIONES  PARCELAS RUSTICAS CENTRO ELECTRICO 1. 8 INVERSORES CENTRO ELECTRICO 2: 8 INVERSORES CENTRO ELECTRICO 3. 7 INVERSORES (02.08)								
	Línea INVERSOR 17	250				250,00			
	Línea INVERSOR 18	250				250,00			
	Línea INVERSOR 19	250				250,00			
	Línea INVERSOR 20	250				250,00			
	Línea INVERSOR 21	250				250,00			
	Línea INVERSOR 22	250				250,00			
	Línea INVERSOR 23	250				250,00			
	Total partida 02.09						1.750,00	23,61	41.317,50

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
02.10	Ud Suministro e instalación de puesta a tierra de la estructura.								
	PARCELAS RUSTICAS (02.10)								
		12.996	1,30			16.894,80			
	Total partida 02.10	-----					16.894,80	1,85	31.255,38
02.11	Ud Suministro e instalación de monitorización de Endesa. Será necesaria conexión a internet en la ubicación de los inversores.								
	PARCELAS RUSTICAS. 3 Ud (02.11)								
		3				3,00			
	Total partida 02.11	-----					3,00	1.020,80	3.062,40
	Total capítulo 02	-----							<b>1.211.780,04</b>

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>03</b>	<b>PROT. B.T.-INTERCONEXIONES TRAFOS-BT</b>								
03.01	Ud Instalación de cuadros para alojamiento de I.A.M. de A.C.D. de 4 Ud. de III-250 A. (800 V) y poder de corte 65 KA. y 1 Ud de III-1.250 A. (800 V) y poder de corte 65 KA. Incluidos todos los mecanismos de anclaje, pletinas, carriles, etc...								
	2 Cuadros con 4 I.A.M. 250 A.: Marca ABB, Siemens o similar, MODELO: SACE Tmax PV T4V-HA -200V (800 V) TIPO ELECTRÓNICO CON MEDIA Y COMUNICACIÓN EN PROFINET								
	2 I.A.M. 1,250 A. Marca ABB, Siemens o MODELO E2.2H/E9 2000 Ekip Touch LSI 3p FHR CON MEDIA Y COMUNICACIÓN EN PROFINET								
	Características de esta apartament, según proyecto. (03.01)								
	ARMARIOS TR.1	2				2,00			
	ARMARIOS TR.2	2				2,00			
	ARMARIOS TR.3	2				2,00			
	Total partida 03.01 .....						6,00	3.750,00	22.500,00
03.02	Ud CANALIZACION ELECTRICA PREFABRICADA modelo SIVACON 8PS LIA 2000 A de la marca SIEMENS Busbar Siemens LIA 2000A, 4 conductores en Aluminio aislados mediante envolvente de Mylar termoresistente hasta 150º, con envolvente de aluminio barnizada de RAL7035 con función de conductor de protección de sección igual o mayor que los conductores activos y protección contra la corrosión, grado de protección IP55, intensidad de 2.000 A, tensión de aislamiento 1000V, comportamiento ante el fuego mejorado según IEC 60331 para 3 horas resistentes al fuego. Estandars 61439-1/ -6. Según ISO 834, conformidad con el test Sprinkler. Incluso terminal de conexión a cuadro, terminal de conexión a transformador, set de conexiones flexibles a transformador, tramos rectos de transporte, ángulos, fijaciones y demás accesorios.								
	PARCELAS RUSTICAS (03.03)								
	TR.1	1				1,00			
	TR.2	1				1,00			
	TR.3	1				1,00			
	Total partida 03.02 .....						3,00	21.000,00	63.000,00
03.03	Ud Conexionado de instalación solar fotovoltaica en Centros de Transformación y Centros Eléctricos								
	PARCELAS RUSTICAS (03.02)								
	TR1A	1				1,00			
	TR1B	1				1,00			
	TR2A	1				1,00			
	TR2B	1				1,00			
	TR3A	1				1,00			
	TR3B	1				1,00			
	Total partida 03.03 .....						6,00	2.100,00	12.600,00
03.04	Ud Cuadro general del tipo Himel, Metrón o similar, para alojamiento de los diferentes dispositivos de mando y protección que se detallan en el esquema unifilar. - Realizar los puentes de interconexión con bornas de carril. - Las salidas de conductores realizarlas desde bornas y nunca desde aparatos de protección. - Dejar un 30% libre en el cuadro para maniobrar mejor y preveer alguna ampliación. - Rotular correctamente las líneas con sus protecciones. - Colocar una placa metálica impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial y fecha en que se realizó la instalación Todo ello instalado, cableado y conexionado.								
	PARCELAS RUSTICAS (03.04)								
	CENTRO ELECTRICO CE1	1				1,00			
	CENTRO ELECTRICO CE2	1				1,00			
	CENTRO ELECTRICO CE2	1				1,00			
	Total partida 03.04 .....						3,00	460,00	1.380,00
	Total capítulo 03 .....								<b>99.480,00</b>

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>04</b>	<b>TRANSFORMADORES CELDAS AT - CONDUCTORES AT</b> APARAMENTA ALTA TENSION EN CENTROS DE TRANSFORMACION Y CENTROS ELÉCTRICOS								
04.01	<p>Ud Suministro e instalación de centro de transformación monobloque de dimensiones exteriores: 8200x2400x3100 mm, con 1 sala(s) de MT/BT de L=4900 mm y 2 sala(s) de transformador(es) de L=1510 mm, para instalación de 2 máquina(s) de 1250 KVAs formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 puerta(s) de persona de dimensiones 900x2100 mm (LxH), sin rejilla, apertura mano derecha, 3 bisagras, retenedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura FAC 311 R-80 (europel, antibloq.). 2 puerta(s) de transformador de dimensiones 1250x2100 mm (LxH), formada por rejilla+puerta abatible o puerta completa con rejilla inferior integrada de 1000x600 mm aprox., lamas en ""V"" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, apertura mano derecha (trafo dcha.) y apertura mano izquierda (trafo izqda.), 2 bisagras, retenedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura ELP1 (enclavamiento con llave prisionera).</li> <li>- 2 rejilla(s) de ventilación de dimensiones 1250x680 mm, con lamas en ""V"" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, fijación desde el interior (tipo ""VN"").</li> <li>- 4 rejilla(s) de ventilación de dimensiones 1500x850 mm, con lamas en ""V"" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, fijación desde el interior (tipo ""VA"").</li> <li>- 2 defensa(s) o tabique de separación interior sobre estructura metálica y malla electrosoldada con luz de 30x30 mm, galvanizada.</li> </ul> <p>2 sistema de extracción formado por: extractor, rejilla de sobrepresion, termostato, cableado hasta cuadro SSAA bajo tubo de PVC de superficie y aparamenta adicional de protección en cuadro SSAA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 sistema de extracción marca SP modelo HCBB/4-355/H para transformador de potencia de hasta 1250 KVAs; Persiana de aluminio con lamas de sobrepresion modelo PER-355 CR; Termostato STEGO KTS011 frío 0+60°C; Características: velocidad 1.385 r.p.m., potencia máxima absorbida 193 W, nivel de presión sonora 59 dB, caudal máximo 3.590 m3/h (ventilador helicoidal mural con hélice de aluminio y motor monofásico de 4 polos, IP65, clase F, protector térmico, caja de bornes, condensador, temperatura de trabajo entre -40 y + 70°C).</li> <li>- 1 juego completo de EPIS para centro de transformación de abonado/particular formado por: 1 par de guantes de protección clase 3 con cofre de almacenaje, 1 extintor de CO2 de 5 Kg, 1 botiquín de primeros auxilios, 1 banqueta aislante de 45 kV, 1 pértiga de salvamento de 45 kV, 1 insuflador manual, 1 cartel de las 5 reglas de oro, 1 cartel de primeros auxilios y 1 bandeja portadocumentos de plástico tamaño A3.</li> <li>- 1 alumbrado general, emergencia y fuerza en prefabricado 5900 a 8000 mm formado por: 1 cuadro SSAA de 12 módulos, canalizaciones bajo tubo de PVC de superficie, 2 pantallas led estancas de 37 w (en pared), 1 luminaria de emergencia 1 h 60lm, 1 interruptor estanco de superficie y 1 toma de corriente doble 2P+ TT.</li> </ul> <p>Incluida excavación y solera de asentamiento y los siguientes equipos y trabajos.</p> <p>NO SE VALORA EL EDIFICIO AL ESTAR INCLUIDO EN EL PRIMER CAPÍTULO DE OBRA CIVIL.</p> <p>2 ud Suministro e instalación de puente de MT entre celda de protección y transformador de potencia contemplando: cable HEPRZ1 Al 1x240 mm2 12/20 kV, 1 juego de conectores de botella en celdas y 1 juego de conectores en frío tipo pala en transformador</p> <p>2 ud Suministro e instalación de Transformador Seco Encapsulado para aplicación fotovoltaica de 1.250 kVA 13,2/0,80 kV incluida centralita digital visualizada T-154 y pantalla electrostática entre bobinados de AT y BT incluida interconexión eléctrica de BT entre termómetro del transformador de potencia y bobina de disparo de la celda de protección de trafo, cableado apantallado bajo tubo de PVC, caja de registro y bornero para termómetro tipo sondas PT100.</p> <p>2 ud Suministro e instalación de Transformador Seco Encapsulado para aplicación fotovoltaica de 1.250 kVA 13,2/0,80 kV incluida centralita digital visualizada T-154 y pantalla electrostática entre bobinados de AT y BT incluida interconexión eléctrica de BT entre termómetro del transformador de potencia y bobina de disparo de la celda de protección de trafo, cableado apantallado bajo tubo de PVC, caja de registro y bornero para termómetro tipo sondas PT100.</p> <p>2 ud Suministro e instalación de cuadro de protección BT equipado con un interruptor automatico de 1250 A y 4 salidas tripolares con interruptor automático y diferencial de 250A de 800VAC incluidos y una salida para el transformador de SSAA para uno de ellos.</p>								

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	1 ud Suministro e instalación de transformador de SSAA de 5 KVA 800/400 V IP23								
	1 ud Suministro e instalación de puente de BT entre cuadro de baja tensión y transformador de SSAA y transformador de SSAA y cuadro SSAA.								
	1 ud Suministro e instalación de red de tierras del centro de transformación formado por: anillo bajo el falso suelo con cable de Cu desnudo de 50 mm <sup>2</sup> , puesta a tierra de carpintería metálica (puertas y rejillas) y equipamiento, 1 caja de seccionamiento de tierras, línea de neutro con cable RV-K 1 kV 1x50mm <sup>2</sup> y 2 cajas de seccionamiento de neutro.								
	2 ud Suministro e instalación de red de tierras del neutro del transformador formado por: cable RV-K 1 kV 1x50mm <sup>2</sup> y picas de PAT.								
	1 ud Medición de las tensiones de paso y contacto del CT (04.01)								
	CE.1	1				1,00			
	CE.2	1				1,00			
	CE.3	1				1,00			
	Total partida 04.01 .....						3,00	23.502,27	70.506,81
04.02	Ud 1 ud Suministro e instalación de conjunto de celdas de la marca Siemens 8DJH-RRLL-NE (20kA)								
	""CELDA DE DOBLE INTERRUPTOR + DOBLE INTERRUPTOR AUTO-MÁTICO (2L2A)								
	- Función: Doble Línea (E/S) + Automático								
	- Extensibilidad: No								
	- Modelo: 8DJH-RRLL								
	- Dimensiones:(AnchoxFondoxAlto): 1050x775x1400mm								
	- Vn= 24kV ; Icc= 20kA (1s)								
	- Juego de barras III 630 A.								
	- Embarrado de p.a.t.								
	Funciones de Interruptor (R)								
	- Interruptor-Seccionador (SF6) 630 A con mando manual								
	- Seccionador p.a.t. (SF6).								
	- Indicadores presencia de tensión.								
	- Bornes para conexión de cable atornillables (interfaz tipo C)								
	Función Interruptor Automático (L)								
	- Int. Automático de corte en vacío 250 A con mando manual								
	- Interruptor-Seccionador (SF6) con mando manual								
	- Seccionador de p.a.t. (SF6). con enclavamiento KF3								
	- Indicador de presencia de tensión.								
	- Bornes para conexión de cable atornillables (interfaz tipo C)								
	- Relé de protección autoalimentado IKI30 con funciones de sobreintensidad (50/51, 51N)								
	- Sensores de intensidad								
	(04.02)								
	CE.1	2				2,00			
	CE.2	2				2,00			
	CE.3	2				2,00			
	Total partida 04.02 .....						6,00	6.146,76	36.880,56
04.03	Ud Puentes de interconexión mediante conductores HEPRZ1-12/20 Kv. 3(1x630) mm <sup>2</sup> - Al, entre estas celdas del apartado 2 y las de Kronospan MDF para inyectar la energía proveniente de los paneles solares. Tener en cuenta que son 2 conductores por fase.								
	2 CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADORES								
	2 CELDAS PROTECCIÓN DE LINEA:								
	PARCELAS RUSTICAS								
	(04.07)								
	CE1. 2 CELDAS DE LINEA + 2 PROTECCION	4	2,00	15,00		120,00			
	CE2. 2 CELDAS DE LINEA + 2 PROTECCION	4	2,00	15,00		120,00			
	CE3. 2 CELDAS DE LINEA + 2 PROTECCION	4	2,00	15,00		120,00			
	Total partida 04.03 .....						360,00	32,55	11.718,00

