Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
seiasa

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO PARA EL BOMBEO RODEZNO-ZABALLA. SEPARATA GENERADOR FOTOVOLTAICO

RODEZNO – LA RIOJA

FEBRERO 2023

ÍNDICE

1 DATOS DEL PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES 5
1.1 PROPIEDAD 5
1.2 AUTOR DEL PROYECTO 5
1.3 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 5
2 OBJETO Y ANTECEDENTES 6
3 PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED 6
4 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA 7
5 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES. 7
6 PUESTA EN MARCHA. 9
6.1 OBJETIVO 9
6.2 INFORMACIÓN PREVIA (DESCRIPCIÓN) 9
6.3 PROCEDIMIENTO 9
7 CONTROL DE CALIDAD 10
7.1 PLACAS Y ESTRUCTURA 10
7.2 CUADROS DE PROTECCIÓN DE CONTINUA 10
7.3 INVERSORES 11
7.4 CUADRO DE BAJA TENSIÓN DEL CLIENTE 11
7.5 EQUIPO DE MEDIDA DEL CLIENTE 11
7.6 EQUIPO DE MEDIDA FOTOVOLTAICA 11
7.7 PUESTA A TIERRA 11
7.8 SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD 12
8 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 13
8.1 DATOS DE RADIACIÓN GLOBAL Y TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA Y MÍNIMA UTILIZADOS Y FUENTE DE LOS DATOS 13
8.2 DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO, PANEL 13
8.3 DESCRIPCIÓN DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA 14
8.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SOPORTE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y SU IMPLANTACIÓN 17
8.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN, TIPO Y SUPERFICIE OCUPADA 19
8.6 DESCRIPCIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS DE PROTECCIÓN 20
8.6.1 Cuadros de protección de CC 20
8.6.2 Cuadro general 20
8.6.3 Cuadro Seccionamiento (CS) y Cuadro General de Protecciones Fotovoltaicas (CGPF) 20
8.7 DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS EN CC 21
8.8 DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS EN CA 21
8.9 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ANTIVERTIDO 22
8.10 DESCRIPCIÓN DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE LA PLANTA 22
8.11 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD 22
8.12 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 22
8.13 PRESCRIPCIONES PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN 23
9 CALCULOS 24
9.1 FORMULAS 24

9.1.1 Previsión de Cargas. potencia de la instalación. ... 24
9.1.2 Previsión de Cargas. potencia de la instalación. ... 27
9.1.3 Cálculo de la radiación y trayectoria solar de la zona ... 27
9.1.4 Cálculo de la distancia mínima entre filas e inclinación y orientación óptima ... 27
9.1.5 Cálculo de las sombras proyectadas por un obstáculo ... 27
9.1.6 Cálculo de la producción de la Instalación Fotovoltaica Conectada a Red ... 29
9.1.7 calculo de la estructura soporte de los módulos fv ... 29
9.1.8 Cálculo de la Intensidad mínima de los conductores ... 29
9.1.9 Cálculo de la caída de tensión en los conductores ... 30
9.1.10 Cálculo de corrientes de cortocircuito ... 32
9.1.11 Tablas de resultados con secciones en cc ... 36
9.1.12 Tablas de resultados con secciones en ca ... 39
9.1.13 Cálculo de la puesta a tierra de la instalación ... 41
10 PLIEGO DE CONDICIONES ... 42
10.1 CONDICIONES GENERALES ... 42
10.2 CONDICIONES FACULTATIVAS ... 43
10.3 CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS ... 46
10.4 CONDICIONES LEGALES ... 48
10.5 CONDICIONES TÉCNICAS ... 49
10.6 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS ... 51
11 GESTIÓN DE RESIDUOS ... 52
11.1 OBJETO ... 52
11.2 CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS ... 53
11.3 RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA. ESTIMACIÓN DE LOSRESIDUOS A GENERAR ... 53
11.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS AGENERAR ... 56
11.6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓNDE RESIDUOS GENERADOS ... 59
11.6.1 Presupuesto gestión de residuos de la obra ... 64
11.8 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ... 65

INDICE DE PLANOS

1	**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
2	**ELEMENTOS GENERALES**
3	**INSTALACIONES**
4	**ESQUEMA UNIFILAR**
5	**STRINGS**
6	**PUESTA A TIERRA**
7	**CANALIZACIONES**
8	**ZANJAS**
9	**ESTRUCTURA**
10	**MONTAJE INVERSORES**

MEMORIA

1 DATOS DEL PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES

La SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS SA, con CIF: A-82.535.303 y domicilio en Calle José Abascal Nº 4, 6ª planta(28003 - Madrid), promuevela instalación objeto del Proyecto definido en la cabecera de éste documento, para dar suministro de autoconsumo en las instalaciones titularidad de la empresa COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR 3º TRAMO III, con CIF G-26.213.751, domicilio social en ZARRATON, C/ MIGUEL VILLANUEVA (26291 - LA RIOJA), cuyo titular, está interesado en construir dicha instalación objeto del Proyecto definido en la cabecera de éste documento.

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

1.1 PROPIEDAD

COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR 3º TRAMO III

CIF G-26.213.751

Domicilio social en ZARRATON, C/ MIGUEL VILLANUEVA

26291 - LA RIOJA

1.2 AUTOR DEL PROYECTO

Nombre y apellidos: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

DNI: 07.973.668-M

Titulación: INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS / INGENIERO CIVIL

Nº de colegiado y colegio: 17.491 / COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS

1.3 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Punto de Suministro:

PARAJE LA ZABALLA 100 BAJO 1

RODEZNO
26222 - LA RIOJA

CUPS nº ES 0021 0000 1153 1064 KB

La nueva instalación se sitúa en SUELO.

Las coordenadas geográficas en UTM HUSO 30 ETRS89: X= 511.351; Y=4.710.738, siendo

el punto al que hacen referencia dichas coordenadas CUADRO ELÉCTRICO LA ZABALLA SECTOR ALTO.

Las referencias catastrales de la ubicación son:

26127A507052350000ZR RODEZNO

26071A502090130000PR HARO

26071A502050820000PW HARO

El tipo de instalación fotovoltaica de autoconsumo SIN VERTIDO DE EXCEDENTES, según RD244/2019 y RD1183/2020.

En el momento de la redacción de esta memoria, la potencia contratada es 0,8MW, siendo la empresa distribuidora I-DE REDES ELÉCTRIAS INTELIGENTES SAU.

2 OBJETO Y ANTECEDENTES

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

El objeto de esta memoria es la descripción del autoconsumo sin vertido de excedentes producidos para dicha actuación en el bombeo Rodezno-Zaballa.

El bombeo consta de las siguientes bombas:

Zona C baja: 4 bombas de 132 kW.

Zona C alta: 4 bombas de 250 kW.

Zona D: riego por gravedad.

La ubicación elegida para la instalación del parque, es en terrenos disponibles cercanos a las bombas que son propiedad de la Comunidad de Regantes.

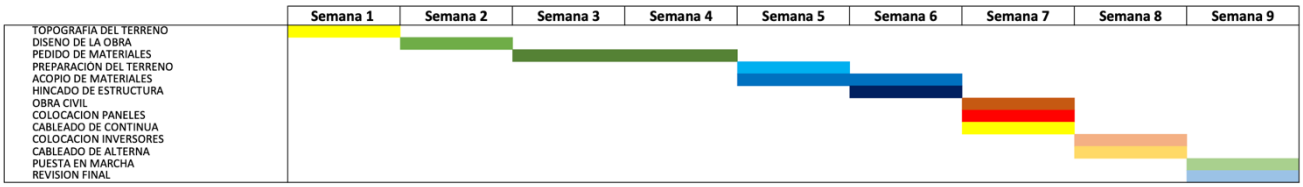
La canalización prevista para la conexión entre los inversores de este proyecto y el cuadro La Zaballa Sector Alto, se llevará por la Parcela 560 del Polígono 507 del TERMINO MUNICIPAL DE RODEZNO (LA RIOJA) colindante al norte con la parcela donde se ubicará el parque solar.

3 PUNTO DE CONEXIÓN A LA RED

La instalación no verterá energía a la red. El punto de conexión es en el interior de la red del cliente según se describe en el apartado correspondiente.

4 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

La planificación de la obra viene representada en el siguiente diagrama de GANT



5 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

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 porla 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.

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 deenergía 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 energéticay 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 deinstalaciones 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 materiade 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 Reglamentounificado de puntos de medida del sistema eléctrico

-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 lairradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.

-Norma UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulossolares 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 aplicaciónterrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.

-Norma UNE EN 61277 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores depotencia. 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 módulosfotovoltaicos (FV).

-Norma UNE EN 61724 sobre Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para lamedida, 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 elsitio 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 deseguridad 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 deseguridad 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.

6 PUESTA EN MARCHA.

6.1 OBJETIVO

Se pretende redactar el procedimiento adecuado para la puesta en marcha y desconexión general de la planta.

6.2 INFORMACIÓN PREVIA (DESCRIPCIÓN)

La planta cuenta con protecciones en diferentes niveles y grados de apertura tanto en la parte de continua como en alterna.

Para poder realizar maniobras se debe conocer bien el esquema general de planta y los equipos de protección y maniobra de los que se dispone.

El corte de la parte de continua se realiza mediante el seccionador de continua que posee cada uno de los inversores, estos seccionadores no pueden manipularse en carga. No se dispone de caja de agrupamiento de strings con fusibles, ya que estos se encuentran en el interior del inversor.

Desde cada inversor vamos a un seccionador de alterna y desde esta, a un cuadro general de la fotovoltaica en el cual se encuentran las protecciones de cada inversor, así como un interruptor seccionador general de toda la fotovoltaica.

6.3 PROCEDIMIENTO

CONEXIÓN

1.- Si es la primera vez que se conecta o se trata del cambio de un inversor nuevo, se debe realizar primero la maniobra de configuración de inversor.

2.- Comprobar y abrir todos y cada uno de los seccionadores de los cuadros de seccionamiento de alterna.

3.- Comprobar y abrir los interruptores automáticos y el interruptor seccionador del Cuadro General.

4.- Comprobar que se han realizado todas las pruebas en vacío de todos los cables, timbrado, continuidad, megado, etc.… y que están correctas.

5.- Comprobar ausencia de corriente en la parte de BT. Si hay corriente, averiguar de dónde procede y abrir el circuito.

6.- Cerrar seccionador general del Cuadro General.

10.- Comprobar corriente por líneas hacia los cuadros de agrupación.

11.- Ir cerrando los interruptores de cada línea.

12.- Comprobar ausencia de corriente en cuadros de seccionamiento de alterna.

13.- Comprobar ausencia de corriente en inversores.

Inicio parte de continua. Se realiza inversor por inversor, nunca todos a la vez.

14.- Revisar tensiones en strings.

15.- Conectar strings a las entradas del inversor.

16.- Cerrar Interruptor DC de inversor. (Inversor 1)

17.- En el menú de inversor poner en ON. (Inversor 1). (Se continúa desde el punto 14 pero con el número 2 y así progresivamente.)

DESCONEXIÓN

Comenzar con la maniobra de la parte de continua. Se realiza inversor a Inversor.

1.- Poner en OFF el inversor en el Menú. (Inversor 1).

2.- Abrir el interruptor DC del Inversor. (Inversor 1).

3.- Abrir interruptor seccionador de alterna. (Inversor 1). Regresar a realizar desde el punto 1 al inversor siguiente y así progresivamente hasta abrir todos.

4.- Comprobar ausencia de corriente a la salida de los inversores. Abrir interruptor del cuadro general de la fotovoltaica. En caso de sólo necesitar trabajar en un inversor. Abrir solo los el interruptor de ese inversor. ATENCIÓN: el cuadro seguirá teniendo tensión de los otros inversores.

6.- Apertura protecciones de MT. Sólo en caso de necesitar des energizar la línea de

MT.

IMPORTANTE:

La compañía eléctrica puede llegar a abrir directamente la línea de MT desde el seccionador de corte en carga. Toda la planta se para automáticamente. Al recuperarse y/o cerrar de nuevo el seccionador de corte en carga, la planta arranca automáticamente, una vez hecha la sincronización de los inversores con los parámetros de red.

En caso de alargarse la parada de la línea de MT o tener que revisar la planta tras una parada de la línea general de MT, se tratará la planta con el procedimiento de Desconexión y para su puesta en marcha de nuevo, el procedimiento de Conexión.

7 CONTROL DE CALIDAD

Para asegurar la calidad de la instalación se realizarán las siguientes comprobaciones de la misma:

7.1 PLACAS Y ESTRUCTURA

Comprobar instalación y sujeción de placas

Comprobar instalación y aprietes de la estructura

Comprobar remates finales (bridas cortadas, tapas canaletas puestas, etc)

Fotos generales de placas y estructura

Fotos en detalles de la placa de características de una placa

7.2 CUADROS DE PROTECCIÓN DE CONTINUA

Comprobar que la instalación coincide con el unifilar

Termografía

Comprobar aprietes de conectores

Comprobar colocación de pegatinas empresa instaladora y riesgo eléctrico

Fotos generales del cuadro y su ubicación

Fotos a detalle de las protecciones del cuadro

7.3 INVERSORES

Comprobar sujeción de los inversores

Comprobar distribución de strings en inversores

Comprobar funcionamiento de strings con hoja de mediciones

Comprobar funcionamiento de los inversores mediante la monitorización

Fotos generales de los inversores y su ubicación

Fotos en detalle de la placa de características de cada inversor

Cuadro de baja tensión fotovoltaica

Comprobar que la instalación coincide con el unifilar

Termografía

Comprobar aprietes de conectores

Comprobar colocación de pegatinas empresa instaladora y riesgo eléctrico

Fotos generales del cuadro y su ubicación

Fotos a detalle de las protecciones del cuadro

7.4 CUADRO DE BAJA TENSIÓN DEL CLIENTE

Inspección visual

Comprobar que la conexión es correcta

Comprobar compensación de fases

Fotos generales del cuadro y su ubicación

Fotos del interruptor general donde se vea in y pdc

7.5 EQUIPO DE MEDIDA DEL CLIENTE

Inspección visual

Foto ubicación del cuadro en la sala o exterior

Foto del armario cerrado

Foto del armario abierto en el que se vean protecciones

7.6 EQUIPO DE MEDIDA FOTOVOLTAICA

Inspección visual

Comprobar, mediante monitorización, que la medición es correcta

Foto ubicación del cuadro en la sala o exterior

Foto de las placas contador

Foto de las placas de los transformadores de intensidad si la medida es indirecta

Foto del interruptor de corte

7.7 PUESTA A TIERRA

Comprobar puesta a tierra de todos los elementos de la instalación

Realizar medición de tierra

Foto del valor de la medición de tierra

7.8 SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD

Inspección visual

Comprobación de anclajes y líneas de vida

Fotos de medios de acceso a cubierta

Se realizarán todas las comprobaciones adicionales que los técnicos consideren necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación

Se realizarán fotos generales de toda la instalación para poder ver claramente la ubicación de los diferentes elementos de la instalación

En las fotos a detalle de los cuadros y los inversores deberán verse los valores de las protecciones, así como, los números de serie, las secciones y tipos de los cables y cualquier otra información que pudiera considerarse de importancia

8 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

8.1 DATOS DE RADIACIÓN GLOBAL Y TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA Y MÍNIMA UTILIZADOS Y FUENTE DE LOS DATOS.

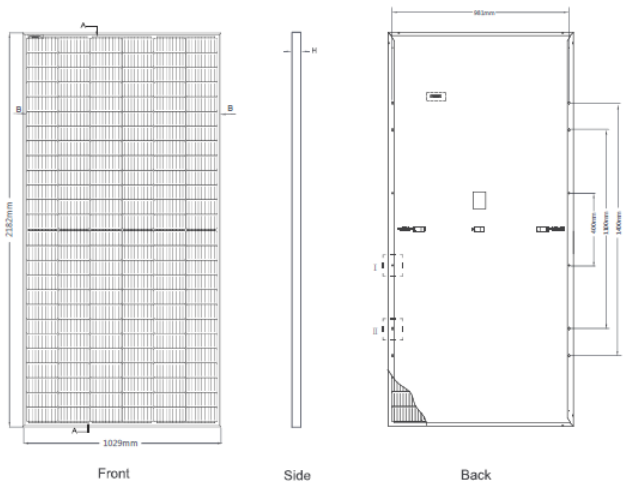
Se adjunta anexo de cálculos simulados mediante programa de cálculo PVSYST, para una planta tipo de 220kWp, para la localización, potencia, orientación e inclinación previstas.

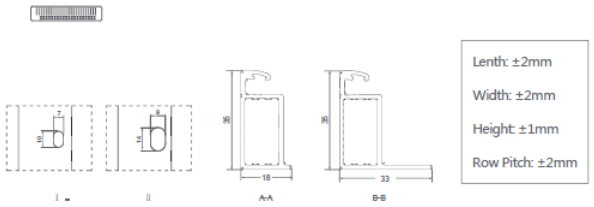
Dado que la planta tiene una potencia pico de 203,04kWp, si tenemos que para la planta tipo de 220kWp la producción es de 313.4 MWh/año, aplicando una simple regla de 3, tendremos que la producción estimada para la planta objeto del proyecto serán 289,24MWh/año.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO, PANEL

Se adjunta ficha del fabricante de los paneles proyectados (que son con los que se han realizado los cálculos). Estos se podrán sustituir por otros con parámetros similares, pero se deberá comprobar que no existen discordancias panel-inversor

Engineering Drawings





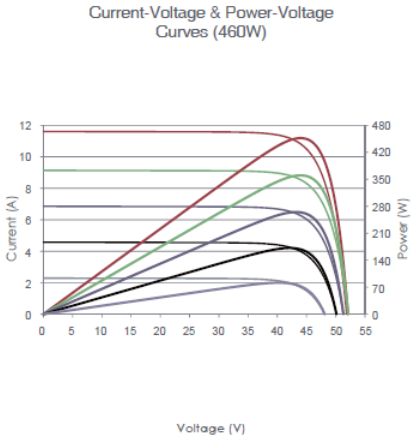
Lenth: ±2mm
Width: ±2mm
Height: ±1mm
Row Pitch: ±2mm

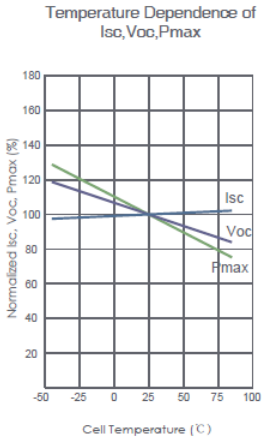
Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

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

Electrical Performance & Temperature Dependence





Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156(2×78)
Dimensions	2182×1029×35mm (85.91×40.51×1.38 inch)
Weight	25.0kg (55.12 lbs)
Front Glass	3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm² (+): 290mm , (-): 145mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	470Wp	350Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	43.28V	39.69V
Maximum Power Current (Imp)	10.86A	8.81A
Open-circuit Voltage (Voc)	52.14V	49.21V
Short-circuit Current (Isc)	11.68A	9.43A
Module Efficiency STC (%)	20.93%	
Operating Temperature(℃)	-40℃~+85℃	
Maximum System Voltage	1000/1500VDC (IEC)	
Maximum Series Fuse Rating	20A	
Power Tolerance	0~+3%	
Temperature Coefficients of Pmax	-0.35%/℃	
Temperature Coefficients of Voc	-0.28%/℃	
Temperature Coefficients of Isc	0.048%/℃	
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2℃	

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25℃ AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20℃ AM=1.5 Wind Speed 1m/s

8.3 DESCRIPCIÓN DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

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 la red de baja tensión.