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
04.04	Ud Botellas terminales para el cable que se interconexiona de AT HPRZ1 12/20KV de 3(1x630mm2)-Al. Totalmente instalado.  Tener en cuenta que son 2 conductores por fase.  NOTA: SON 2 CELDAS DE LINEA Y 6 BOTELLAS POR CADA CELDA DE CADA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.  PARCELAS RUSTICAS. 3 CENTROS ELECTRICOS (04.06)  BOTELLAS CE.1 2 3,00 2,00 12,00 CELDAS-BOTELLAS-LINEAS BOTELLAS CE.2 2 3,00 2,00 12,00 CELDAS-BOTELLAS-LINEAS BOTELLAS CE.3 2 3,00 2,00 12,00 CELDAS-BOTELLAS-LINEAS Total partida 04.04 -----						36,00	28,93	1.041,48
04.05	M Suministro y tendido de conductores de A.T. de designación HEPRZ1-12/20 Kv. 1(3x630) mm2 -Al, para cada transformador incluyendo botellas terminales en salida y entrada  PARCELAS RUSTICAS (04.04)  CE5 A CT1. LINEA 1 1 310,00 310,00 CE1 A CE2. LINEA 2 1 290,00 290,00 DE CE2 A CE3. LINEA 3 1 480,00 480,00 DESDE PLANTA SOLAR A C.S. KRONOSPAN 2 1.600,00 3.200,00 Total partida 04.05 -----						4.280,00	34,36	147.060,80
04.06	Ud INSTALACION DE CONDENSADORES FIJOS PARA LOS TRANSFORMADORES DE 50 KVARs, Incluyendo su conexión, caja moldeada. Totalmente instalado, interconexión B.T. cable UNE RV 0,6/1 KV 3x25mm2-Cu, Aprox. 15 mt de linea  PARCELAS RUSTICAS (04.05)  CE.1 1 1,00 CE.2 1 1,00 CE.3 1 1,00 Total partida 04.06 -----						3,00	678,04	2.034,12
04.07	Ud Instalación de celdas de proteccion de linea hasta subestación (A.T.) de 24 Kv, y 630 A.,  2 celdas de línea 8DJH24-R para interconexión entre centros de transformación. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA 20kA Seleccionar entre los dos valores - Interruptor-Seccionador (SF6) 630 A - Seccionador p.a.t. (SF6). - Indicadores presencia de tensión.  Incluido botellas terminales (ver apartado 4.5)  PARCELAS RUSTICAS 940, 942, 944, 945. 2x2 Ud  (04.03)  3 3,00 Total partida 04.07 -----						3,00	6.146,76	18.440,28
						Total capítulo 04 -----			<b>287.682,05</b>

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>05</b>	<b>CELIDAS AT DE INYECCIÓN EN SUBESTACION</b>								
05.01	Ud Realización de 1 edificio de alojamiento de celdas AT JUNTO A SUBESTACIÓN, mediante construcción prefabricada de hormigón y suelo técnico, con una dimensión de 6,40m. x 4,10m., incluso puerta doble de acceso, según diseño de proyecto. Construidos a base de hormigón prefabricado, tanto para zapatas, pilares, estructuras y cerramientos. Hormigón HA-45 Armadura pasiva: Acero corrugado B-500 S  Se incluye suelo técnico de paso de instalaciones, 1 puertas doble para acceso Ventilación de habitáculo y 2 ventanas  Todo ello según planos de proyecto  PARTE PROPORCIONAL. 1 EDIFICIOS (06.01)	1				1,00			
	Total partida 05.01 .....					1,00		7.000,00	7.000,00
05.02	Ud CELDA DE DOBLE INTERRUPTOR, DOBLE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO Y MEDIDA DE TESIÓN EN BARRAS (2L2A1P) modelo 8DJH24 de la marca SIEMENS Compuesto por:  -2 celdas de línea 8DJH24-R para interconexión con anillo de fábrica. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA 20kA Seleccionar entre los dos valores - Interruptor-Seccionador (SF6) 630 A - Seccionador p.a.t. (SF6). - Indicadores presencia de tensión.  -2 celdas de interruptor automático motorizado 8DJH24-L para interconexión y protección de anillo del parque fotovoltaico. Con maniobrabilidad en local y remoto(Profinet) Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA 20kA. Seleccionar entre los dos valores -Relé de comunicación y medida SIPROTEC 7SJ81 con comunicación en Profinet (Fibra) -Interruptor automático motorizado - Interruptor-Seccionador (SF6) 630 A - Seccionador p.a.t. (SF6). - Indicadores presencia de tensión.  -1 Celda de medida de tensión en barras para medida de energia entregada por el parque fotovoltaico protegida por ruptofusible No incluir botellas terminales que estaban incluidas en el capítulo 6, apartado 4,  Incluido botellas terminales (ver apartado 5.4)  PARTE PROPORCIONAL. 1 GRUPO DE CELDAS (06.02)	1				1,00			
	Total partida 05.02 .....					1,00		22.000,00	22.000,00
05.03	Ud Puentes de interconexión mediante conductores HEPRZ1-12/20 Kv. 3(1x630) mm2 - Al, entre estas celdas del apartado 2 y las de Kronospan MDF para inyectar la energía proveniente de los paneles solares. Tener en cuenta que son 2 conductores por fase.  CELIDAS DE LINEA: 2 CELDAS x 2 TERMINALES CELIDAS INTERRUPTOR AUTOMATICO: 2 CELDAS x 2 TERMINALES CELDA DE MEDIDA: 1 CELDA x 2 TERMINALES  SE VALORA PARTE PROPORCIONAL (06.03)  CELIDAS LINEA 2 25,00 50,00 CELIDAS INTERRUPTOR AUTOMATICO 2 25,00 50,00 CELDA MEDIDA 1 15,00 15,00	1				1,00			
	Total partida 05.03 .....					115,00		36,00	4.140,00

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
05.04	Ud Botellas terminales para el cable que se interconexiona de AT HPRZ1 12/20KV de 3(1x630mm <sup>2</sup> .Al)								
	NOTA: TENER EN CUENTA QUE SON CABLES DE GRAN SECCION SON 4 CELDAS Y 3 BOTELLAS/Ud								
	PARCELA 80059. 3 CENTROS ELECTRICOS								
	SE VALORA PARTE PROPORCIONAL (06.04)								
	BOTELLAS EN SUBESTACION	4	6,00			24,00			
	Total partida 05.04 .....						24,00	32,00	768,00
	Total capítulo 05 .....								<b>33.908,00</b>

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>06</b>	<b>OBRA CIVIL. LINEAS A.T.</b>								
06.01	M3 Realización de zanja en terreno normal desde la caseta de celdas y transformadores hasta otras casetas de Centro Eléctrico.  Traslado a vertedero de material sobrante.  PARCELAS RUSTICAS. 3 CENTROS ELECTRICOS (05.01)  ZANJA TIPO 1. HASTA CRUCE CARRETERA ZANJA TIPO 1 CARRETERA ZANJA TIPO 2 HASTA CASETA CS SUBESTACIÓN	1 1 1	30,00 850,00 330,00	1,05 1,05	1,55 1,55	48,83 1.383,38 330,00			
	Total partida 06.01 .....						1.762,21	48,91	86.189,69
06.02	M Realización de cruce de carretera CL-117, perforación horizontal mediante hinca de tubería, a una profundidad de D.1m, al menos 1,00 m de la plataforma de la carretera. Incluyendo perforación, cabezal retroexcavador, equipos hidraulicos  instalación de tubos de diámetro 200/110/63 mm. del tipo Forroplas, hormigonado y reposición del asfalto. En inicio y final del "Topo", incluir el acceso a 2 arquetas grandes de construcción in situ, tipo Kronospan de 2.100 x 700 x 1.500 Traslado a vertedero de material sobrante. (05.02)	1	30,00			30,00			
	Total partida 06.02 .....						30,00	398,19	11.945,70
06.03	Ud Realización de arquetas de dimensiones según planos proyecto, Aptas para paso de vehículos Traslado a vertedero de material sobrante. (05.04)  ARQUETAS EN CT ENTRADA CONDUCTORES BT ARQUETAS EN CT SALIDA CONDUCTORES AT ARQUETAS EN PARCELA	3 3 8				3,00 3,00 8,00			
	Total partida 06.03 .....						14,00	341,30	4.778,20
06.04	M Tubo corrugado de pvc de 250mm de diametro con guia incluida en toda la canalizacion desde los edificios de planta solar hasta el edificio en factoria. (05.06)  desde CE.5 a CE.1 desde CE.1 a CE.2 desde CE.2 a CE.3 desde parcela 80059 hasta Celdas Industria	2 2 2 3	535,00 220,00 280,00 380,00			1.070,00 440,00 560,00 1.140,00			
	Total partida 06.04 .....						3.210,00	1,37	4.397,70
06.05	M Tubo corrugado de pvc de 110mm de diametro con guia incluida en toda la canalizacion desde los CENTROS ELÉCTRICOS de planta solar hasta la caseta de la factoria. (05.07)  TRAMO 1. desde CE.1 a CE.2 desde CE.2 A CE 3 de ARQUETA PARCELA A CASETA C.S. INDUSTRIA	1 1 2	310,00 290,00 380,00			310,00 290,00 760,00			
	Total partida 06.05 .....						1.360,00	1,25	1.700,00
06.06	M Tubo corrugado de pvc de 63mm de diametro con guia incluida en toda la canalizacion desde la caseta de planta solar hasta la caseta de la factoria. (05.08)  TRAMO 1. Interior parcela 80059 TRAMO 2. desde CE.1 a CE2 TRAMO 3. desde CE2 a CE3	4 4 4	480,00 290,00 310,00			1.920,00 1.160,00 1.240,00			
	Total partida 06.06 .....						4.320,00	1,14	4.924,80
06.07	M Tubo corrugado de pvc de 160mm de diametro con guia incluida en la planta propiamente dicha, desde los inversores hasta el edificio de cuadros de baja tension y transformadores, (05.05)	10.000				10.000,00			
	Total partida 06.07 .....						10.000,00	1,31	13.100,00
	Total capítulo 06 .....								<b>127.036,09</b>

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>07</b>	<b>ALUMBRADO EXTERIOR. SISTEMA ANTI-ROBO</b>								
07.01	Ud Protecciones en el alumbrado exterior que están constatadas en el apartado 08.01, por lo tanto en este capítulo no se valoran.								
	PARCELAS RUSTICAS. 3 CENTROS ELECTRICOS (07.01)								
	CE.1	1				1,00			
	CE.2	1				1,00			
	CE.3	1				1,00			
	Total partida 07.01 .....						3,00	250,94	752,82
07.02	M Cable de designación manguera UNE RV-K 0,6/1Kv. 5x25 mm2 - Al, para alimentar perimetralmente y por el perímetro del cerramiento, incluyendo las conexiones en el cuadro del apartado 08.01. Asimismo la instalación de la manguera por la parte interior del cerramiento o en el lugar donde se estime oportuno.								
	PARCELAS RUSTICAS. LONGITUD: 1.553 m (07.02)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELA	1	1.553,00			1.553,00			
	Total partida 07.02 .....						1.553,00	13,24	20.561,72
07.03	M Cable de designación manguera UNE RV-K 0,6/1Kv. 3x2,5 mm2 - Cu, para alimentar cada luminaria desde las cajas de derivación a las que llega el conductor general del apartado anterior. Se contabilizan 40 luminarias y una longitud de alimentación de cada una de ellas de 5 m.								
	PARCELAS RUSTICAS. 35 LUMINARIAS (07.03)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	35	5,00			175,00			
	Total partida 07.03 .....						175,00	1,61	281,75
07.04	Ud Luminarias de led de 50 W. para alumbrado exterior que habiliten la visualización de las cámaras de seguridad anti-robo, incluyendo las luminarias propiamente dichas de la marca Disano, modelo Vigo Micro y asimismo las bases fusibles y los fusibles incluidos de cada una de ellas. Asimismo, los anclajes mecánicos y metálicos en los posteletes o instalación de otras adaptaciones para su instalación.								
	PARCELAS RUSTICAS (07.04)								
		99				99,00			
	Total partida 07.04 .....						99,00	91,19	9.027,81
07.05	Ud Centralita de seguridad anti-robo, con alarma, interconexionado con los elementos que indique la propiedad. Incluir 10 cámaras o dispositivos de grabación, según petición de la propiedad. Valorar esta instalación aproximadamente a falta de definirla con el Peticionario.								
	PARCELAS RUSTICAS. 3 CENTROS ELECTRICOS (07.05)								
	PARTE PROPORCIONAL 3 CT'S	3				3,00			
	Total partida 07.05 .....						3,00	451,72	1.355,16
	Total capítulo 07 .....								<b>31.979,26</b>

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>08</b>	<b>VARIOS</b>								
08.01	M Línea de baja tensión de designación UNE RV 0,6/1kV. de 3x70 + 1x35 mm2 -Al, desde la factoría hasta la planta solar para servicios auxiliares, alarmas, alumbrado, mantenimiento, etc... (08.01)								
	de Subestación a CE.3	1	480,00			480,00			
	de CE.3 a CE.2	1	290,00			290,00			
	de CE.2 a CE.1	1	310,00			310,00			
	Total partida 08.01 .....						1.080,00	12,60	13.608,00
08.02	Ud Cuadro general del tipo Himel, Metrón o similar, para alojamiento de los diferentes dispositivos de mando y protección que se detallan en el esquema unifilar. - Realizar los puentes de interconexión con bornas de carril. - Las salidas de conductores realizarlas desde bornas y nunca desde aparatos de protección. - Dejar un 30% libre en el cuadro para maniobrar mejor y preveer alguna ampliación. - Rotular correctamente las líneas con sus protecciones. - Colocar una placa metálica impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial y fecha en que se realizó la instalación Todo ello instalado, cableado y conexionado.								
	Cuadro de baja tensión en caseta, compuesto por: * 1 I.A.M. de A.C.D. de IV-25 A. * 1 I.A.DIF. de M.S. de IV-25-0,3 A. * 1 I.A.DIF. de M.S. de II-25-0,3 A. * 1 I.A.M. de A.C.D. de II-15 A. * 1 I.A.M. de A.C.D. de II-10 A. * 3 aparatos autónomos de emergencia de 300 lúmenes. * 3 aparatos de iluminación de 2x36 W. de led. * 2 tomas de tensión II-16 A. * 2 tomas de tensión III-16 A. para mantenimiento.								
	INCLUIR EN ESTE CUADRO PARA ALUMBRADO EXTERIOR								
	* 1 I.A.M. de A.C.D. de IV-40 A. * 1 I.A.DIF. de M.S. de IV-40-0,3 A. * 2 Contactores para maniobras IV-40 A. Contabilizar una célula fotoeléctrica o reloj astronómico para el funcionamiento del alumbrado exterior por seguridad. Incluir toda la aparamenta necesaria para su funcionamiento								
	* 1 I.A.M. de ACD II-10A. para alimentar la centralita anti-intrusión (08.02)								
	CENTRO ELECTRICO 1	1				1,00			
	CENTRO ELECTRICO 2	1				1,00			
	CENTRO ELECTRICO 2	1				1,00			
	Total partida 08.02 .....						3,00	680,00	2.040,00
08.03	M Cables de maniobra y fibra optica.								
	PARCELAS RUSTICAS (08.03)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	1				1,00			
	Total partida 08.03 .....						1,00		
08.04	Ud Interconexion entre la planta fotovoltaica actual instalada en cubierta con la nueva instalacion fotovoltaica proyectada, incluyendo ajuste, programacion, cableado operativo de maniobra,etc... Totalmente probado y en funcionamiento.								
	Es muy importante tener en cuenta y computar la interconexión que sea necesaria para la inyección "0" a Iberdrola, o bien incorporarla a la instalación actual, o bien, mediante señal nueva para evitar la inyección de energía a la compañía, ya que la planta es autosuministro puro, y en su caso se debe de demostrar.								
	3 CENTROS ELECTRICOS (08.05)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	2				2,00			
	Total partida 08.04 .....						2,00		