Se incluye ficha técnica de los equipos proyectados (que son con los que se han realizado los cálculos). Estos se podrán sustituir por otros con parámetros similares, pero se deberá comprobar que no existen discordancias panel-inversor

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Capacidad para soportar huecos de tensión.
- Capacidad para inyectar potencia reactiva.
- Eficiencia máxima del 99,1%.
- Comunicación Wi-Fi y Ethernet incorporadas de serie.
- Webserver integrado.
- Software de monitorización
- Apto para instalaciones de interior y exterior (IP65).
- Alto rendimiento a altas temperaturas.
- Distintas versiones para ajustarse a todo tipo de proyectos.
- 3 entradas digitales y 2 salidas digitales.

PROTECCIONES

- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Fallo de aislamiento.
- Sobretensiones AC con descargadores, tipo II.
- Sobretensiones DC con descargadores, tipo I+II.
- Fusibles de 32A

Bornas DC	
Conectores fotovoltaicos[1]	✓
Seccionador DC	✓
Descargadores DC, tipo I+II	✓
Descargadores AC, tipo II	✓
Fusibles DC	✓ [2]
Kit de medida de corrientes	✓
Comunicaciones Wi-Fi y Ethernet	✓

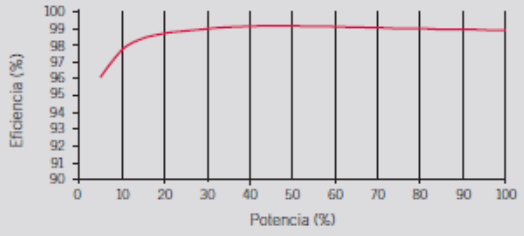
Notas: [1] No necesita herramientas de crimpado [2] Fusibles de 32A. Opcionalmente, fusibles de corriente continua para el polo negativo.

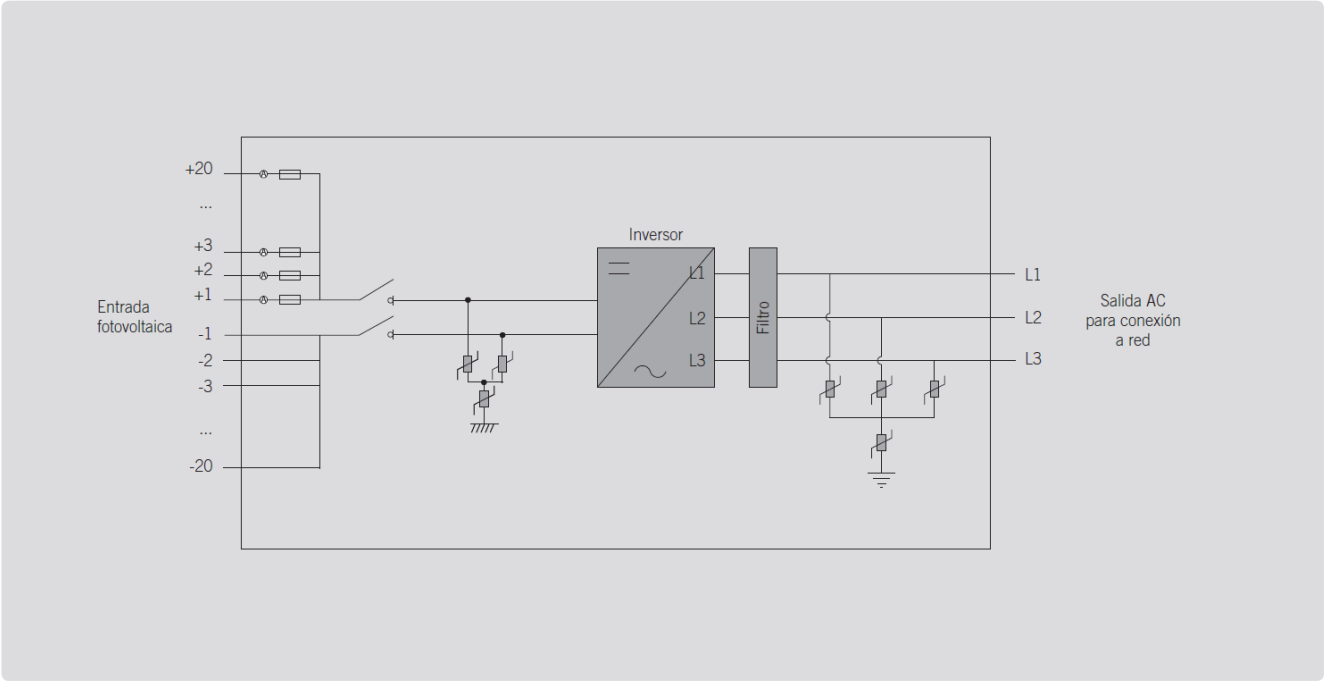
Valores de Entrada (DC)						
Rango pot. campo FV recomendado	95 - 136 kWp	113 - 162,5 kWp	141 - 203 kWp	148 - 213 kWp	153,5 - 220 kWp	162 - 233,5 kWp
Rango de tensión MPP[1]	576 - 1.250 V	692 - 1.250 V	864 - 1.250 V	908 - 1.250 V	936 - 1.250 V	994 - 1.250 V
Tensión máxima[2]	1.500 V					
Corriente máxima[3]	168 A					
Corriente de cortocircuito	250 A					
Entradas (STD / PRO)	1 / 20					
MPPT	1					
Valores de Salida (AC)						
Potencia nominal a 25 °C / 40 °C / 50 °C	92,8 kW / 85,9 kW / 83,8 kW	111,4 kW / 103,1 kW / 100,6 kW	139,3 kW / 128,9 kW / 125,8 kW	146,2 kW / 135,3 kW / 132 kW	150,9 kW / 139,6 kW / 136,2 kW	160,1 kW / 148,2 kW / 144,6 kW
Corriente máxima a 25 °C / 40 °C / 50 °C	134 A / 124 A / 121 A					
Tensión nominal	400 V	480 V	600 V	630 V	650 V	690 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz					
Tipo de red	IT					
Factor de Potencia	1					
Factor de Potencia ajustable[4]	Sí. 0 - 1 (capacitivo / inductivo)					
THD[5]	<3%					
Rendimiento						
Eficiencia máxima	99,1%					
Euroeficiencia	98,7%					
Datos Generales						
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada					
Caudal de aire	570 m³/h					
Consumo en stand-by	20 W					
Consumo nocturno	1 W					
Temperatura de funcionamiento	-25 °C a 60 °C					
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100%					
Grado de protección	IP65 / NEMA 4					
Interruptor diferencial	Sí					
Altitud máxima	4.000 m					
Conexión	AC: Máxima sección: 240 mm² (un cable) Conexión DC 6 mm² (20 pares de conectores PV-Stick) Permitido el cableado en cobre y aluminio, tanto en DC como en AC					
Marcado	CE					
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, IEC60068-2-1:2007, IEC60068-2-2:20007, IEC60068-2-14:2009, IEC60068-2-30:2005, IEC62116, IEC61683 y EN50530					
Normativa de conexión a red	DIN V VDE V 0126-1-1, Arrêté du 23 avril 2008, EN 50438, EN 50439, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16 VDE-AR-N 4105:2011-08, G59/3, P.O.12.3, AS4777.2, BDEW, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, Brazilian Grid Code, South African Grid Code, Chilean Grid Code, DEWA 2.0, Jordanian Grid Code, Thailand MEA & PEA requirements					

Notas: [1] $V_{mpp,min}$ es para condiciones nominales (V_{ac}=1 p.u. y Factor de potencia=1). $V_{mpp,min}$ dependerá de la tensión de red (V_{ac}), de acuerdo con esta relación: $V_{mpp,min}$=1.44*V_{ac} [2] El inversor no entra en funcionamiento hasta que Vdc <1.425 V [3] La corriente máxima por conector FV es 20 A [4] Rango de ajuste extendido para puntos de trabajo nominales [5] Para potencia y tensión AC nominales de acuerdo con la norma IEC 61000-3-4.

Rendimiento

[600 Vac] Vdc = 1.075 V





8.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SOPORTE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y SU IMPLANTACIÓN

Estructura soporte suelo realizada mediante perfiles de acero galvanizado.

La estructura fija 3H de la planta fotovoltacia, se compondrá mediante 18 mesas con una configuración de 3 módulos en horizontal en orientación Sur. Cada media mesa conformará 1 strings de 24 paneles cada uno con la orientación indicada.

El ángulo de inclinación de las mesas será de 35º, con orientación Sur.

La separación entre cada mesa (pasillo libre para no producir sombras entre mesas), será de 5m. 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 16 hincas sin cimentación con un poste de sección tipo C sobre el que se monta un travesaño tipo C con 35º de inclinación. Sobre estos se instalan 17 correas en sentido Norte Sur y tipología "Tipo C100" que sirven de soporte a los paneles.

Los paneles van amarrados a estas estructuras mediante tornillos M8 y amarres defijación 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 originadaspor 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.

Se realizará estudio geotécnico consistente en la realización de pruebas de penetración dinámica del terreno y así estudiar si se podrán realizar las hincas a la profundidad adecuada y proyectada. En este estudio se procederá a la extracción de calicatas para el estudio de los distintos materiales.

Independientemente del estudio indicado, se realizarán pruebas de hinca y extracción "pullout", 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 porel fabricante de fuerza de tiro, sin que el desplazamiento sea el que se determina en dichos cálculos.

Estos cálculos se pueden verificar en el documento cálculos de este proyecto.

8.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN, TIPO Y SUPERFICIE OCUPADA

La superficie total ocupada por la instalación (paneles) es de 1.067,4m2.

El proyecto de la planta fotovoltaica presenta una potencia nominal de **320,2kW.**

La planta fotovoltaica estará constituida por un total de **432** módulos, que suman una potencia total de **203,04kWp**.

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. Enla 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.

TABLA DE STRINGS.

Nº STRINGS	Nº PANELES	POTENCIA PANELES				POTENCIA STRING POTENCIA TOTAL
18	24	470Wp				11.280W
Estructura TRIANGULAR		con inclinación	35º	y orientación,	0º S	203,04kWp

TABLA DE EQUIPOS

INVERSOR Nº	POTENCIA PANELES	POTENCIA NOMINAL	SUMA POT. EN PANELES
1	470Wp	160,1kW	101.520W
2	470Wp	160,1kW	101.520W

8.6 DESCRIPCIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS DE PROTECCIÓN

8.6.1 CUADROS DE PROTECCIÓN DE CC

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

8.6.2 CUADRO GENERAL

Se instalará un nuevo cuadro de protecciones conteniendo los elementos descritos en el esquema unifilar como ampliación al existente, manteniendo las dimensiones en fondo y altura, así como la estética e IP de los cuadros existentes.

8.6.3 CUADRO SECCIONAMIENTO (CS) Y CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES FOTOVOLTAICAS (CGPF)

Se instalará un interruptor seccionador a la salida de cada inversor, para garantizar el aislamiento de la línea entre cada inversor y el cuadro general de protecciones fotovoltaicas. Se instalará en envolvente preparada para intemperie un Interruptor Seccionador de 200A.

La conexión de la instalación de autoconsumo se realizará en red interior del cliente, en el cuadro secundario del cliente denominado La Zaballa Sector Alto, directamente al embarrado de 690Vca de 1250A existente, y se considerará parte de este cuadro.

Se instalará un nuevo cuadro de protecciones conteniendo los elementos descritos en el esquema unifilar como ampliación al existente, manteniendo las dimensiones en fondo y altura, así como la estética e IP de los cuadros existentes.

Se puede ver la disposición y situación de este CGPF en los planos de este. 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: **320,2kW**

	POTENCIA INVERSOR	CALIBRE PROTECCIÓN
1	160kW	160,1kW Protección a instalar 4P 200A
2	160kW	160,1kW Protección a instalar 4P 200A

Protección magnetotérmica

Llevará un interruptor general, del tipo Interruptor Seccionador de 400A.

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.

8.7 DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS EN CC

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.

Los conductores discurrirán por bandeja de rejilla, la cual se instalará debajo de los paneles, no siendo necesario su cierre con tapa, debido a que el tipo de conductor descrito es apto para trabajar a la intemperie. Para la conexión al inversor, y siempre que no pueda discurrir bajo los paneles (cruce entre filas), discurrirá bajo conducto tipo doble capa, enterrado en suelo.

8.8 DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS EN CA

Los conductores y cables que se empleen para la instalación de CA, para unión entre los inversores y el Cuadro de Seccionamiento, 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 el Cuadro de Seccionamiento y el Cuadro General de Baja Tensión 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 Fotovoltaicas. CS: Cuadro de Seccionamiento.

Estos conductores irán en tubos en canalizaciones enterradas. El dimensionamiento del diámetro del tubo se ha realizado teniendo en cuenta el criterio indicado en la tabla 9 de la ITC-BT-21

8.9 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ANTIVERTIDO

El sistema antivertido es controlado por el sistema de monitorización que se describe en el siguiente punto.

8.10 DESCRIPCIÓN DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE LA PLANTA

La monitorización y control de la planta se realizará mediante dos equipos externos que se comunicaran con cada uno de los inversores (que tiene bus local incorporado).

Por un lado, se instalará un equipo Analizador de Red, se encargará de medir y monitorizar la energía de la red. La toma de tensión de este equipo 690Vca se realizará de forma directa al embarrado de dicha tensión en el cuadro del CT Zaballa.

En este mismo cuadro, y para poder hacer el control del vertido (inyección 0) a red, deberemos tomar la señal tomaremos la medida mediante 3 transformadores de intensidad de 1600/5A.

La señal de la monitorización será recogida por el equipo de monitorización, mediante cable FTP (RS-485). El equipo de monitorización gestiona los flujos de energía de la instalación a partir de la lectura del Analizador de Red indicado que se colocará según los esquemas unifilares de este documento, enviando consignas de funcionamiento a los diferentes inversores.

Mediante el Software de monitorización, se monitoriza la energía producida, consumida y exportada a la red.

Deberá garantizarse suministro de internet para la comunicación entre los equipos.

Debido a que estos equipos hacen también la función de no vertido a red, deberán estar certificados por el fabricante para cumplimiento de la normativa del RD 244/2019, según anexo I de la ITC-BT 40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

8.11 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD

No se instalará sistema de vigilancia y seguridad.

8.12 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A 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.

8.13 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, de más de 100kW, 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, por ser una instalación conectada a la red interior del cliente a su vez conectada a la red de distribución de AT, se deberá cumplir también con lo prescrito en la ITC-RAT-09 del RD 337/2014.

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

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.

9 CALCULOS

9.1 FORMULAS

9.1.1 PREVISIÓN DE CARGAS. POTENCIA DE LA INSTALACIÓN.

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.

Para analizar las necesidades de potencia, se han estudiado los consumos del suministro durante 1 año completo, según se muestra en la tabla adjunta (SITUACIÓN INCIAL). Los costes de la potencia contratada, están acordes a las facturas facilitadas por la propiedad. Los costes de energía están estimados para una media de 5 años, concretamente los años 2017 a 2021. La tabla simula una factura tipo de cada uno de los meses analizados.

SITUACIÓN ACTUAL

CLIENTE:	**COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º ZABALLA**					
Dirección de suministro:	La zaballa 100, bajo 1					
Comercializador:	0			Datos de origen:	Curvas de carga cuartohorarias	
CUPS:	ES0021000011531064KB0P			Tarifa:	6.1 TD	
Potencia contratada (kW):	P1:	300	P2:	300	P3:	300
	P4:	300	P5:	300	P6:	800
Coste energía (€/kWh):	P1:	0,15332	P2:	0,14379	P3:	0,11857
	P4:	0,10334	P5:	0,102938	P6:	0,080318
Coste potencia (€/KW año):	P1:	0,08366	P2:	0,07094	P3:	0,04085
	P4:	0,33136	P5:	0,010791	P6:	0,005777
Precios de energía:	Reales factura cliente				CIE (Kw)	Sin datos
Fecha Vcto Contrato:	Sin datos				APM (kW)	1538

Año	0	Costes (€)								
Mes	kWh	Coste Energía (€)	Coste Potencia (€)	Coste Reactiva (€)	Suplemento territorial (€)	Impuesto eléctrico (€)	Alquiler equipos (€)	Total € (sin IVA)	Total € (IVA incl)	€/kWh (sin IVA)
Enero	7.640	827,42	5.142,98	0,00	0,00	305,25	0,00	**6.275,65**	**7.593,54**	0,82
Febrero	6.689	757,51	4.645,24	0,00	0,00	276,23	0,00	**5.678,98**	**6.871,57**	0,85
Marzo	14.967	1.682,64	5.142,98	0,00	0,00	348,97	0,00	**7.174,59**	**8.681,25**	0,48
Abril	36.565	3.398,75	4.977,07	0,00	0,00	428,23	0,00	**8.804,05**	**10.652,90**	0,24
Mayo	61.241	5.588,04	5.306,12	0,00	0,00	556,99	0,00	**11.451,15**	**13.855,89**	0,19
Junio	54.661	5.149,82	4.979,88	0,00	0,00	517,90	0,00	**10.647,60**	**12.883,60**	0,20
Julio	92.362	10.204,18	5.142,98	0,00	0,00	784,65	0,00	**16.131,81**	**19.519,49**	0,18
Agosto	75.156	7.033,56	5.728,04	0,00	0,00	652,46	0,00	**13.414,06**	**16.231,01**	0,18
Septiembre	33.291	3.142,82	4.977,07	0,00	0,00	415,15	0,00	**8.535,04**	**10.327,40**	0,26
Octubre	12.351	1.113,29	5.142,98	0,00	0,00	319,86	0,00	**6.576,13**	**7.957,12**	0,53
Noviembre	7.988	841,51	4.977,07	0,00	0,00	297,49	0,00	**6.116,07**	**7.400,44**	0,77
Diciembre	7.363	807,27	5.142,98	0,00	0,00	304,22	0,00	**6.254,47**	**7.567,91**	0,85
TOTAL	**410.274**	**40.546,81**	**61.305,39**	**0,00**	**0,00**	**5.207,40**	**0,00**	**107.059,60**	**129.542,12**	**0,261**

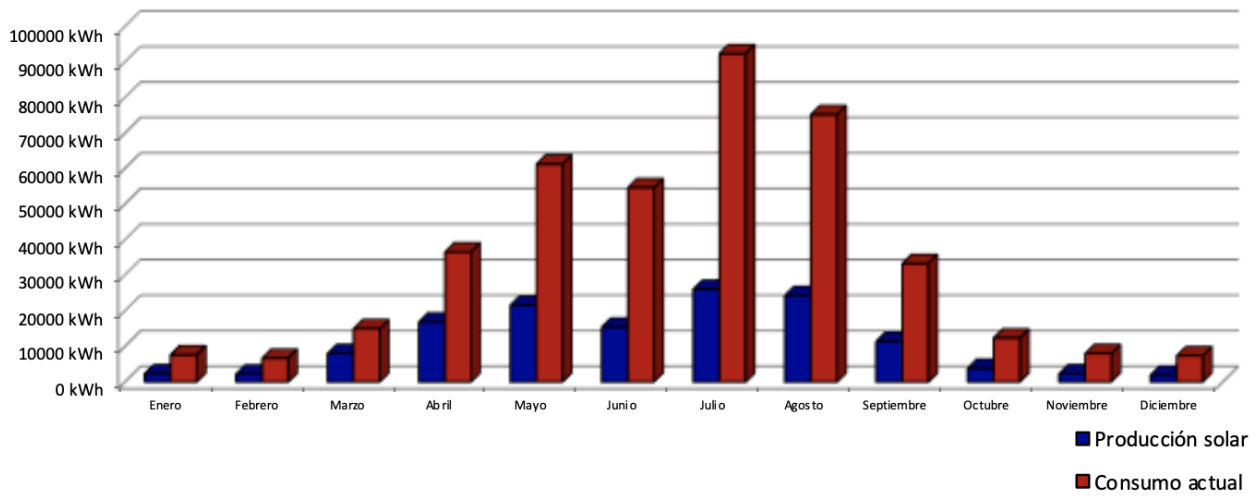
En la siguiente tabla, denominada PRODUCCIÓN INSTALACIÓN SOLAR, se muestran los datos obtenidos con simulación mediante programa de cálculo PVSYST