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
08.05	Ud Incluir una toma de tierra en anillo subterránea cuando se realice la cimentación del cerramiento en toda la planta, mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm <sup>2</sup> . de sección, y la instalación de 20 picas incadas en el terreno de diámetro 14, longitud 2m. de acero - cobre galvanizado, con latiguillos o puentes en diferentes puntos a definir en proyecto.								
	Asímismo tener en cuenta los herrajes y tornillería de interconexiones.								
	3 CENTROS ELECTRICOS (08.04)								
	Longitud total del conductor	2	35,00			70,00			
	Número de picas	2	8,00			16,00			
	Total partida 08.05 .....								86,00
08.06	Ud Documentaciones de instaladores de Alta Tensión								
	3 CENTROS ELECTRICOS (08.06)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	3				3,00			
	Total partida 08.06 .....								3,00
08.07	Ud Parte proporcional de Equipos de Proteccion Individual y Prevencion de Riesgos Laborales. (08.07)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	1				1,00			
	Total partida 08.07 .....								1,00
08.08	Ud Documentaciones de instaladores de Baja Tensión								
	3 CENTROS ELECTRICOS (08.08)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	3				3,00			
	Total partida 08.08 .....								3,00
	Total capítulo 08 .....								<b>15.648,00</b>

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>09</b>	<b>OTROS</b> SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DE RESIDUOS								
09.01	Ud Por suministro y colocación de materiales así como mano de obra de personal para el cumplimiento del R.D. 1627/97 del 24 de octubre sobre seguridad y salud en las obras de construcción.  PARTE PROPORCIONAL PARCELAS RUSTICAS (09.01)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	1				1,00			
	Total partida 09.01 .....						1,00	18.206,59	18.206,59
09.02	Ud Partida alzada para la gestión de residuos producidos durante los trabajos de limpieza del terreno, construcción del ceramiento, incluyendo todas las medidas a realizar para la posible reutilización, separación y gestión de todos los residuos producidos y tierras no reutilizables, con aporte de contenedores diferenciados según los distintos materiales a clasificar, y demás elementos auxiliares para posibilitar el desescombro de material originado y su manipulación, mano de obra en selección y clasificado dejándolo listo para su traslado a los distintos destinos de forma ordenada, considerando de forma especial el traslado a las plantas de tratamiento. Medida la unidad completamente terminada, incluidos canones de vertido. Incluso medios auxiliares necesarios del conjunto. (09.02)								
	PARTE PROPORCIONAL PARCELAS	1				1,00			
	Total partida 09.02 .....						1,00	9.022,65	9.022,65
	Total capítulo 09 .....								<b>27.229,24</b>
	Total presupuesto .....								<b>2.058.682,92</b>

Descripción	Importe Euros
01 Obras civiles - parcela .....	223.940,24
02 instalación paneles solares.....	1.211.780,04
03 Protecciones. B.T.-interconexiones trafos-BT .....	99.480,00
04 Transformadores celdas AT - conductores AT .....	287.682,05
05 Celdas at de inyección en subestacion .....	33.908,00
06 Obra civil. Lineas A.T. ....	127.036,09
07 Alumbrado exterior. Sistema antirobo .....	31.979,26
08 Varios.....	15.648,00
09 Otros.....	27.229,24
<b>Presupuesto de Ejecución Material .....</b>	<b>2.058.682,92</b>
Gastos Generales 13%.....	267.628,78.
Beneficio Industrial 6% .....	123.520,98.
<b>Presupuesto Total .....</b>	<b>2.449.832,68</b>

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:  
 DOS MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA  
 Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

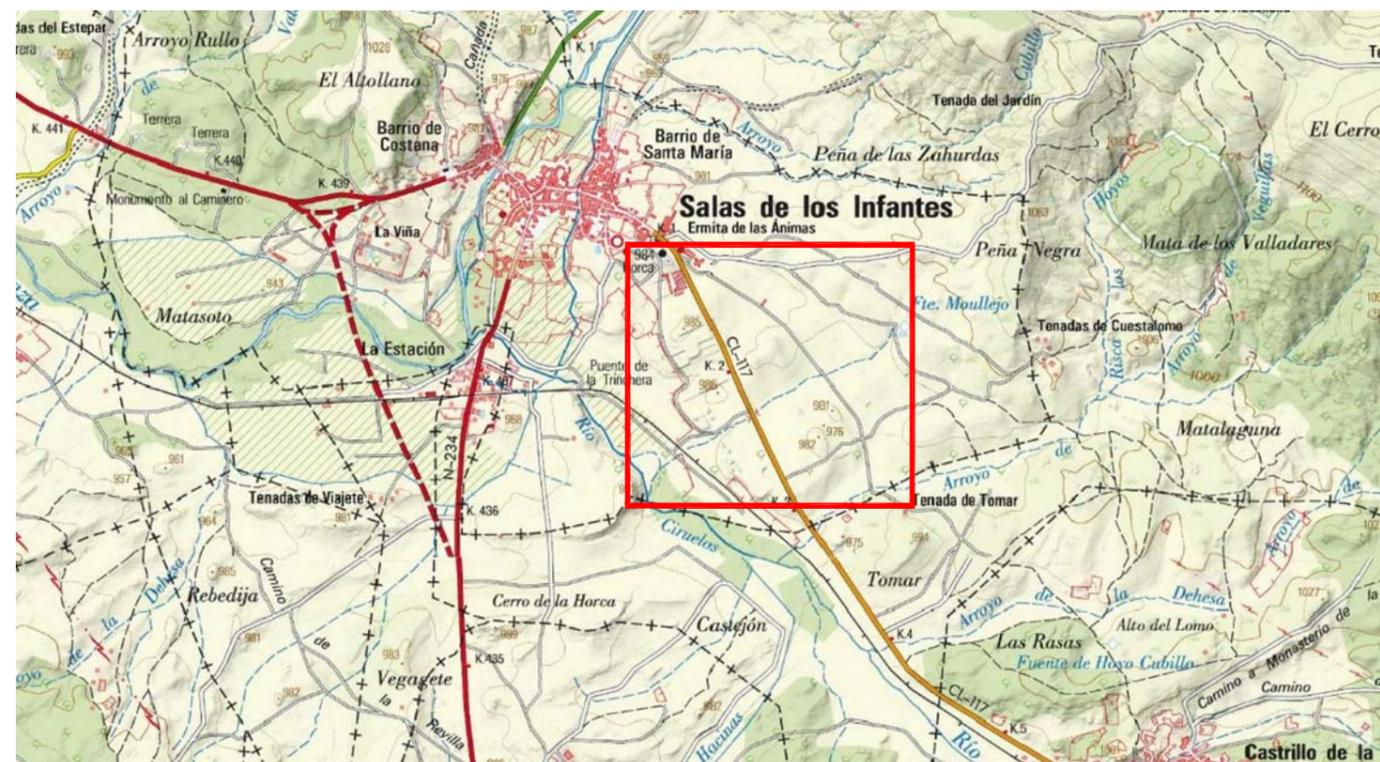
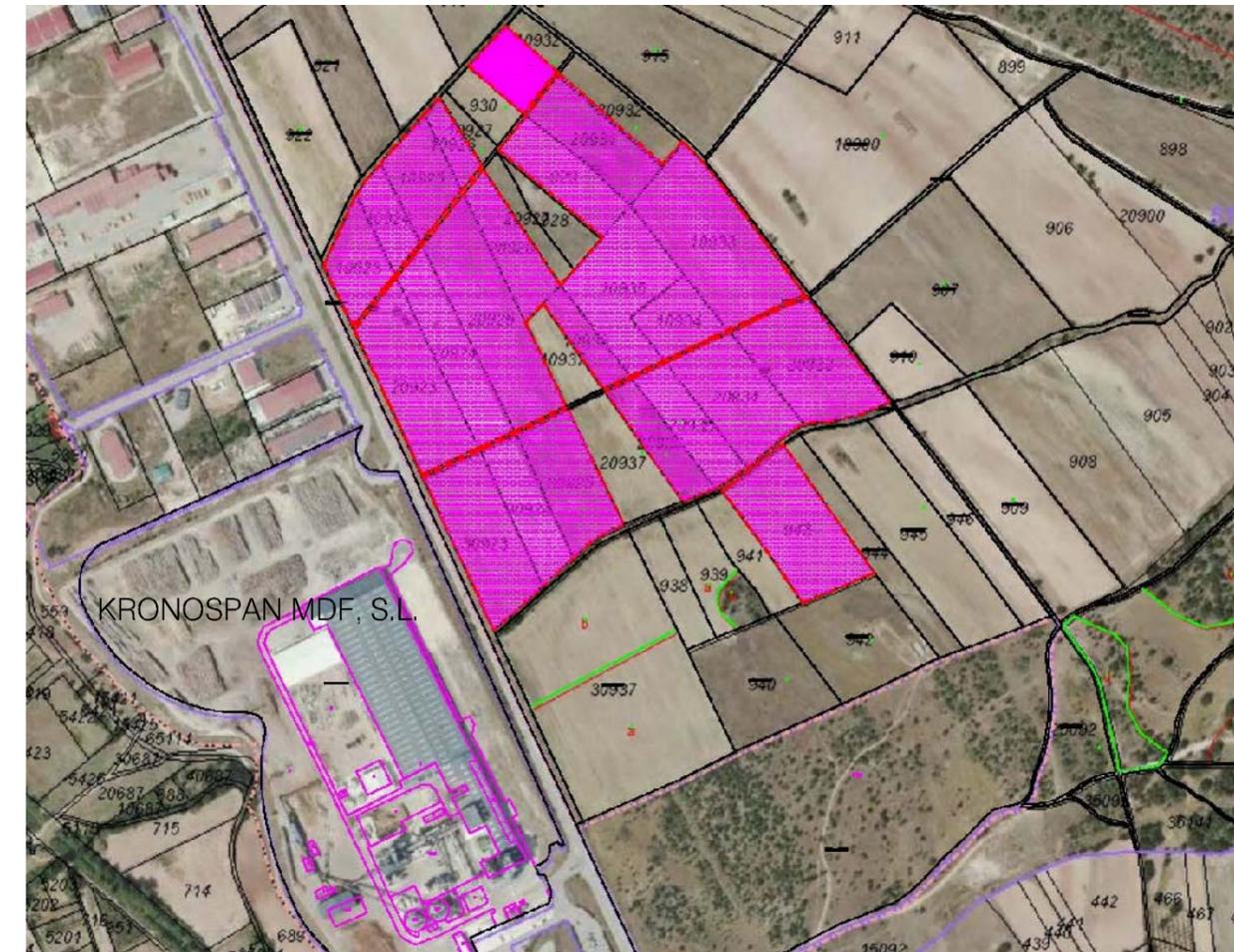
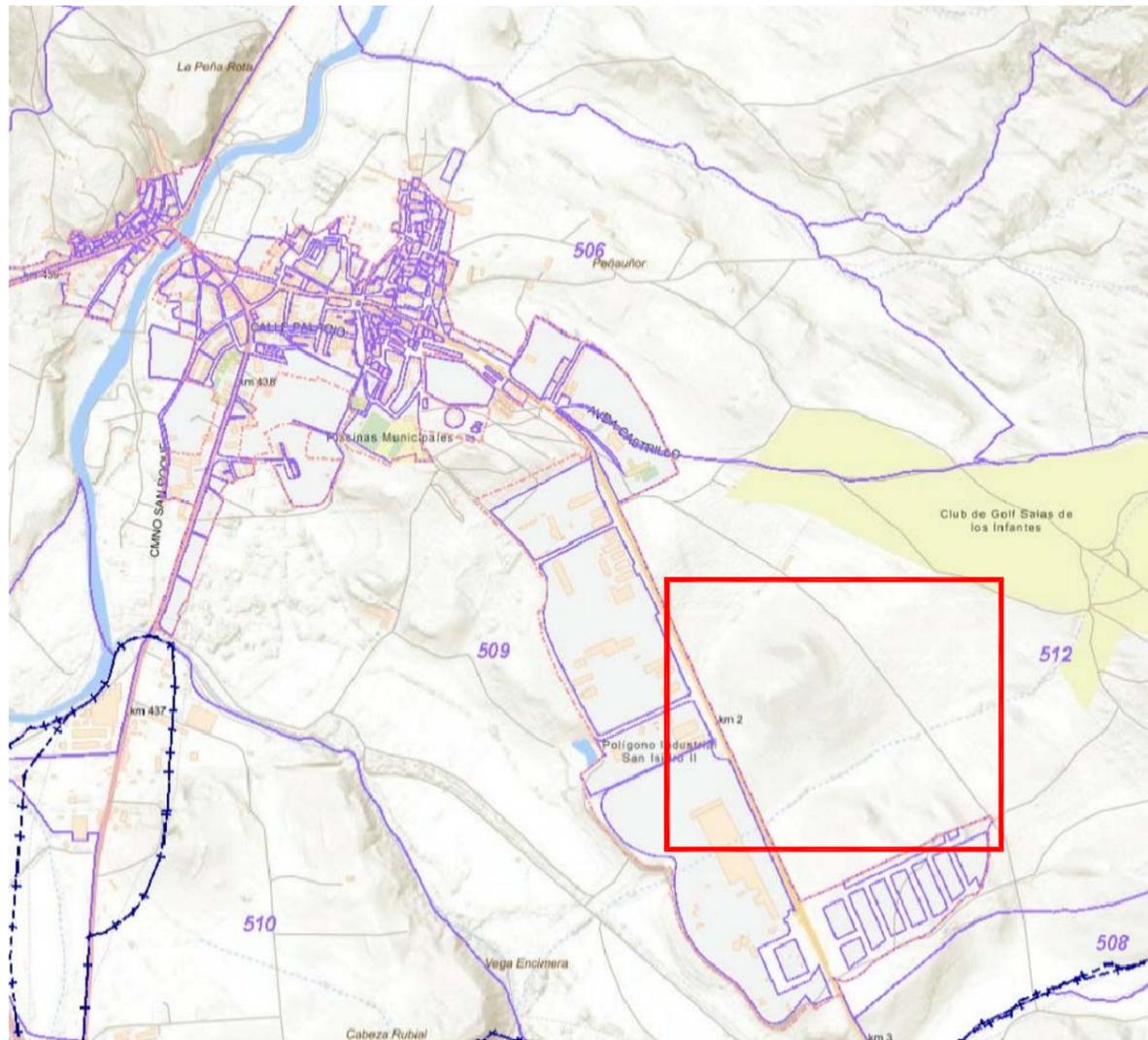
Burgos, 18 de abril de 2.023

D. JOSE M<sup>a</sup> MARCOS IBAÑEZ  
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



INGENIERIA INDUSTRIAL Y AGRARIA, S.L.  
C/ CALZADAS 41 Bajo (09004 – BURGOS) ☎ 947261300 ; 947265353  
e-mail: [tecnal@itecnal.com](mailto:tecnal@itecnal.com)

## 4. *PLANOS*



**PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO**

Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: SITUACIÓN

plano nº: escala:

01 S/E

fecha: referencia:

MAYO de 2023 JM21085-RII



KRONOSPAN MDF, S.L.

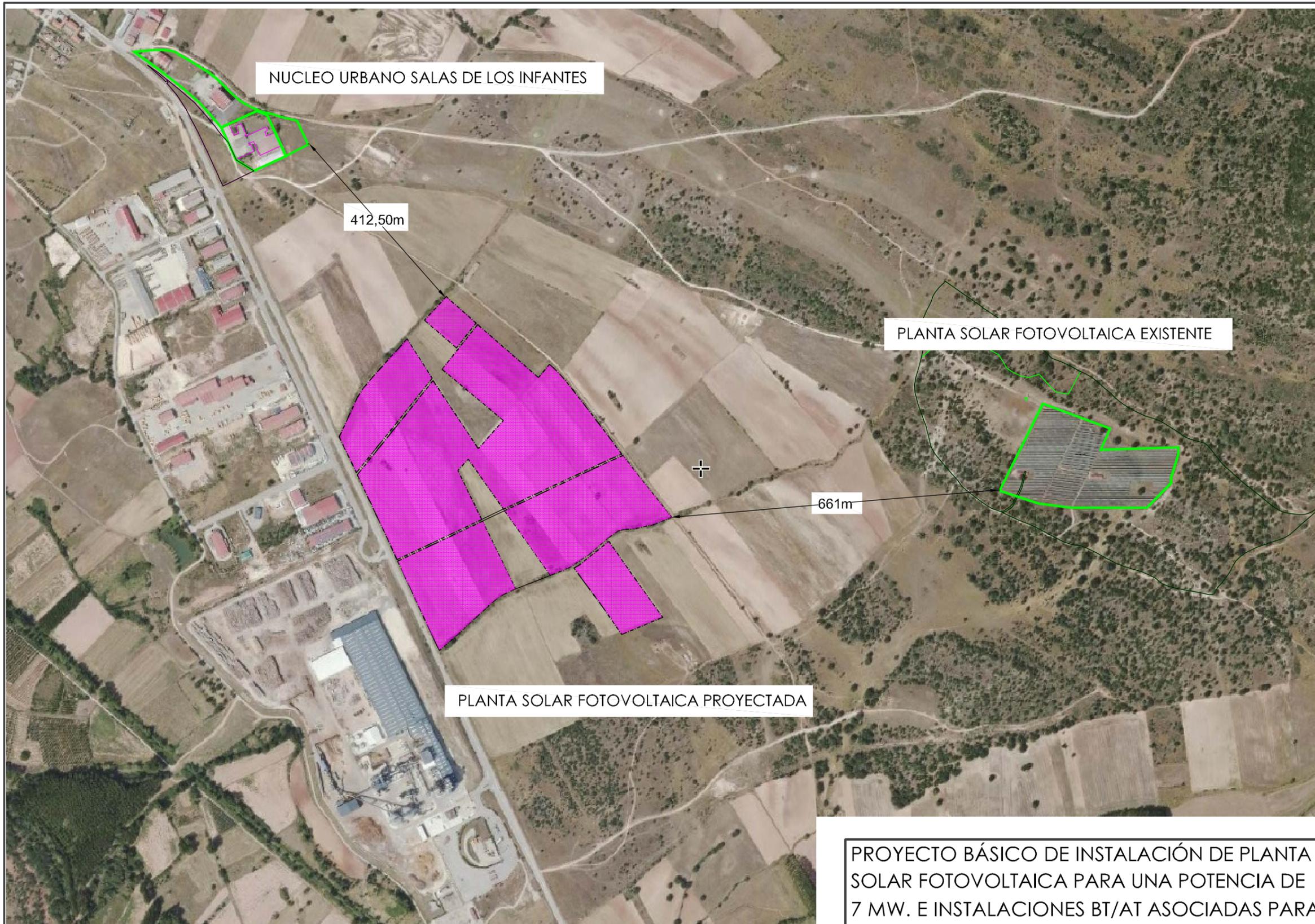
Propiedad:



Ingeniería Industrial y Agraria, S.L.  
Callezadas 41, bajo - 09004 BURGOS  
Tels: 947261300 Fax: 947265353  
e-mail: tecnal@tecnal.com



José M<sup>a</sup> Marcos Ibáñez  
firmado autor



**PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO**

plano nº:	escala:
1.1	1/8.000
fecha:	referencia:
MAYO de 2023	JM21085-RII

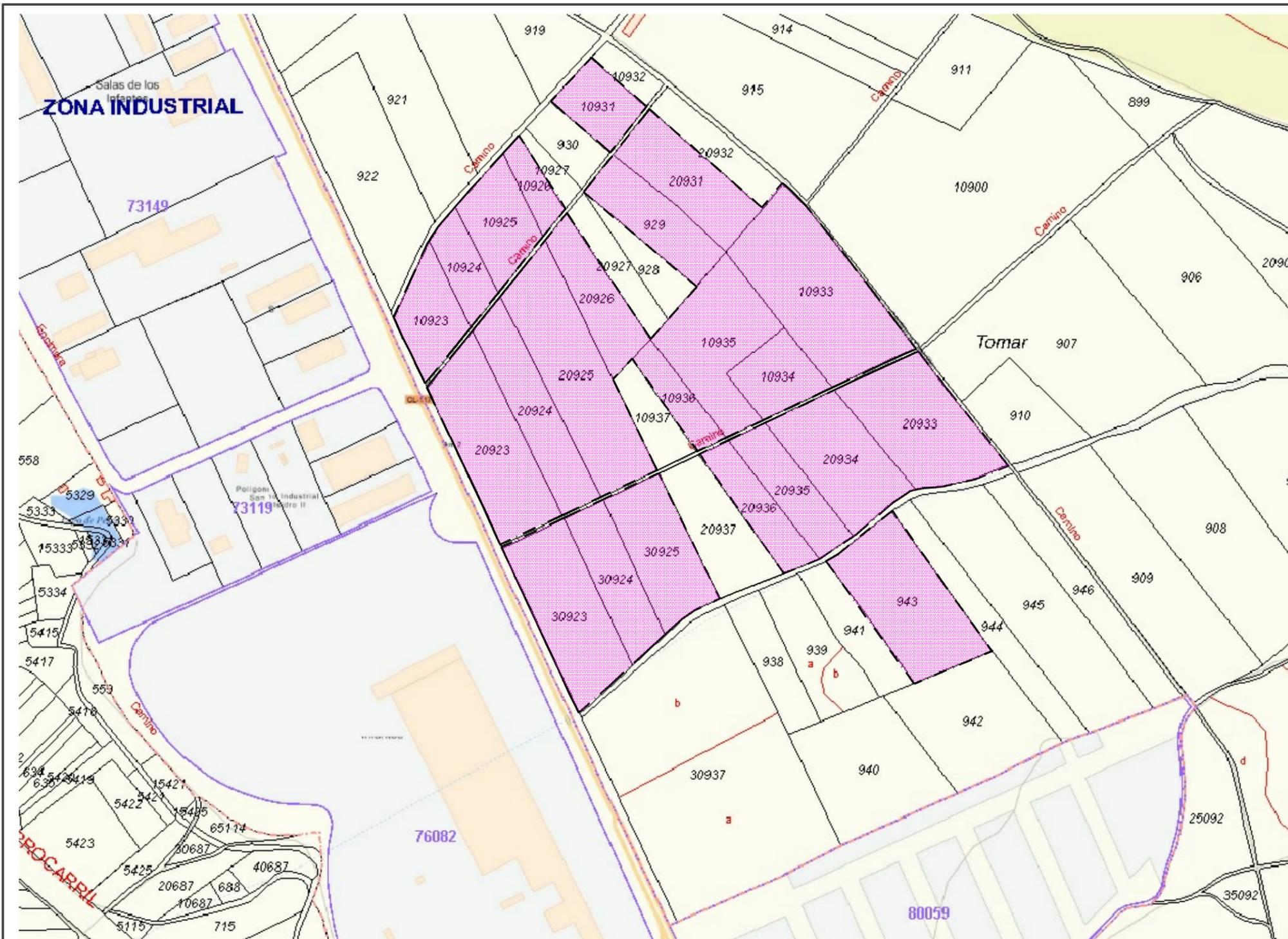
Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512)  
SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: SITUACIÓN PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA (P.S.F.)  
DISTANCIAS A NUCLUEO URBANO  
Y OTRA (P.S.V.)

**kronospan**  
KRONOSPAN MDF, S.L.  
Propiedad:

**tecnaI**  
Ingeniería Industrial y Agraria, s.l.  
Calzadas 41, bajo - 09004 BURGOS  
Tels: 947261300 Fax: 947265353  
e-mail: tecnaI@tecnaI.com

**José M.  
Marcos Ibáñez**  
Ingeniero Técnico Agrónomo  
Colegiado nº 461  
José M<sup>a</sup> Marcos Ibáñez  
firmado autor



 PARCELAS OBJETO DE PROYECTO

POLÍGONO 512:	
PARCELA 10923: 09341A512109230000RF	PARCELA 20923: 09341A512209230000RE
PARCELA 10924: 09341A512109240000RM	PARCELA 20924: 09341A512209240000RS
PARCELA 10925: 09341A512109250000RO	PARCELA 20925: 09341A512209250000RZ
PARCELA 10926: 09341A512109260000RK	PARCELA 20926: 09341A512209260000RU
PARCELA 10931: 09341A512109310000RD	PARCELA 20931: 09341A512209310000RW
PARCELA 10933: 09341A512109330000RI	PARCELA 20933: 09341A512209330000RB
PARCELA 10934: 09341A512109340000RJ	PARCELA 20934: 09341A512209340000RY
PARCELA 10935: 09341A512109350000RE	PARCELA 20935: 09341A512209350000RG
PARCELA 10936: 09341A512109360000RS	PARCELA 20936: 09341A512209360000RQ
PARCELA 929: 09341A512009290000RP	PARCELA 30923: 09341A512309230000RG
PARCELA 938: 09341A512009380000RK	PARCELA 30924: 09341A512309240000RQ
PARCELA 939: 09341A512009390000RR	PARCELA 30925: 09341A512309250000RP
PARCELA 943: 09341A512009430000RD	

## PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO

Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: EMPLAZAMIENTO. PARCELAS CATASTRALES

plano nº:	escala:
02	S/E
fecha:	referencia:
MAYO de 2023	JM21085-RII

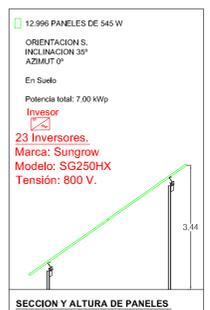
**kronospan**  
KRONOSPAN MDF, S.L.  
Propiedad:

**tecnaI**  
Ingeniería Industrial y Agraria, S.L.  
Calzadas 41, bajo - 09004 BURGOS  
Tels: 947261300 Fax: 947265353  
e-mail: tecnaI@tecnaI.com

  
José M<sup>a</sup> Marcos Ibáñez  
firmado autor



KRONOSPAN MDF, S.L.