PRODUCCIÓN INSTALACIÓN SOLAR				
CLIENTE:	COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º ZABALLA			
Orientación paneles:	Sureste			
Inclinación paneles:	35º	Grados	Estructura:	Triangular Hincada en suelo
Potencia en paneles:	203	kWp	Superficie:	1624 m2
Potencia en inversores:	320,2	kW		
Vida útil planta solar:	35	Años		
Tipo según RD15/2018 y RD 244/2019:	Con inyección 0			
Vida útil planta solar:	35 Años			

Producción (kWh)

Mes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL ANUAL
Enero	816	616	0	0	0	850	2.282
Febrero	905	731	0	0	0	594	2.231
Marzo	0	3.272	2.524	0	0	2.185	7.981
Abril	0	43	0	6.595	4.999	5.169	16.806
Mayo	0	0	0	9.158	6.459	5.977	21.593
Junio	0	0	6.010	4.717	0	4.673	15.400
Julio	11.315	7.444	137	0	0	7.199	26.095
Agosto	0	0	9.383	5.772	0	9.126	24.281
Septiembre	0	0	5.256	3.123	0	3.009	11.387
Octubre	0	0	0	1.436	1.042	1.380	3.858
Noviembre	0	967	646	0	0	674	2.287
Diciembre	757	525	0	0	0	674	1.956
Total	**13.793**	**13.598**	**23.956**	**30.801**	**12.500**	**41.510**	**136.157**
							33,19%

Gráfica: comparativa consumo actual - producción solar



En la siguiente tabla, se muestra el ahorro obtenido por la energía autoconsumida prevista.

AHORRO CON INSTALACIÓN SOLAR

	Aportación solar (kWh)			Ahorro por aportación solar y por gestión energética (€)		
Mes	Energía autoconsumida	Energía compensada	Energía Vendida	Ahorro aportación solar (sin IVA)	Ahorro gestión de factura (sin IVA)	Ahorro total (sin IVA)
	P1-P2-P3-P4-P5-P6					
Enero	2.282	0	0	296 €	0 €	296 €
Febrero	2.231	0	0	307 €	0 €	307 €
Marzo	7.981	0	0	994 €	0 €	994 €
Abril	16.806	0	0	1.700 €	0 €	1.700 €
Mayo	21.593	0	0	2.198 €	0 €	2.198 €
Junio	15.400	0	0	1.656 €	0 €	1.656 €
Julio	26.095	0	0	3.574 €	0 €	3.574 €
Agosto	24.281	0	0	2.567 €	0 €	2.567 €
Septiembre	11.387	0	0	1.248 €	0 €	1.248 €
Octubre	3.858	0	0	385 €	0 €	385 €
Noviembre	2.287	0	0	284 €	0 €	284 €
Diciembre	1.956	0	0	258 €	0 €	258 €
TOTAL	**136.157**	**0**	**0**	**15.466 €**	**0 €**	**15.466 €**

Horas de producción teoricas kWh/kWp	1.424,04 h
Horas de producción reales kWh/kWp	670,72 h

Limitación por inyección 0

Total aportación solar (A+B+C+D):	289.080 kWh			
Total energía autoconsumida (A):	136.157 kWh	47,10%		
Total energía compensada (B):	0 kWh	0,00%	Precio energía compensada:	0,065 €/kWh
Total energía vendida (C):	0 kWh	0,00%	Precio energía vendida (-7%):	0,065 €/kWh
Total energía no producida (D):	152.923 kWh	52,90%		

	Sin IVA	Con IVA
Ahorro anual por energía autoconsumida:	15.466,40 €	18.714,35 €
Ahorro anual por compensación de excedentes:	0,00 €	0,00 €
Ahorro anual por venta de excedentes:	0,00 €	0,00 €
Ahorro anual por gestión energética:	0,00 €	0,00 €
AHORRO TOTAL ANUAL:	**15.466,40 €**	**18.714,35 €**

En la siguiente tabla se indican los datos de inversión total, y se comparan con el ahorro previsto, justificándose el retorno de la inversión y la rentabilidad anual de la misma.

ANÁLISIS DE INVERSIÓN

Inversión total:	135.405,52 €	sin IVA
Periodo de retorno:	9,04 años	Pay - Back
Rentabilidad anual:	11,26%	TIR
VAN	171.918,00 €	
IPC anual:	1,00%	(coste de mantenimiento)
IPC energía:	1,00%	(coste energía)

9.1.2 PREVISIÓN DE CARGAS. POTENCIA DE LA INSTALACIÓN.

La configuración adoptada y las series de strings, se muestran en el apartado 8.5

Para el cálculo de la configuración de los strings se ha tenido en cuenta el cruce de los datos de las fichas de los fabricantes considerados. En el momento de la ejecución de la instalación y debido a que estas configuraciones podrían cambiar, se verificarán los siguientes datos:

El sumatorio del número de strings conectados al mismo MPP no será superior a la intensidad soportada por este. En el presente caso, intensidad máxima la soporta el Inversor nº 1, será la de 9 strings conectados con una suma total de intensidad de

9x10,86A = 97,7A < 168A (según indicaciones del fabricante)

En el caso de la intensidad de cortocircuito máxima, tenemos que:

15x11,68A = 105,1A < 250A (según indicaciones del fabricante)

En cuanto a la tensión de funcionamiento del sistema, tenemos que todos los strings están conformados por 24 paneles, lo que hace una tensión del sistema a 25ºC de 1038,72Vcc.

El inversor está preparado para trabajar a una tensión entre 994 y 1250Vcc, teniendo una tensión máxima en circuito abierto de 1500Vcc.

9.1.3 CÁLCULO DE LA RADIACIÓN Y TRAYECTORIA SOLAR DE LA ZONA

Se adjunta pdf del estudio extraído del PVSYST.

9.1.4 CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE FILAS E INCLINACIÓN Y ORIENTACIÓN ÓPTIMA

Para el cálculo de la distancia mínima se aplica lo indicado en el apartado siguiente.

La inclinación óptima se obtiene del estudio del PVSYST., adaptando la inclinación a estructuras soportes de mercado (normalmente de 5 en 5º).

La orientación óptima se obtiene del PVSYST..

9.1.5 CÁLCULO DE LAS SOMBRAS PROYECTADAS POR UN OBSTÁCULO

El cálculo de las sombras que proyecta un obstáculo depende principalmente de tres factores, la altura del obstáculo, el ángulo de incidencia del sol y el ángulo de la superficiesobre la que se proyecta la sombra.

Dado que tanto la altura del obstáculo como el ángulo de la superficie viene impuestos por las circunstancias de la instalación, la única variable que se debe calcular es el ángulo de incidencia del sol, para ello usaremos el método del solsticio de invierno, momento en el quela sombra será más crítica.

El ángulo crítico en el solsticio será:

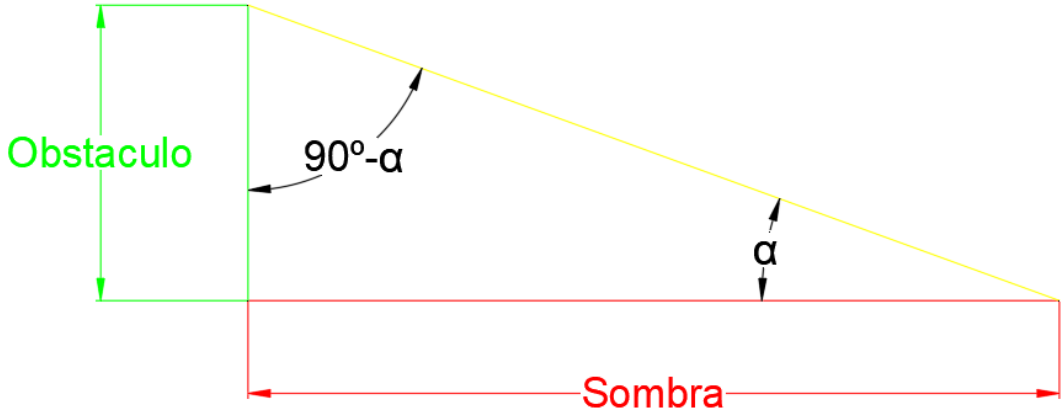
$$a = \mathbf{90}^{\circ} - \boldsymbol{\theta}$$

Donde

$$\boldsymbol{\theta} = \text{Á}\boldsymbol{ngulo\ de\ latitud\ del\ lugar} + \mathbf{23,5}^{\circ}$$

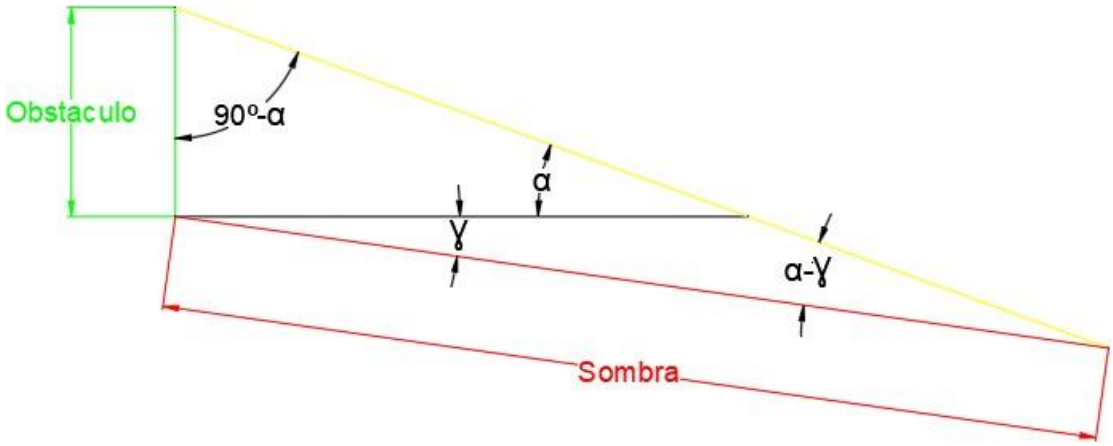
Una vez calculado el ángulo, se procede a calcular las sombras en función de la superficiesobre la que se proyectan aplicando trigonometría básica:

Superficie de proyección horizontal



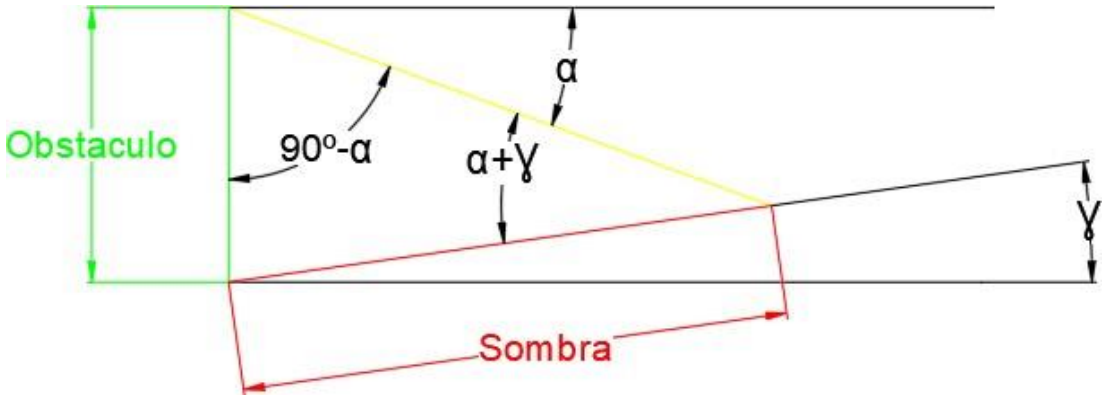
Sombra = cosα/ senα * $h_{obstaculo}$

Superficie de proyección con inclinación negativa



Sombra = sen(90-α)/sen(α-γ) * $h_{obstaculo}$

Superficie de proyección con inclinación positiva



Sombra = sen(90-α)/sen(α+γ) * $h_{obstaculo}$

9.1.6 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED

Eg = Pp · Np · R · HSP · Nd / 1000Siendo,

Eg: Energía mensual generada (kWh/mes).

Pp: Potencia máxima (pico) módulos fotovoltaicos (W).Np: Nº módulos fotovoltaicos instalados.

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

HSP: Recurso fotovoltaico, Horas Sol Pico mes en estudio (h/día).Nd: Nº días mes en estudio.

El resultado se muestra en la hoja PVGIS

9.1.7 CALCULO DE LA ESTRUCTURA SOPORTE DE LOS MÓDULOS FV

Los cálculos de la estructura se adjuntan como documento aparte visado por el COITIBU con fecha04/06/2009 y sello BU00815-09-P

9.1.8 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 sumade 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 8 inversores que intervienen en la instalación. La intensidad nominal, vendrá definida en la ficha del fabricante, cuyos datos hemos recogido en la memoria delpresente 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.

9.1.9 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:

$$\Delta U\ III = (R + X \tan \varphi)\ (P / U1)$$

Caída de tensión en monofásico:

$$\Delta U\ I = 2\ (R + X \tan \varphi)\ (P / U1)$$

Donde:

ΔU lll Caída de tensión de línea en trifásico en voltios

ΔU l Caída de tensión en monofásico en voltios.

R Resistencia de la línea en ohm

X Reactancia de la línea en ohm

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 recogidaen este proyecto)

tan φ Tangente del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

Se indica que, debido a que el cos φ 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:

$$R = R20\ [1 + a\ (T - 20)] = p\theta\ L / SR20 = p20\ L / S$$

$$p\theta = p20\ [1 + a\ (T - 20)]$$

Donde:

Rθ resistencia del conductor a la temperatura T.

R20 resistencia del conductor a la temperatura de 20ºC.

Yp incremento de la resistencia debido al efecto proximidad.

a coef. de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $ºC^{-1}$.

pθ resistividad del conductor a la temperatura T.

p20 resistividad del conductor a 20ºC.

S sección del conductor en mm^2.

L longitud de la línea en m.

Siendo los valores de p y de a los siguientes:

Material	p_{20} (ohm. mm^2 /m)	p_{70} (ohm. mm^2 /m)	p_{90} (ohm. mm^2 /m)	a ($ºC^{-1}$)
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 elsiguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25ºC para cables enterrados y 40ºC para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto.

$$\Delta T = T\text{-}T0 = \text{Constante}.\ I^2$$

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

Por tanto:

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

$$T = T0 + (T_{\mathbf{máx}} - T0) * (I / I_{máx})^2$$

Donde

T	temperatura real estimada en el conductor
Tmáx	temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.T**0**temperatura ambiente del conductor.
I	intensidad prevista para el conductor.
I **máx**	intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación.

9.1.10 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 dedefecto 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 desu 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 elque se produce el cortocircuito y el inversor, deberá tener la capacidad de absorber dichacorriente sin sufrir daños. Para ello, se establece que:

$$((N_S-1) \times I_{SC\ MOD}) > I_{MPPT\ INV}$$

Siendo:

NS el número de Strings a un inversor o a un MPPT

ISC MOD la intensidad de cortocircuito que es capaz de dar el string

IMPPT INV la corriente máxima de cortocircuito que puede circular por el inversor o por elMPPT.

En el caso que el MPPT no pueda absorver 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 aconsiderar 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 Icc máxima en cada punto de lainstalación, 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 es de 1071,69598A (Intensidad sin mayorizar).

Tranformador de Potencia al que está conectada la instalación. En el presentecaso, 1 transformadores de 1600kVAS.

Tramo de conductor entre el Transformador y el tramo de linea 2, en este caso 10metros mediante cable XLPE 0,6/1KV 03x240, Cu.

Tramo de conductor 2, definido entre el Cuadro General del cliente y Cuadro deprotección fotovoltaica General. Ver tablas de resultados.

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 uno 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 sumatotal de las impedancias a lo largo de todo el circuito, tenemos

$$ZTR\ n = (Ucc * U20^2 / P) * n$$

Siendo

n el número de transformadores idénticos de la instalación conectados en paralelo.ZTR nLa impedancia en ▲ resultante para el conjunto de transformadores.

U20 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 parteresistiva (resistencia) y de una parte inductiva (reactancia). Todos estos valores se expresan en ohmios (ohm).

Tenemos que

R Resistencia

X Reactancia

Z Impedancia

$$RT = \sum R = RTR + RC\text{-}CT + RT2 + RT1 + RIXT =$$

$$\sum X = XTR + XC\text{-}CT + XT2 + XT1 + XIZT = \sqrt{(\sum R^2 + \sum X^2)}$$

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 protecciónfotovoltaica General.

T1 Tramo definido entre el Cuadro de protección fotovoltaica General y el Cuadro deprotecciones 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:

$$ZT = ZTR + \sqrt{(\sum (R\text{-}RTR)^2 + \sum (X\text{-}XTR)^2)}$$

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

$$R = p\theta\ L / S$$

pθ resistividad del conductor a la temperatura θ.

S sección del conductor en mm^2.

L longitud de la línea en m.

La reactancia de los cables se puede calcular como X = 0,08 mohm/mm^2

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

▣ Transformador

$$I_{cc\ TR} = I_N / U_{CC}$$

$$ICC = 22{,}3kA$$

Siendo

Icc TR La intensidad de Cortocircuito en bornes del transformador

IN La intensidad Nominal del transformador

U Tensión de alimentación

UCC % 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

▣ Tramos de conductor

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

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

$$I_{CC\ CONDUCTORES} = 0{,}8\ U / Z_T$$

$$I_{CC\ FINAL\ TRAMO\ TRAFO\text{-}CUADRO\ GENERAL} = 21{,}3kA$$

Siendo

Icc CONDUCTORES La intensidad de Cortocircuito en en el punto final del conductorU20La tensión entre fases en vacío en bornes del transformador

U Tensión de alimentación

ZT 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.

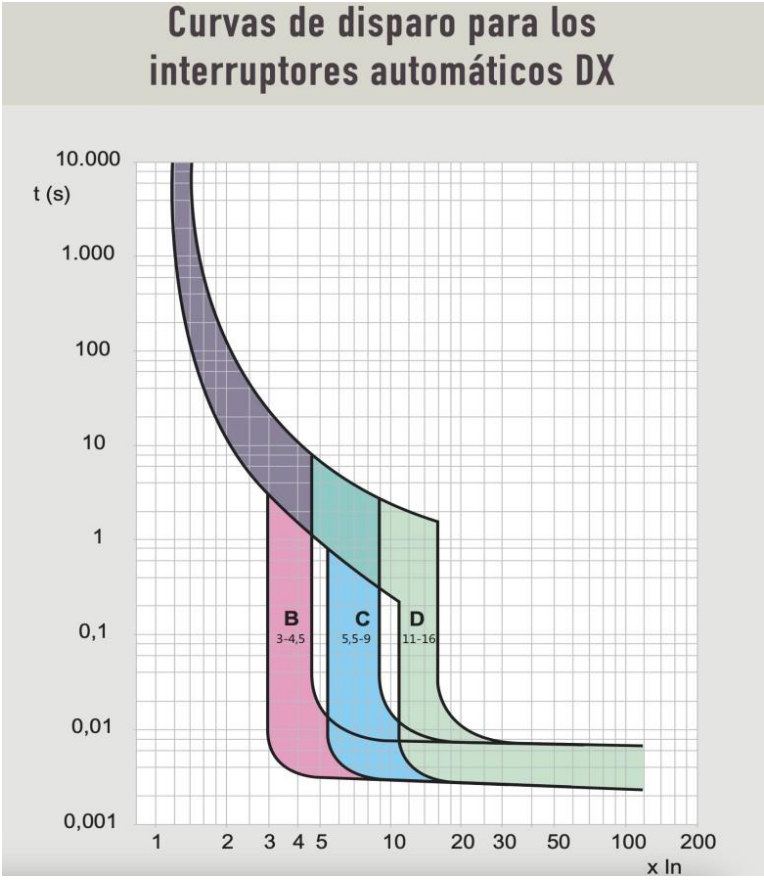
En función de la curva elegida, el conductor tendrá una longitud máxima, para la cual el disparo de interruptor quedaría por debajo del umbral de disparo del relé magnético, por lo que, conociendo la longitud total de la línea y la intensidad de cortocircuito en el punto más alejado, aseguraremos la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