**PARCELAS OBJETO DE PROYECTO**

PARCELA 10923: 09341A512109230000RF	PARCELA 20925: 09341A512209250000RZ
PARCELA 10924: 09341A512109240000RM	PARCELA 20926: 09341A512209260000RU
PARCELA 10925: 09341A512109250000RO	PARCELA 20927: 09341A512209270000RH
PARCELA 10926: 09341A512109260000RK	PARCELA 20928: 09341A512209280000RW
PARCELA 10927: 09341A512109270000RR	PARCELA 20929: 09341A512209290000RB
PARCELA 10928: 09341A512109280000RD	PARCELA 20930: 09341A512209300000RY
PARCELA 10929: 09341A512109290000RI	PARCELA 20931: 09341A512209310000RQ
PARCELA 10930: 09341A512109300000RJ	PARCELA 20932: 09341A512209320000RG
PARCELA 10931: 09341A512109310000RQ	PARCELA 20933: 09341A512209330000RR
PARCELA 10932: 09341A512109320000RS	PARCELA 20934: 09341A512209340000RD
PARCELA 10933: 09341A512109330000RT	PARCELA 20935: 09341A512209350000RE
PARCELA 10934: 09341A512109340000RU	PARCELA 20936: 09341A512209360000RF
PARCELA 10935: 09341A512109350000RV	PARCELA 20937: 09341A512209370000RG
PARCELA 10936: 09341A512109360000RW	PARCELA 20938: 09341A512209380000RH
PARCELA 10937: 09341A512109370000RX	PARCELA 20939: 09341A512209390000RI
PARCELA 10938: 09341A512109380000RY	PARCELA 20940: 09341A512209400000RJ
PARCELA 10939: 09341A512109390000RZ	PARCELA 20941: 09341A512209410000RK
PARCELA 10940: 09341A512109400000RA	PARCELA 20942: 09341A512209420000RL
PARCELA 10941: 09341A512109410000RB	PARCELA 20943: 09341A512209430000RM
PARCELA 10942: 09341A512109420000RC	PARCELA 20944: 09341A512209440000RN
PARCELA 10943: 09341A512109430000RD	PARCELA 20945: 09341A512209450000RO
PARCELA 10944: 09341A512109440000RE	PARCELA 20946: 09341A512209460000RP
PARCELA 10945: 09341A512109450000RF	PARCELA 20947: 09341A512209470000RQ
PARCELA 10946: 09341A512109460000RG	PARCELA 20948: 09341A512209480000RH
PARCELA 10947: 09341A512109470000RH	PARCELA 20949: 09341A512209490000RI
PARCELA 10948: 09341A512109480000RI	PARCELA 20950: 09341A512209500000RJ
PARCELA 10949: 09341A512109490000RJ	PARCELA 20951: 09341A512209510000RK
PARCELA 10950: 09341A512109500000RK	PARCELA 20952: 09341A512209520000RL
PARCELA 10951: 09341A512109510000RL	PARCELA 20953: 09341A512209530000RM
PARCELA 10952: 09341A512109520000RM	PARCELA 20954: 09341A512209540000RN
PARCELA 10953: 09341A512109530000RN	PARCELA 20955: 09341A512209550000RO
PARCELA 10954: 09341A512109540000RO	PARCELA 20956: 09341A512209560000RP
PARCELA 10955: 09341A512109550000RP	PARCELA 20957: 09341A512209570000RQ
PARCELA 10956: 09341A512109560000RQ	PARCELA 20958: 09341A512209580000RH
PARCELA 10957: 09341A512109570000RH	PARCELA 20959: 09341A512209590000RI
PARCELA 10958: 09341A512109580000RI	PARCELA 20960: 09341A512209600000RJ
PARCELA 10959: 09341A512109590000RJ	PARCELA 20961: 09341A512209610000RK
PARCELA 10960: 09341A512109600000RK	PARCELA 20962: 09341A512209620000RL
PARCELA 10961: 09341A512109610000RL	PARCELA 20963: 09341A512209630000RM
PARCELA 10962: 09341A512109620000RM	PARCELA 20964: 09341A512209640000RN
PARCELA 10963: 09341A512109630000RN	PARCELA 20965: 09341A512209650000RO
PARCELA 10964: 09341A512109640000RO	PARCELA 20966: 09341A512209660000RP
PARCELA 10965: 09341A512109650000RP	PARCELA 20967: 09341A512209670000RQ
PARCELA 10966: 09341A512109660000RQ	PARCELA 20968: 09341A512209680000RH
PARCELA 10967: 09341A512109670000RH	PARCELA 20969: 09341A512209690000RI
PARCELA 10968: 09341A512109680000RI	PARCELA 20970: 09341A512209700000RJ
PARCELA 10969: 09341A512109690000RJ	PARCELA 20971: 09341A512209710000RK
PARCELA 10970: 09341A512109700000RK	PARCELA 20972: 09341A512209720000RL
PARCELA 10971: 09341A512109710000RL	PARCELA 20973: 09341A512209730000RM
PARCELA 10972: 09341A512109720000RM	PARCELA 20974: 09341A512209740000RN
PARCELA 10973: 09341A512109730000RN	PARCELA 20975: 09341A512209750000RO
PARCELA 10974: 09341A512109740000RO	PARCELA 20976: 09341A512209760000RP
PARCELA 10975: 09341A512109750000RP	PARCELA 20977: 09341A512209770000RQ
PARCELA 10976: 09341A512109760000RQ	PARCELA 20978: 09341A512209780000RH
PARCELA 10977: 09341A512109770000RH	PARCELA 20979: 09341A512209790000RI
PARCELA 10978: 09341A512109780000RI	PARCELA 20980: 09341A512209800000RJ
PARCELA 10979: 09341A512109790000RJ	PARCELA 20981: 09341A512209810000RK
PARCELA 10980: 09341A512109800000RK	PARCELA 20982: 09341A512209820000RL
PARCELA 10981: 09341A512109810000RL	PARCELA 20983: 09341A512209830000RM
PARCELA 10982: 09341A512109820000RM	PARCELA 20984: 09341A512209840000RN
PARCELA 10983: 09341A512109830000RN	PARCELA 20985: 09341A512209850000RO
PARCELA 10984: 09341A512109840000RO	PARCELA 20986: 09341A512209860000RP
PARCELA 10985: 09341A512109850000RP	PARCELA 20987: 09341A512209870000RQ
PARCELA 10986: 09341A512109860000RQ	PARCELA 20988: 09341A512209880000RH
PARCELA 10987: 09341A512109870000RH	PARCELA 20989: 09341A512209890000RI
PARCELA 10988: 09341A512109880000RI	PARCELA 20990: 09341A512209900000RJ
PARCELA 10989: 09341A512109890000RJ	PARCELA 20991: 09341A512209910000RK
PARCELA 10990: 09341A512109900000RK	PARCELA 20992: 09341A512209920000RL
PARCELA 10991: 09341A512109910000RL	PARCELA 20993: 09341A512209930000RM
PARCELA 10992: 09341A512109920000RM	PARCELA 20994: 09341A512209940000RN
PARCELA 10993: 09341A512109930000RN	PARCELA 20995: 09341A512209950000RO
PARCELA 10994: 09341A512109940000RO	PARCELA 20996: 09341A512209960000RP
PARCELA 10995: 09341A512109950000RP	PARCELA 20997: 09341A512209970000RQ
PARCELA 10996: 09341A512109960000RQ	PARCELA 20998: 09341A512209980000RH
PARCELA 10997: 09341A512109970000RH	PARCELA 20999: 09341A512209990000RI
PARCELA 10998: 09341A512109980000RI	PARCELA 21000: 09341A512210000000RJ
PARCELA 10999: 09341A512109990000RJ	
PARCELA 20923: 09341A512209230000RG	
PARCELA 20924: 09341A512209240000RS	

- PARCELAS OBJETO DE PROYECTO
- PARCELA NO OBJETO DE PROYECTO
- RETRANQUEO DE IMPLANTACIÓN DE PANELES
- EL CERRAMIENTO DE PARCELAS Y SUS RETRANQUEOS SE REALIZARÁ SEGÚN LA NORMATIVA MUNICIPAL
- LINEA ELECTRICA AEREA ALTA TENSIÓN
- LINEA SUBTERRANEA A.T. PROYECTADA (13.2/20 KV)
- UNE HEPRZ1 (12/20 Kv) 3 (x630) mm2-Al
- FRANJA DE SERVIDUMBRES AEREAAS (13.00m SIN USO) POR PASO DE LINEA ELECTRICA AEREA A.T.
- ARQUETA PREFABRICADA REFORZADA RONCONICA 1450x1450 PROFUNDIDAD 1200
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN/CENTRO ELÉCTRICO
- ALUMBRADO EXTERIOR PROYECTOR LED, MARCA DISANO
- MODELO VIGO MICRO 50W

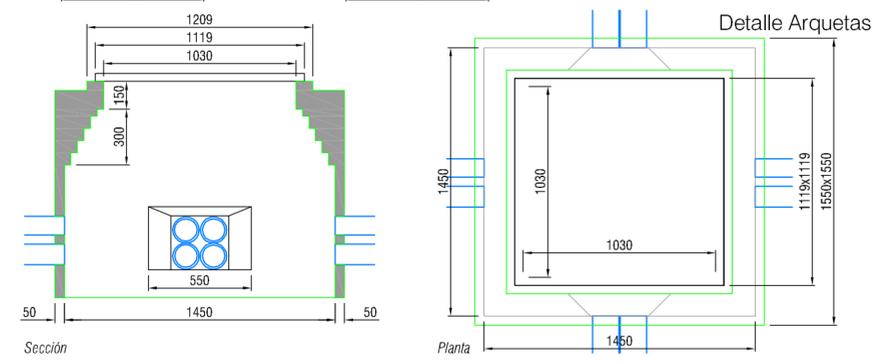
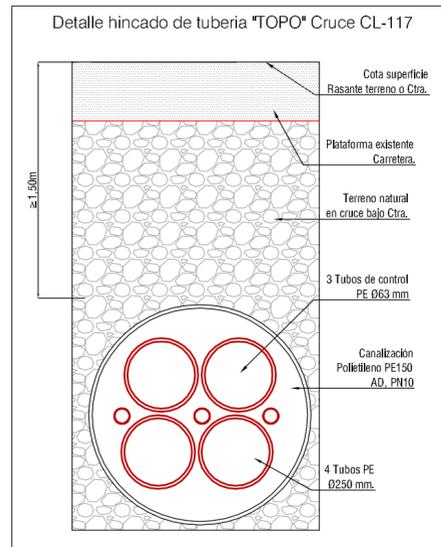
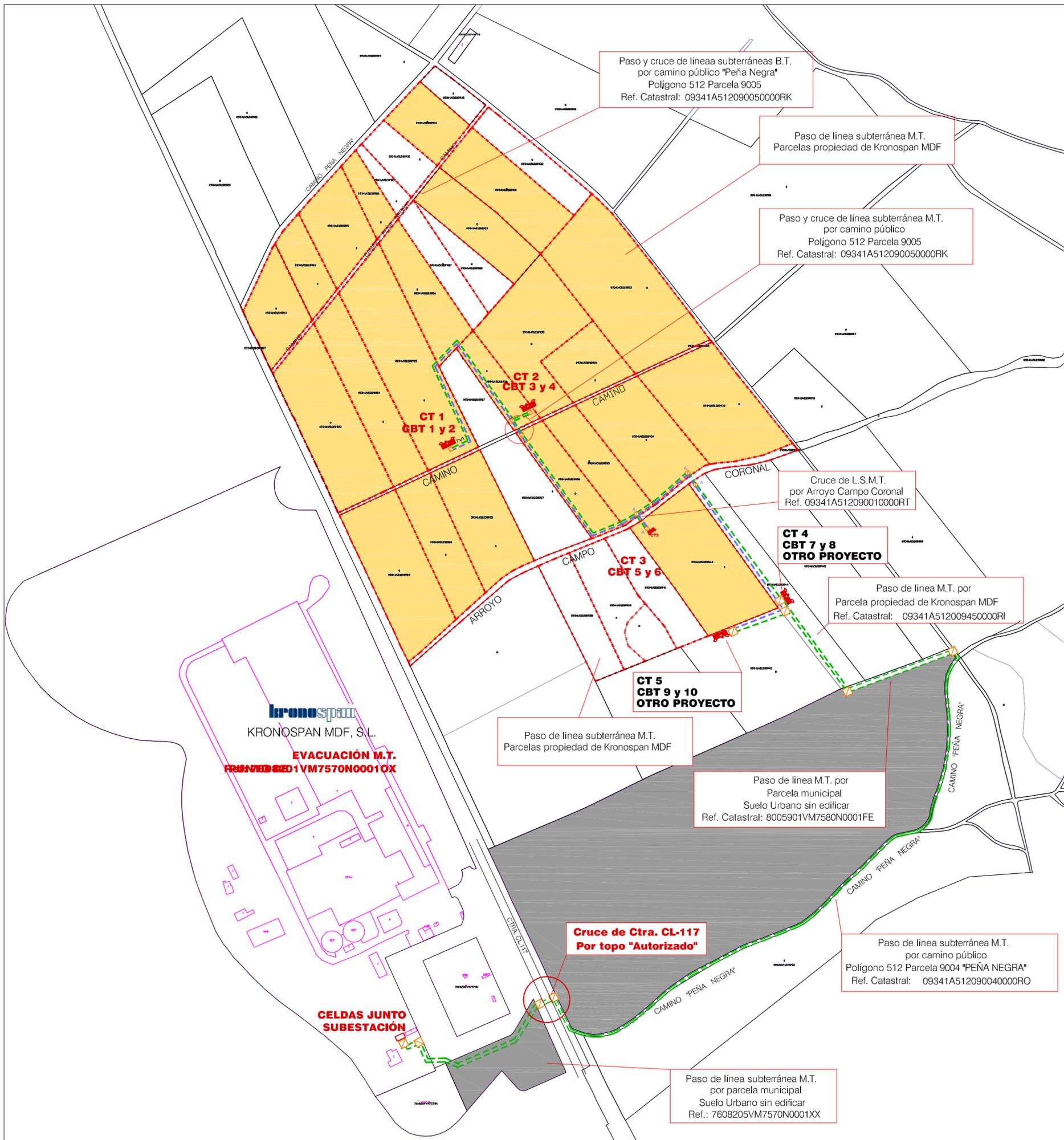
**PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7,00 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO**

Situación: VARIAS PARCELAS (POLIGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGO)

Plano: **INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA**

plano nº: escala: **03** 1/1.000

fecha: referencia: MAYO de 2023 JME1085-FII



**PARCELAS IMPLANTACIÓN PANELES SOLARES. SUELO RÚSTICO COMÚN, USO: AGRARIO PROPIEDAD DE KRONOSPAN MDF, S.L.**

**PARCELAS MUNICIPALES. SUELO URBANO SIN EDIFICAR**

**PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO**

Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: PLANTA EVACUACIÓN LINEA M.T. Detalles de parcelas, caminos y cauces

plano nº: 04

escala: 1/350

fecha: MAYO de 2023

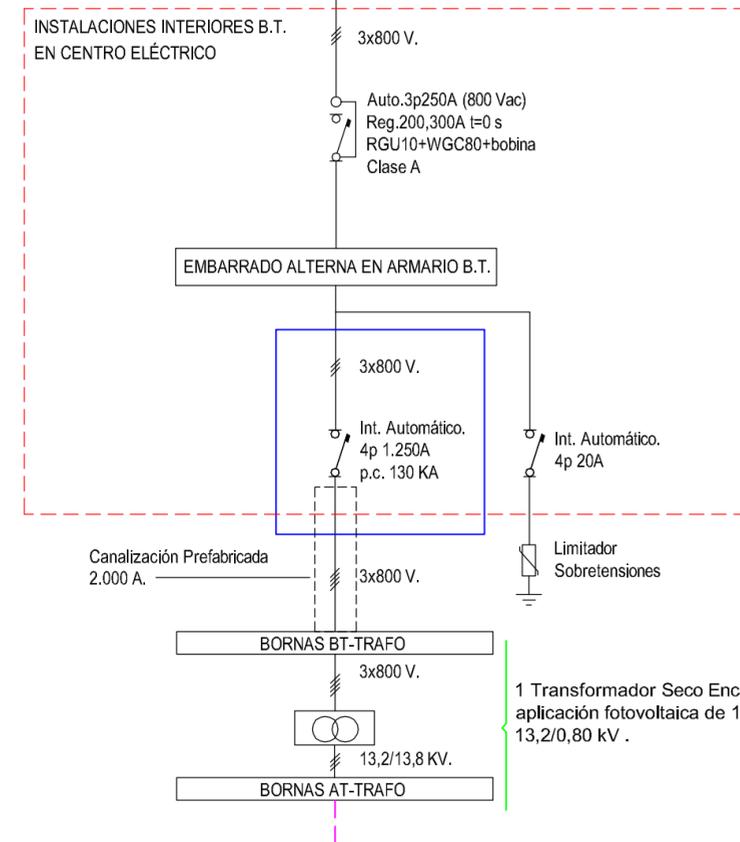
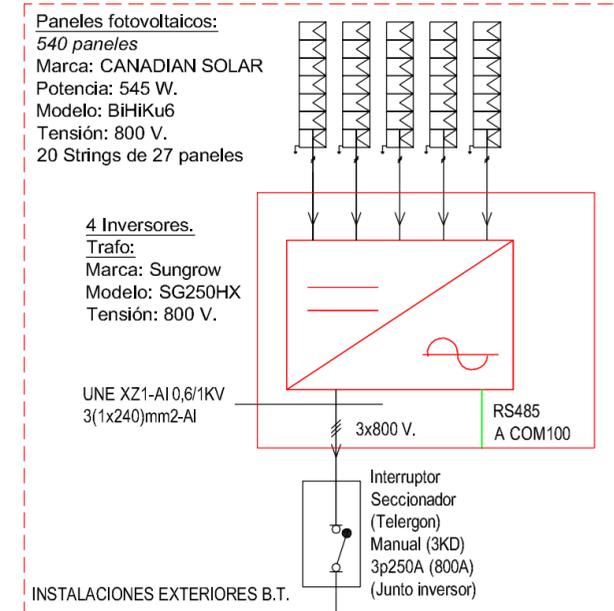
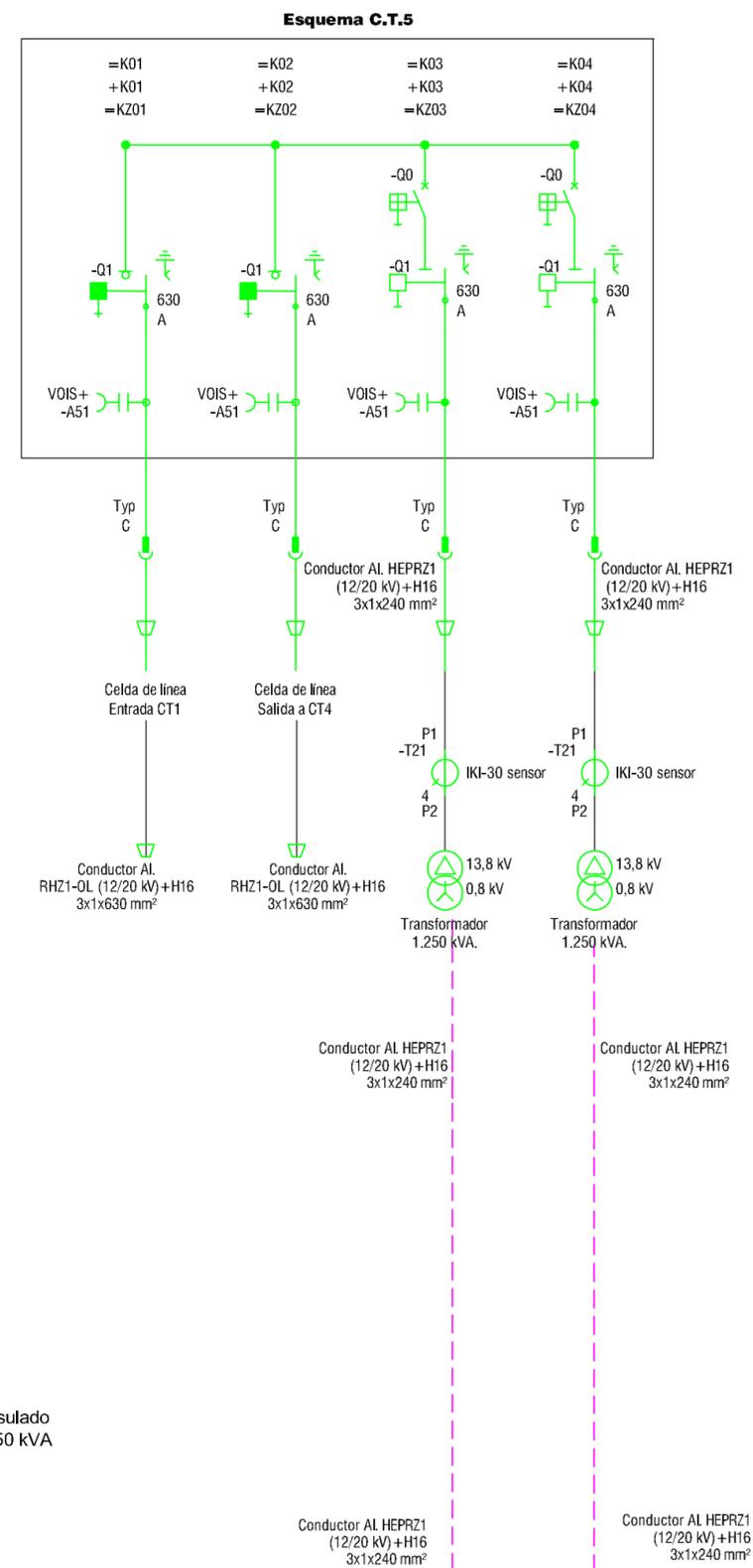
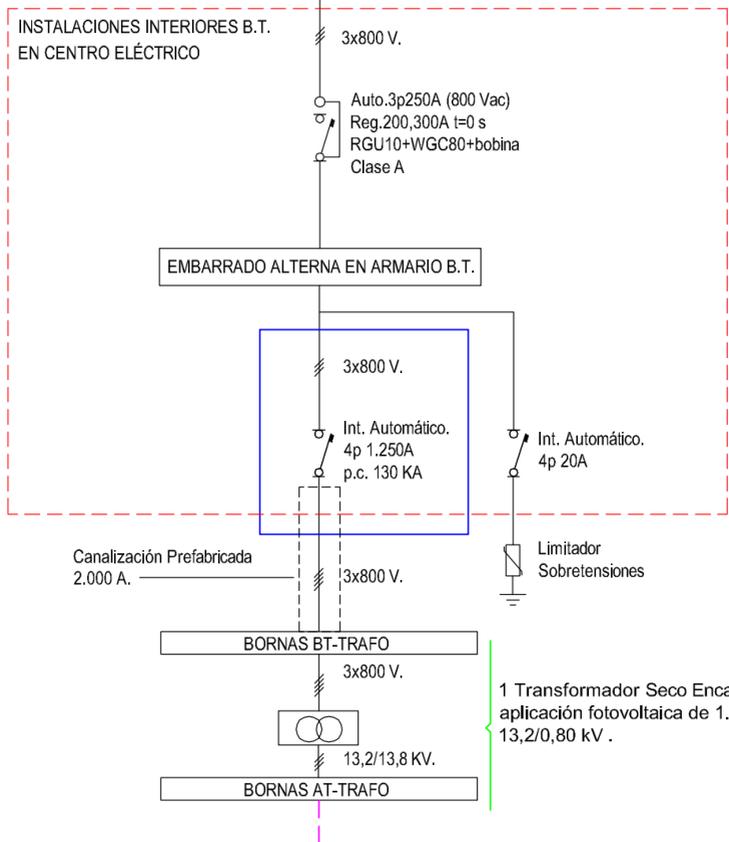
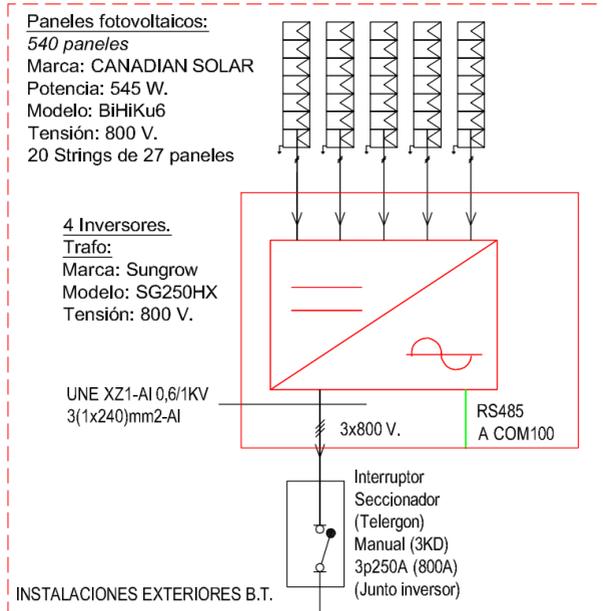
JM21085-FII

**kronospan** KRONOSPAN MDF, S.L.

**tecnaI** Ingeniería Industrial y Agrícola, S.L.

José M<sup>ra</sup> Marcos Ibáñez

Tel: 947261300 Fax: 947265383 e-mail: tecnaI@tecnaI.com



1 ud CONJUNTO DE CELDAS CENTRO ELECTRICO (C.E.1-2-3)

- Marca Siemens 8DJH-RRL-NE (20kA)  
 CELDA DE DOBLE INTERRUPTOR + DOBLE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (2L2A)
- Función: Doble Línea (E/S) + Automático
  - Extensibilidad: No
  - Modelo: 8DJH-RRL
  - Dimensiones:(AnchoxFondoxAlto): 1050x775x1400mm
  - Vn= 24kV ; Icc= 20kA (1s)
  - Juego de barras III 630 A.
  - Embarrado de p.a.t.

- Funciones de Interruptor (R)
- Interruptor-Seccionador (SF6) 630 A con mando manual
  - Seccionador p.a.t. (SF6).
  - Indicadores presencia de tensión.
  - Bornes para conexión de cable atornillables (interfaz tipo C)

- Función Interruptor Automático (L)
- Int. Automático de corte en vacío 250 A con mando manual
  - Interruptor-Seccionador (SF6) con mando manual
  - Seccionador de p.a.t. (SF6). con enclavamiento KF3
  - Indicador de presencia de tensión.
  - Bornes para conexión de cable atornillables (interfaz tipo C)
  - Relé de protección autoalimentado IKI30 con funciones de sobreintensidad (50/51, 51N)
  - Sensores de intensidad

**CÁLCULOS ELECTRICOS A.T.:**  
**PARÁMETROS ELÉCTRICOS DEL CONDUCTOR:**  
 UNE HEPRZ1 (12/20 KV) 3x630mm<sup>2</sup>-AI (2 líneas)  
 Tensión del transformador: (13,2 kv-13,8 kv)  
 Intensidad admisible del conductor: 590 x 0,8 = 472 A.  
 Potencia a transmitir:  $\sqrt{3} \times 13,2 \times 472 \text{ A.} = 10.778$

**CAIDA DE TENSIÓN:**  
 CALCULAMOS ENTRE EL C.T./C.E. MAS CERCANO Y EL SECCIONAMIENTO DE ENTRADA DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA

Longitud: 480 mt.  

$$e = \frac{P \times L}{K \times V \times S} = \frac{10.000 \times 480}{35 \times 13,2 \times 630} = 21,65 \text{ V} = 0,181\%$$
 SE CONSIDERA DESPRECIABLE