9.1.11 TABLAS DE RESULTADOS CON SECCIONES EN CC

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 1.07 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	74m	53,00A	0,49%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 2.07 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	74m	53,00A	0,49%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 1.04 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	62m	53,00A	0,41%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 2.04 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	62m	53,00A	0,41%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 1.08 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	55m	53,00A	0,36%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 2.08 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	55m	53,00A	0,36%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 1.01 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	50m	53,00A	0,33%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 2.01 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	50m	53,00A	0,33%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 1.05 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	43m	53,00A	0,28%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

String nº 2.05 - 24 Paneles							470Wp
Conductor elegido:	6mm2	Cu	XLPE 1,5kV CC				
	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	11.280W	1.038,72V	10,86A	43m	53,00A	0,28%	0,38
Protección:	15A				Tipo de Instalación:		D1

9.1.12 TABLAS DE RESULTADOS CON SECCIONES EN CA

Cálculo Circuito Eléctrico Corriente Alterna (AC)

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 **1,09%**

Instalación nº 21505P - Agrupación 2 Inversores

Conductor elegido Agrupación: 120mm2 Cu XLPE 0,6/1KV

	Potencia Total	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef
Resultados:	320,2 kW	690,00V	334,90A	3m	383A	0,03%	1

Protección: 400A Pdc> 20,77kA Tipo de Instalación: F

Inversor nº 1

Conductor elegido: 240mm2 Al XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	160.100W	690,00V	151,25A	215m	215,00A	0,94%	0,85

Protección: 200A Pdc> 7,67kA Curva: D Tipo de Instalación: D1

Inversor nº 2

Conductor elegido: 240mm2 Al XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	160.100W	690,00V	151,25A	242m	215,00A	1,06%	0,85

Protección: 200A Pdc> 7,11kA Curva: D Tipo de Instalación: D1

Justificación cálculo entre Inversor y Seccionador (válido para todos los inversores)

Conductor elegido: 95mm2 Cu XLPE 0,6/1KV

	Potencia	Tensión	I. circulante	Longitud	I. Adm.	cdt%	Coef.
Resultados:	160.100W	690,00V	151,25A	3m	328,00A	0,02%	1

Protección: 180A Pdc> 24,63kA Curva: D Tipo de Instalación: F

9.1.13 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

La nueva puesta a tierra de la instalación se realizará mediante 12 unidades de picas de 2 metros de longitud, enterradas en el terreno con una resistividad estimada de 300 OHM m, unidas mediante 265 metros de conductor de cobre desnudo de 35mm^2.

Para calcular la resistencia prevista con el sistema de tierras propuesto, tenemos que:

$$R=RC \times RP / (nRC + RP)$$

Siendo:

RC: Resistencia del conductor

RP: Resistencia de una pica

n: Número de picas instaladas

Para calcular la Resistencia de cada pica y del conductor, tenemos:

$$RC = 2p/LC$$

$$RP: p/Lp$$

Siendo:

p: La resistividad del terreno estimada Lp: Longitud de la pica a instalar

Lc: Longitud total del cable previsto

Tenemos que la resistencia prevista para la instalación tendrá un valor de 1,92 ohm.

10 PLIEGO DE CONDICIONES

10.1 CONDICIONES GENERALES

Objeto

Son objeto de este pliego de condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que estén sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

Documentos

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva, los Planos y el Presupuesto. LaDirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Ordenes y Asistencias, que estarán en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones crea oportunas conindicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del “enterado” del contratista, encargado o técnico que le represente.

Condiciones no especificadas

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las del PliegoGeneral de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura en lo que a Obra Civil se refiere, en cuanto a instalaciones por las que dicte la Dirección Facultativa

10.2 CONDICIONES FACULTATIVAS

Atribuciones de la Dirección Técnica

Art. 1. Dirección.

El Ingeniero ostentará de manera exclusiva la dirección y la coordinación de todo elequipo técnico que pudiera intervenir en la obra. Le corresponderá realizar la interpretación técnica, económica y estética del Proyecto, así como establecer las medidas necesarias para el desarrollo de la obra, con las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas.

Art. 2. Vicios ocultos

En el caso de que la Dirección Técnica encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en obra ejecutada, ordenar efectuar, encualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesariaspara el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas. Caso de quedichos vicios existan realmente los gastos de demolición y reconstrucción correrán por cuenta del contratista, y en caso contrario, del propietario.

Art. 3. Inalterabilidad del proyecto

El proyecto será inalterable salvo que el Ingeniero renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del proyectosin previa autorización escrita de la Dirección Técnica, podrá ser objeto de paralizaciónpor vía judicial. No servirá de justificante ni eximente el hecho de que la alteraciónproceda de indicación de la propiedad, siendo responsable el contratista.

Art. 4. Competencias específicas

La Dirección Facultativa resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma.

También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes.

Asimismo, la Dirección Facultativa redactará y entregará, junto con los documentos señalados en el Capítulo 1, las liquidaciones, las certificaciones de plazos o estados de la obra, las correspondientes a la recepción provisional y definitiva, y, en general, toda la documentación propia de la obra misma. Por último, la Dirección Facultativa vigilar el cumplimiento de las Normas y Reglamentos Vigentes, comprobar las alineaciones yreplanteos, verificar las condiciones previstas para el suelo, controlar la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las distintas unidades.

Obligaciones del contratista

Art. 1. Definición

Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Art. 2. Delegado de obra

Se entiende por Delegado de Obra la persona designada expresamente por el Contratistacon capacidad suficiente para ostentar la representación de éste, y organizar la ejecución de la obra. Dicho delegado deberá poseer la titilación profesional adecuada cuando, dadala complejidad y volumen de la obra, la Dirección Facultativa lo considere conveniente.

Art. 3. Personal.

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

Art. 4. Normativa.

El contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigenteen el campo técnico, laboral y de seguridad e higiene en el trabajo.

Art. 5. Conocimiento y modificación del Proyecto

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra.

Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del Ingeniero, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.

Art. 6. Realización de las obras

El Contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación de Proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la Dirección Facultativa pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción definitiva de la misma. Todo ello en elplazo estipulado.

Art. 7. Responsabilidades

El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

Art. 8. Medios y materiales

El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de laobra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

Art. 9. Seguridad

El contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros. En este sentido estará obligado a cumplir las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.

Atribuciones y obligaciones de la propiedad

Art. 1. Definición

Es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

Art. 2. Desarrollo Técnico adecuado

La propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

Art. 3. Interrupción de las obras

La propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, ensu caso, deba satisfacer.

Art. 4. Cumplimiento de Normativa Urbanística

De acuerdo con lo establecido por la ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana,la propiedad estará obligada al cumplimiento y todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los Organismos competentes. Deberá comunicar a la Dirección Facultativa dicha concesión, pues de lo contrario ésta podrá paralizar las obras, siendo la Propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

Art. 5. Actuación en el desarrollo de la obra

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar a la Obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

Art. 6. Honorarios

El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, por los trabajos profesionales realizados a partir del contratode prestación de servicios entre la Dirección Facultativa y la propiedad.

10.3 CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

Art. 1. Pagos al Contratista

El Contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra.

Art. 2. Fianza

Se exigirá al Contratista una fianza según acuerdos a la firma del contrato.

Criterios de medición

Art. 1. Partidas contenidas en Proyecto

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

Art. 2. Partidas no contenidas en Proyecto

Se efectuará su medición salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura.

Criterios de valoración

Art.1. Precios Contratados

Se ajustarán a los proporcionados por el Contratista en la oferta.

Art. 2. Precios contradictorios

De acuerdo con el Pliego General de Condiciones, aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

Art. 3. Partidas alzadas a justificar

Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

Art. 4. Partidas alzadas de abono íntegro

Su precio está contenido en los documentos del Proyecto y no serán objeto de medición.

Art. 5. Revisión de Precios

Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista, dándose las circunstancias adosadas.

10.4 CONDICIONES LEGALES

Recepción de obra

Art. 1. Recepción Provisional

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente y se entregaránal uso de la propiedad, tras la firma del Acta de Recepción Provisional. En ésta se podrán hacer constar aquellos defectos de escasa importancia que no impidan la recepciónprovisional.

Art. 2. Plazo de garantía

A partir de la firma del Acta de Recepción Provisional comenzará el plazo de garantía,cuya duración será la prevista en el contrato de obras. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción provisional y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

Art. 3. Medición general y liquidación de las obras

La liquidación de la obra entre la Propiedad y el Contratista deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la Dirección Facultativa aplicando los precios y condiciones económicas del contrato.

Art. 4. Recepción definitiva

Una vez finalizado el plazo de garantía y estando las obras en perfecto estado y reparadoslos defectos que hubieran podido manifestarse durante dicho plazo, el Contratista hará entrega de las obras, quedando revelado de toda responsabilidad, excepto las previstas enel Código Civil.

Art. 5. Certificación Final

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado Final de Obra, visado por el correspondiente Colegio Profesional.

Normas, reglamentos y demás disposiciones vigentes

Art. 1. Cumplimiento

El Contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo; concretamente en este último aspecto hay que reseñar:

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9/3/71).

Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción (20/5/1952)

Reglamento de Seguridad e Higiene (31/1/1940)

Prescripciones de Seguridad en la Industria de la Construcción (B.O.E. 20/7/1959)

Circular 5/65 de la Fiscalía del Tribunal Supremo.

Artículos aplicables del Código Civil y del Código Penal.

10.5 CONDICIONES TÉCNICAS

Condiciones generales

Art. 1. Normativa

Serán de aplicación obligatoria las prescripciones contenidas en las normas que se citan en los apartados correspondientes, relativas a la calidad de los materiales y a las condiciones de ejecución en obra.