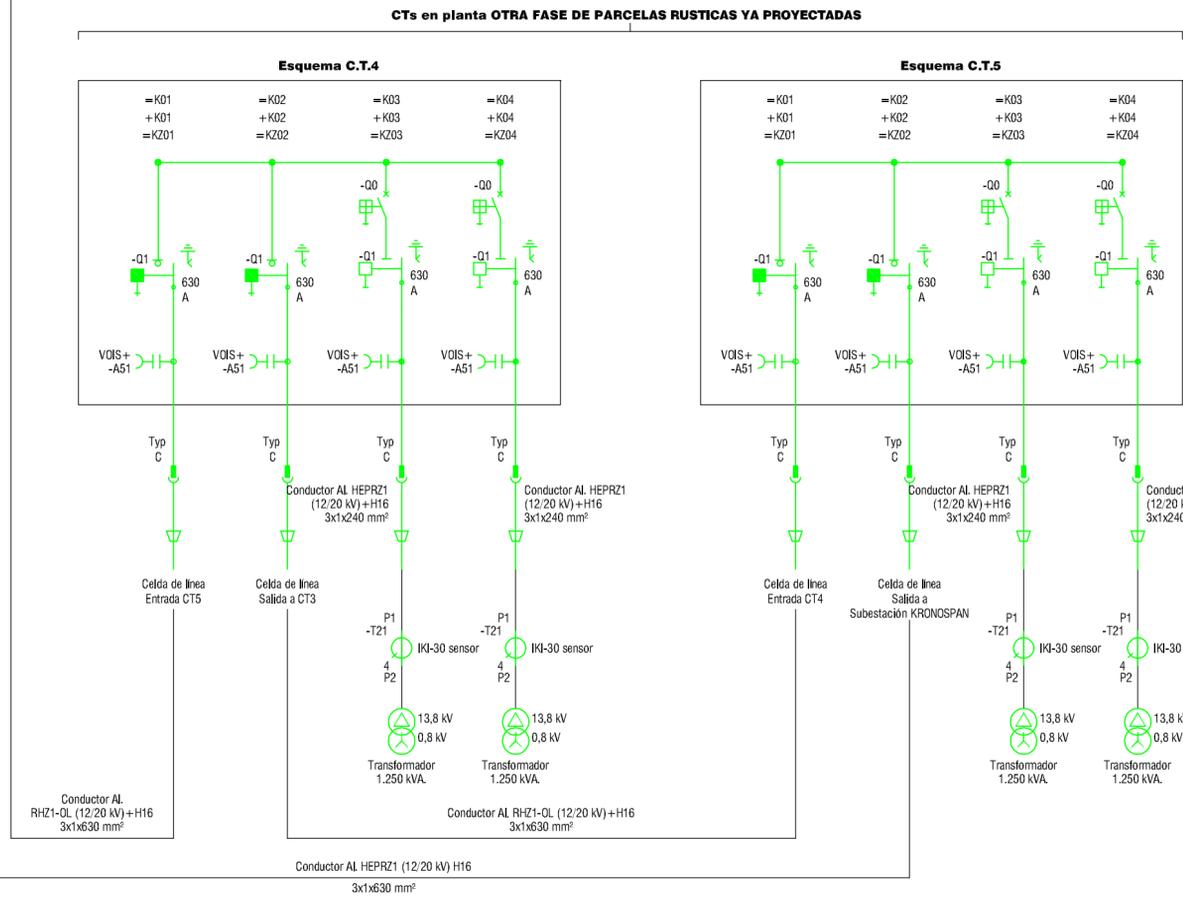
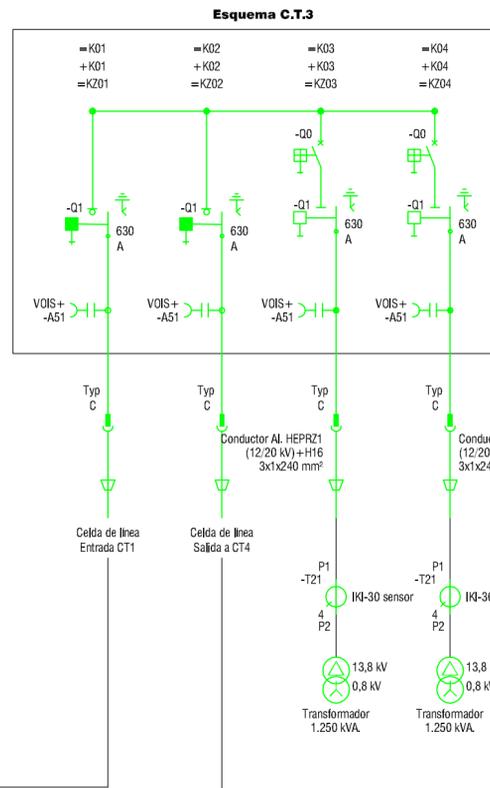
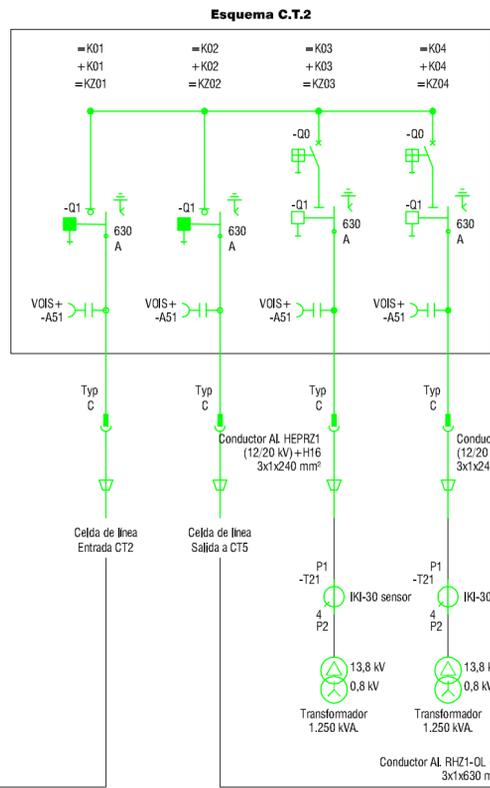
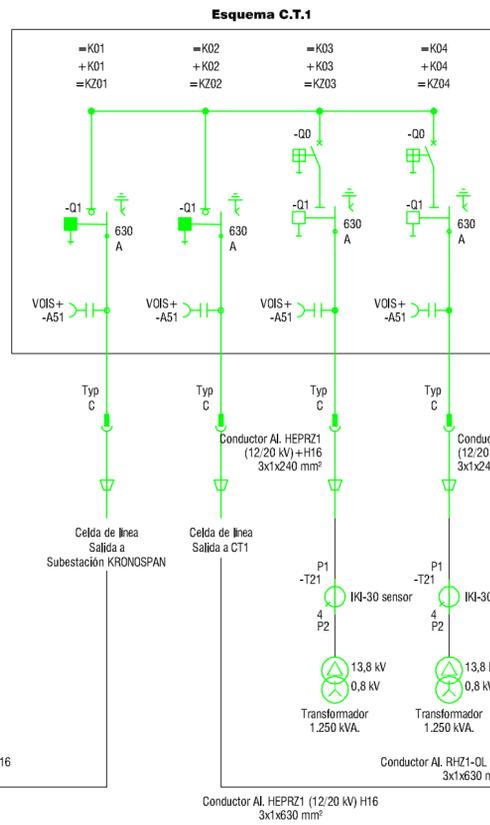
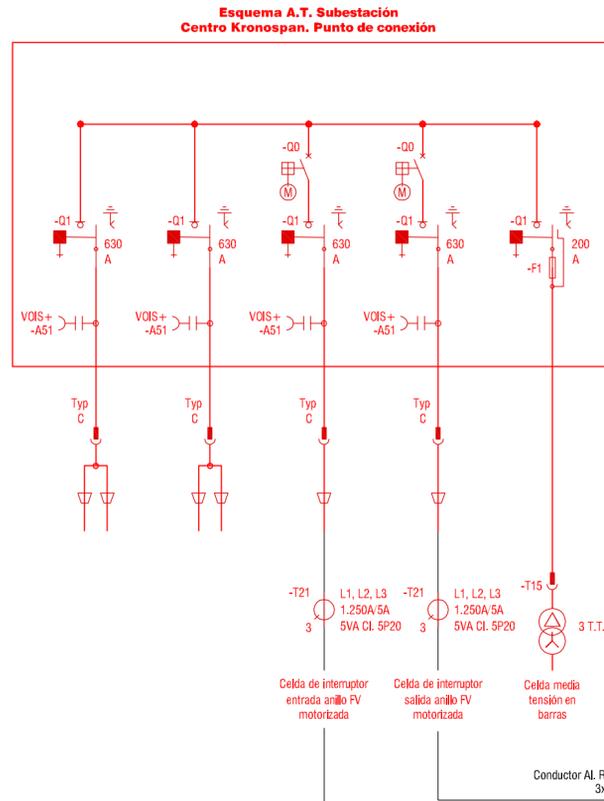
**PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO**

Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: ESQUEMA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA. (CT-1,2,3) 3 Ud

plano nº:	escala:
05	S/E
fecha:	referencia:
ABRIL de 2023	JM21085-RII

CTs en planta solar fotovoltaica



**Tabla características celdas CTs**

**Tensiones**

Tensión asignada.	24.0 kV
Tensión de servicio.	13.8 kV
Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial.	50 kV
Tensión soportada asignada de impulso tipo rayo.	125 kV
Frecuencia asignada.	50 Hz

**Valores de cortocircuito**

Corriente admisible asignada de corta duración I <sub>k</sub>	20.0 kA
Duración de cortocircuito asignada.	1 s
Valor de cresta de la corriente admisible asignada I <sub>p</sub>	50 kA

**Valores de corriente**

Corriente asignada en servicio continuo del embarrado.	630 A
--	-------

**Dimensiones**

Altura de las celdas (sin absorbedor de presión, compartimento de baja tensión)	1400 mm
Profundidad de la celda (estándar)	775 mm
Según el típico correspondiente y sus variantes de conexión de cables, la profundidad de la celda puede ser >775 mm; para dimensiones véanse los típicos correspondientes	
Distancia lateral a la pared	≥ 50 mm
Distancia trasera a la pared para montaje junto a la pared	≥ 15 mm
Ancho del pasillo de servicio (dependiente de disposiciones nacionales)	
· Recomendado	≥ 800 mm
· Recomendado para ampliación o sustitución de celdas	≥ 1000 mm
Profundidad del sótano de cables o de la zanja de cables (según el radio de flexión de los cables)	≥ 600 mm

**Nota:**

Los Centros Eléctricos 4 y 5 se sitúan en las parcelas proyectadas rústicas

**PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO**

Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: ESQUEMA CONEXIÓN BUCLE ENTRE CENTROS ELÉCTRICOS

plano nº: 06

escala: S/E

fecha: ABRIL de 2023

referencia: JM21085-III

Propiedad: KRONOSPAN MDF, S.L.

Ing. José M<sup>o</sup> Marcos Ibáñez

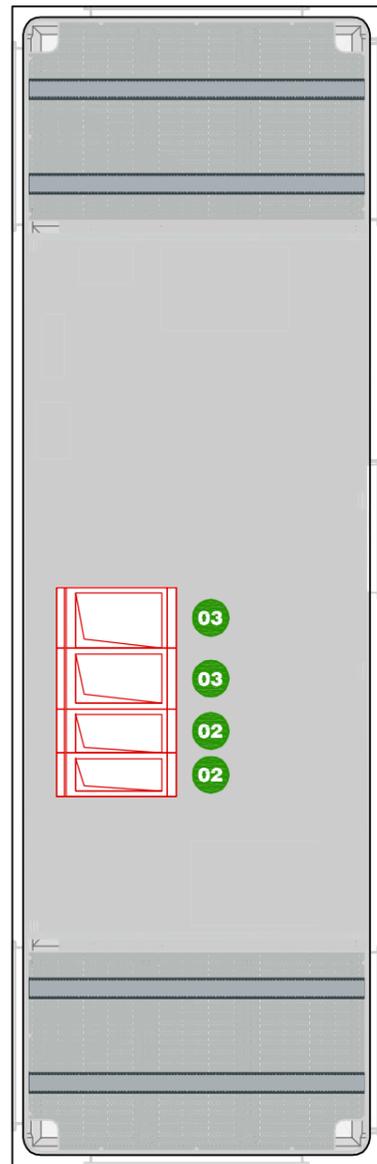
tecnaI Ingeniería Industrial y Agrícola, S.L.

Calzadas 41, bajo - 09004 BURGOS

Tel: 947261300 Fax: 947263583

e-mail: tecnaI@tecnaI.com

firmado autor



**Planta guía**  
Escala.: 1/50

**Tabla características celdas CTs**

**Tenslones**

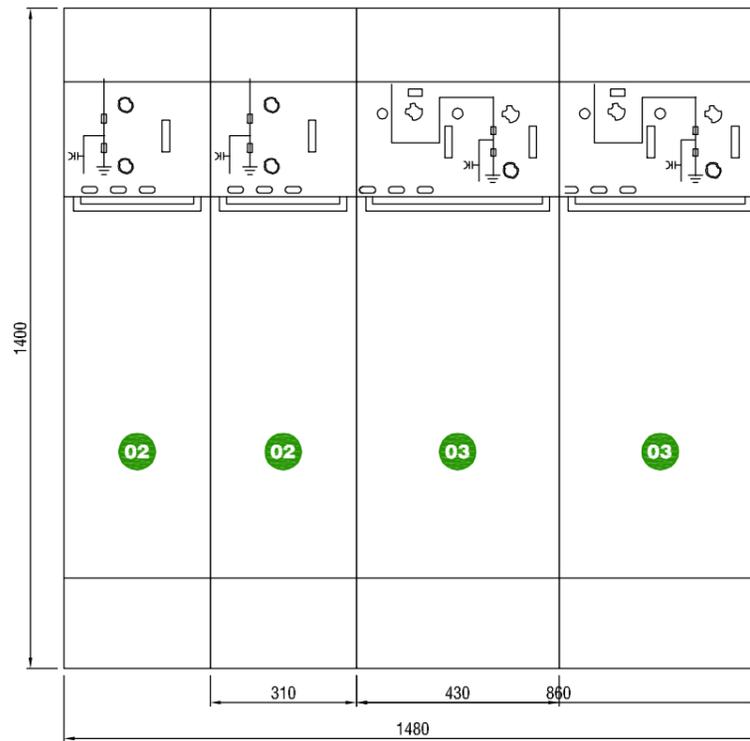
Tensión asignada.	24.0 kV
Tensión de servicio.	13.8 kV
Tensión soportada asignada de corta duración a frecuencia industrial.	50 kV
Tensión soportada asignada de impulso tipo rayo.	125 kV
Frecuencia asignada.	50 Hz

**Valores de cortocircuito**

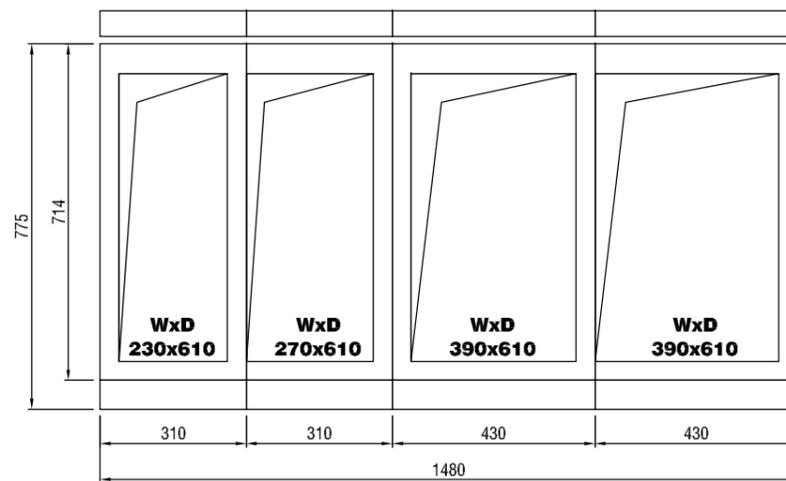
Corriente admisible asignada de corta duración Ik	20.0 kA
Duración de cortocircuito asignada.	1 s
Valor de cresta de la corriente admisible asignada Ip	50 kA

**Valores de corriente**

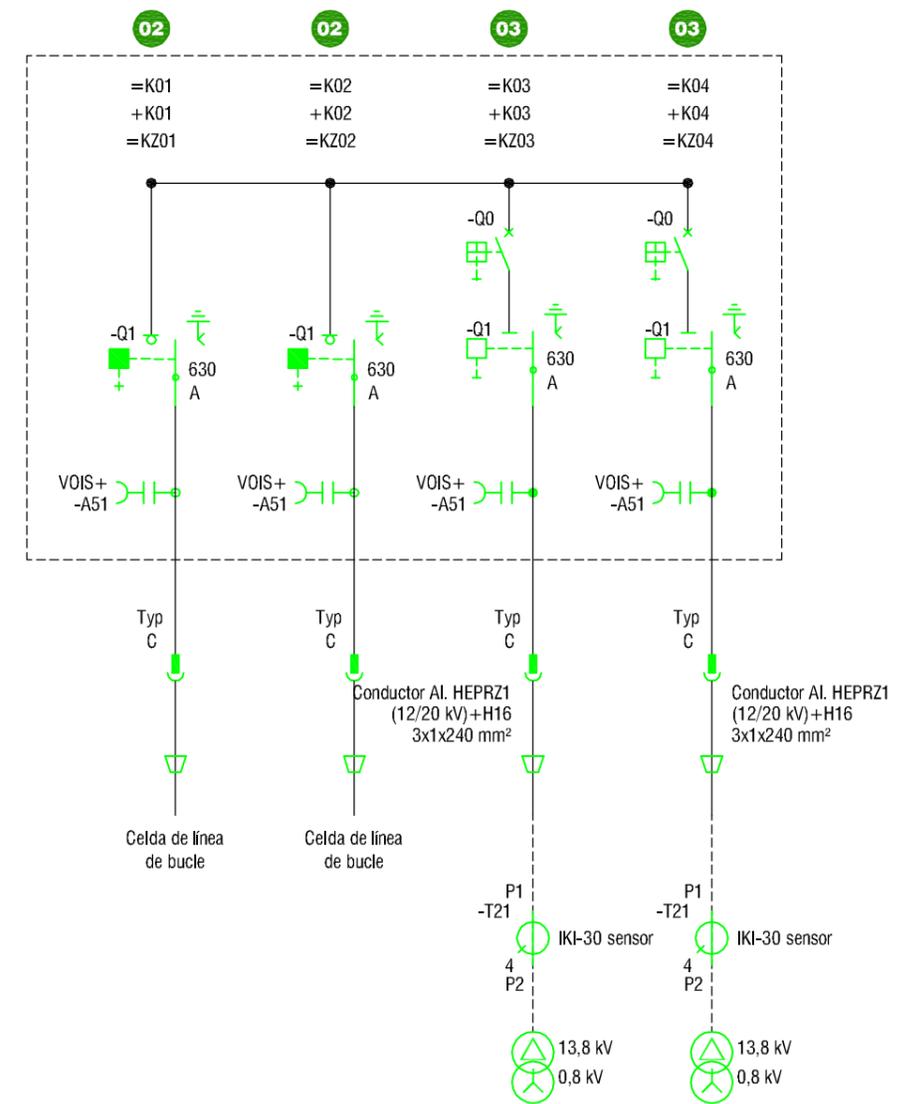
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado.	630 A
--	-------



**Alzado Celdas**  
Escala.: 1/15



**Planta Celdas**  
Escala.: 1/15



**Leyenda**

- 02** Celda de MT. Función Línea. 24 kV. 630 A. 20 kA.
- 03** Celda de MT. Función Protección Automático. 24 kV. 630 A. 20 kA.

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO

Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: DETALLE CELDAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CELDAS A.T.

plano nº: escala:

07 1/100

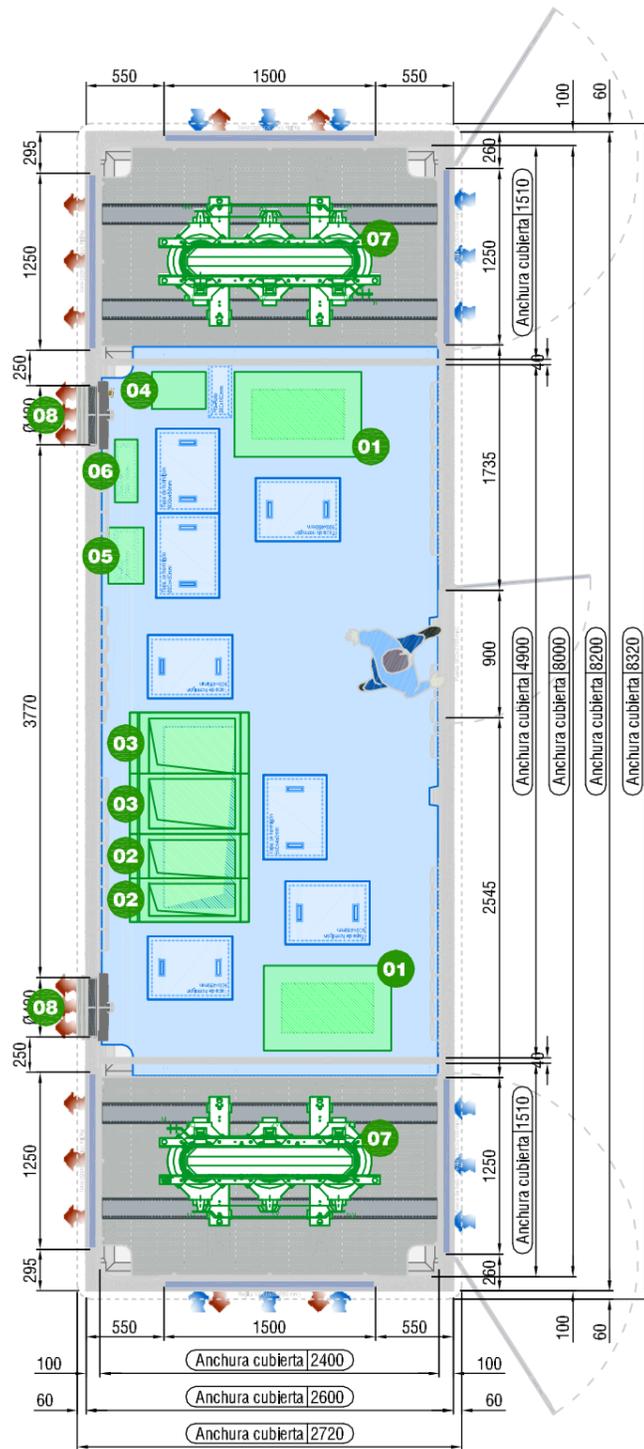
fecha: referencia:

ABRIL de 2023 JM21085-RII

**kronospan**  
KRONOSPAN MDF, S.L.

**tecnaI**  
Ingeniería Industrial y Agraria, s.l.  
Calzadas 41, bajo - 09004 BURGOS  
Tels: 947261300 Fax: 947265353  
e-mail: tecnaI@tecnaI.com

José M.  
Marcos Ibáñez  
Ingeniero Técnico  
Colegiado nº 461  
José M<sup>a</sup> Marcos Ibáñez  
firmado autor

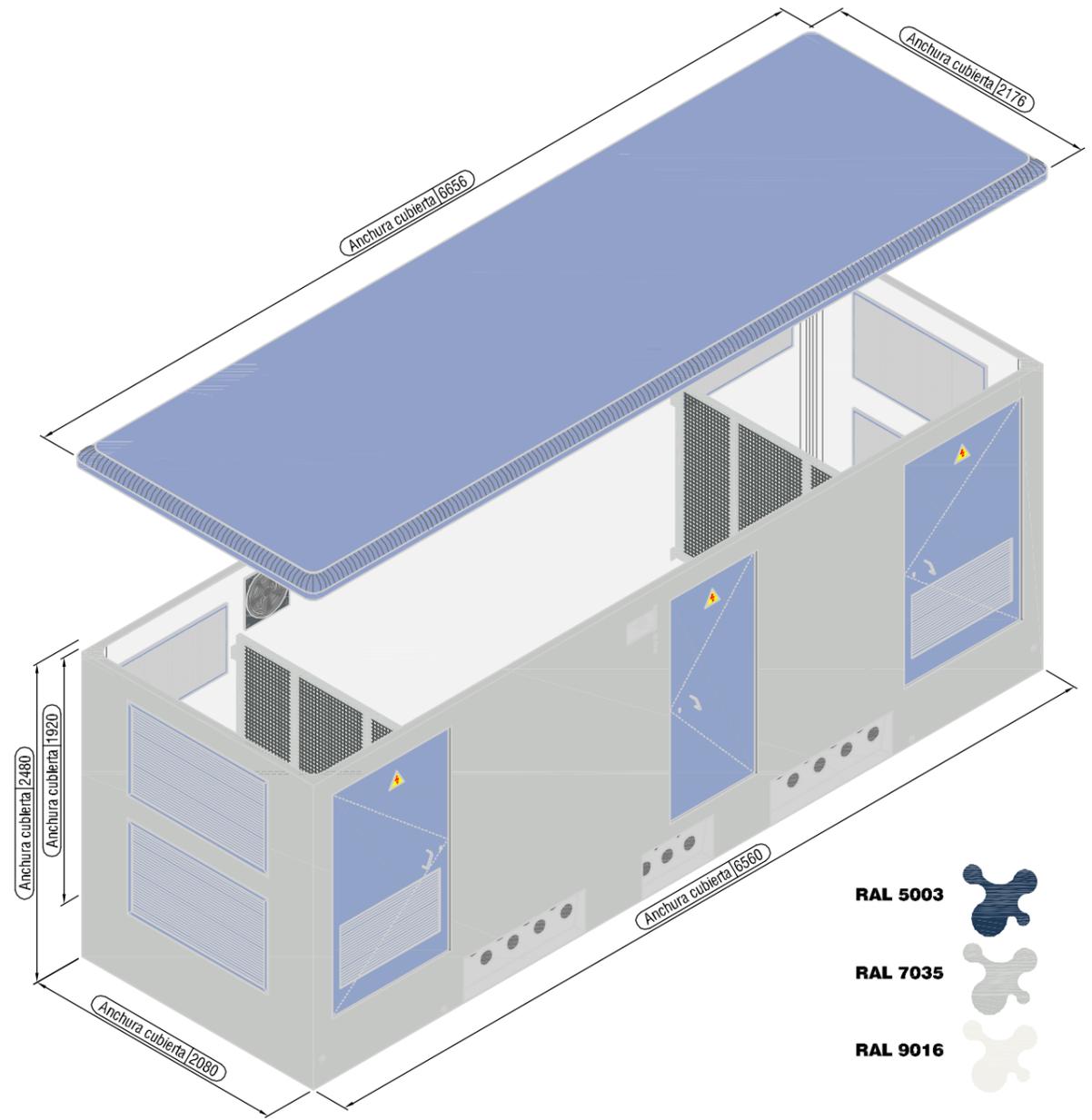


**PLANTA GENERAL Y COTAS**

FICHA TÉCNICA:	
Dimensiones interiores.....	8000x2400x2400 mm
Dimensiones exteriores.....	8200x2600x3100 mm
Dimensiones con cubierta.....	8320x2720x3100 mm
Dimensiones cimentación.....	8900x3300 mm
Peso aproximado.....	26.250 Kg (sin equipam.)

**Leyenda**

- 01** Cuadros generales BT (1250 A - 800 V)
- 02** Celda de MT. Función Línea. 24 kV. 630 A. 20 kA.
- 03** Celda de MT. Función Protección Automático. 24 kV. 630 A. 20 kA.
- 04** Autotransformador 5 kVAs. 800/400 V
- 05** Rack Telecomunicaciones
- 06** Cuadro SSAA. CT
- 07** Transformador 1.250 kVAs. 13,8/0,8 kV
- 08** Extractor CT. HCBB/4-400+I+PER-400



**PERSPECTIVA ISOMÉTRICA**

- RAL 5003**
- RAL 7035**
- RAL 9016**

PROYECTO BÁSICO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA UNA POTENCIA DE 7 MW. E INSTALACIONES BT/AT ASOCIADAS PARA AUTOCONSUMO

Situación: VARIAS PARCELAS (POLÍGONO 512) SALAS DE LOS INFANTES (BURGOS)

Plano: PLANTA Y DETALLE CENTRO ELÉCTRICO Y DE TRANSFORMACIÓN CT1, CT2, CT3

plano nº:	escala:
08	1/100
fecha:	referencia:
ABRIL de 2023	JM21085-RII

**kronospan**  
KRONOSPAN MDF, S.L.  
Propiedad:

**tecnaI**  
Ingeniería Industrial y Agraria, s.l.  
Calzadas 41, bajo - 09004 BURGOS  
Tels: 947261300 Fax: 947265353  
e-mail: tecnaI@tecnaI.com

José M<sup>a</sup> Marcos Ibáñez  
firmado autor