Art. 2. Elección de materiales y ensayos

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Si en cualquier momento la Dirección Facultativa dudara en el sentido de que los materiales empleados no se ajustasen a las fichas técnicas aprobadas para exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación. Si los resultados de los ensayos confirmasen el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados por los mismos serían por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que adopte la misma.

Art. 3. Ejecución de las obras

La calidad en la ejecución de las obras será aceptada o rechazada por la DirecciónFacultativa, de acuerdo con las normas de la buena práctica de la construcción.

Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

Art 1. Condiciones generales

Todas las unidades de obra, cumplirán con la normativa de aplicación vigente y específicamente la indicada en la memoria de este proyecto. Se observarán concretamente las especificaciones particulares indicadas en los distintos apartados del presente proyecto.

Instalaciones

Instalaciones eléctricas

Art. 1. Condiciones Técnicas

•Todas las instalaciones eléctricas, se realizarán conforme a lo descrito en la memoria, y se utilizarán materiales que cumplan las normas indicadas en la misma.

Art. 2. Condiciones de Ejecución

•Los trabajos de ejecución de estas instalaciones serán realizados por personal cualificado y profesional, siendo la propiedad la que adjudique estos trabajos a empresa especializada y debidamente autorizada por la Delegación de Industria.

•Se podrán revisar los planos de este Proyecto si durante la ejecución se detectase alguna anomalía suficientemente importante, o bien si fuera necesario a juicio del Director Técnico

•No se considerarán en todos los montajes del presupuesto los precios de los trabajos para su colocación, sino que se pondrá un precio de la mano de obra, excepto cuando se incluya en el montaje parcial que se detalla, en el mencionado presupuesto.

•Incluyendo el precio del presupuesto general, estará el suministro, montaje, y conexionado de todo el material de las instalaciones, y así mismo los trabajos quetuvieran que realizarse, en tiempos fuera de horas de trabajos, tal como horas extraordinarias, días festivos, etc... por demora imputable a la empresa adjudicataria delos trabajos.

•No está incluido dentro del presupuesto la confección de este, nuevos planos, obtención de permisos, como boletines de industria, y permisos Municipales.

•Después de terminar los trabajos se determinará y demostrará el funcionamiento.

•Las normas que se han seguido para la confección de este Proyecto en B.T. es el Reglamento Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

•El Director de Obra entregará al ejecutar la obra los planos para la orientación del personal encargado del montaje, o bien una copia de este Proyecto indicando que, en los esquemas eléctricos, la escala es meramente orientativa.

•El Director Técnico no deberá tener relación de parentesco ni con la propiedad ni con la empresa adjudicataria de los trabajos.

•Si hubiera que realizar obras accesorias que pudieran surgir en el transcurso de

los trabajos, se ejecutarían estas con arreglo a las indicaciones del Director Técnico

•El contratista antes de realizar trabajo alguno, replanteará todas las instalaciones de acuerdo con las indicaciones del Proyecto, a dicho replanteo deberá darle su conformidad el Director Técnico

•El contratista responderá de todo momento de la calidad de los materiales, paralo cual el Director Técnico podrá someter a cuantas pruebas estime oportunas las partidasque considerará.

•La obra se considerará terminada cuando toda ella se encuentre en perfecto funcionamiento.

•Las condiciones de abono de la obra se acordarán entre el adjudicatario y la propiedad.

•El Director Técnico llevar a cabo las inspecciones que estime oportuno en la realización de los trabajos y cuantas veces lo juzgue pertinente, siendo por cuenta del contratista los gastos que estas pudieran ocasionarse.

•Una vez que se terminen los trabajos todos los materiales inservibles serán retirados al desagüe para no interrumpir los trabajos a la propiedad y a sus operarios.

10.6 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

Una vez Visado en el correspondiente colegio oficial, o de no ser necesario, mediante la declaración responsable correspondiente del técnico titulado, se presentará en la Consejería de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente, para su aprobación e inspección en su caso, autorizar los permisos pertinentes, para poder obtener suministropor parte de la Empresa Distribuidora de Energía.

11 GESTIÓN DE RESIDUOS

11.1 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 Titulo 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:

Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, delos 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.

Las medidas para la prevención de residuos.

Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación.

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.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo,

separación de los residuos.

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.

Valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción

y demolición.

11.2 CARACTERISTICAS 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

11.3 RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA. ESTIMACIÓN DE LOSRESIDUOS 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 códigosLER.

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:

200101	**Papel y cartón**	0,240tn

Principalmente proveniente de los embalajes de los equipos.

200139	**Plásticos**	0,048tn

Principalmente proveniente de los embalajes de los equipos.

170402	**Aluminio**	0,032tn

Posibles restos de la estructura de cubierta.

170407	**Metales mezclados**	0,032tn

Posibles restos de bandeja de acero galvanizado, tornillería galvanizada o inoxidable, pequeñas piezas de aluminio o restos de embalaje.

170411	**Cables distintos de los especificados en el código 170410**	0,016tn

Pequeños recortes de cableado de cobre o aluminio.

170904	**Residuos mezclados de la construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903**	0,032tn

Posibles restos de ladrillo, arena, hormigón, yeso u otros derivados de la construcción.

170201 Madera 0,048tn

Pales o restos del embalaje de los equipos

Otros residuos:

150110 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas 0,080tn

Botes o bolsas vacías de adhesivos o disolventes utilizados en la construcción como Sika Metal, Mastic PU 40+ o disolvente universal de limpieza.

200301 Mezclas de residuos municipales 0,016tn

Residuos de sólidos urbanos, principalmente los generados por la actividad en vestuarios, comedores, casetas de obra, etc.

150202 Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas 0,080tn

Trapos con restos de disolventes o adhesivos.

160214 Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13 0,032tn

Paneles solares averiados.

11.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS AGENERAR

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:

Adquisición de materiales

Comienzo de la obra

Puesta en obra

Almacenamiento en obra

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

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 realicecon 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 seconviertan en residuos.

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 demaquinaria 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.

Medidas de minimización en la puesta en obra

En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones especificas delproyecto, 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 quese prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de sulimpieza 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 losrealizados 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 pétrea (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 manerano 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.

Medidas de minimización del almacenamiento en obra

Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación enresiduo.

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.

11.6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓNDE 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 sucorrespondiente 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 generaren esta obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
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 previamentedesignada.

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 estaridentificados 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, seubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizadapor 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 ydirección 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 lostransportistas y de los vertederos.

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.

Tratamiento de residuos considerados peligros:

Envases contaminados vacíos: para su eliminación se debe llevar a cabo en una plantade 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).

Tratamiento de residuos considerados no peligros:

Cartón y papel de embalaje: La empresa contratista, deberá formalizar un acuerdo con elAyuntamiento 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 sureutilización 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 LA RIOJA

11.6.1 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 918€, que están incluidos en las diferentes partidas del presupuesto general de este proyecto o en los capítulos correspondientes.

11.8 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 porla 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, enlos 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 losresiduos 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, trasferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor(contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior alque 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.

-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.

-En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD105/2008, 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 contenedoreso en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de unmodo 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 hande 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 articulo 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. Seles asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

•Los residuos peligrosos siempre se separán 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 ysuelos 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 laprotección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

Respecto al correcto almacenamiento de los residuos no peligrosos y peligrosos:

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 almacenamientode 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 dichoalmacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice laprotección 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 ala normativa vigente.

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.

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, deberácubrir:

º Las indemnizaciones debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas.

º Las indemnizaciones debidas por daños en las cosas.

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.

No mezclar residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni conotros residuos, sustancias o materiales. La mezcla incluye la dilución de sustancias peligrosas.

La autoridad competente podrá permitir mezclas sólo cuando:

º La operación de mezclado sea efectuada por una empresa autorizada;

º no aumenten los impactos adversos de la gestión de los residuos sobre la saludhumana y el medio ambiente, y

º la operación se haga conforme a las mejores técnicas disponibles.

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 justificaráante la autoridad competente y entregará los residuos peligrosos para su tratamiento a una instalación que disponga de autorización para gestionar ese tipo de mezclas.

En caso de que el gestor tenga que proceder al envasado y etiquetado de residuospeligrosos 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:

Un recipiente por cada tipo de residuo

Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.

Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestorde 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 elReglamento (CE) n.º 1907/2006.

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetadosde forma clara y visible, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado.

En la etiqueta deberá figurar:

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.

º) Nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (en adelante «NIMA»), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.

º) Fecha en la que se inicia el depósito de residuos.

º) La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicará mediante lospictogramas 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 Parlamentoy 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 claralas 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 más de 10 tn de residuos no peligrosos al año

Segun artículo 69 de de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

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.

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 ysu procedencia.

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 deltraslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias.

El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:

Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.

Identificación de los residuos mediante su codificación LER.

Periodicidad estimada de los traslados.

Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento delos residuos.

Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexosI y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.

Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de losresiduos 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.

Número de documento de identificación.

Número de notificación previa.

Fecha de inicio del traslado.

Información relativa al operador del traslado.

Información relativa al origen del traslado.

Información relativa al destino del traslado.

Características del residuo que se traslada.

Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.

Otras informaciones

•Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.

Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento deidentificación 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.

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.

En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario deltraslado 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,

En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, unafactura 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 aeliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorizaciónidentificados con el código LER 20 03 01.

•Antes de realizar un envió 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 másde 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.

Se entiende por traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, a los efectosde esta ley, el transporte de residuos para su valorización o eliminación.

Los traslados de residuos en el interior del Estado se regirán 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 deautosuficiencia y proximidad, de conformidad con lo establecido en el artículo 9.

Todo traslado de residuos deberá ir acompañado de un documento de identificación, a los efectos de seguimiento y control.

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:

los traslados de residuos, peligrosos y no peligrosos, destinados a eliminación y

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 determinereglamentariamente 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.

Cuando se presente una notificación previa a un traslado de residuos, destinados a laeliminación, 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) delReglamento (CE) n.º 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de2006.

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:

Que los traslados tuvieran como consecuencia que los residuos producidos en la comunidad autónoma de destino tuvieran que ser eliminados.

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.

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.

Las comunidades autónomas suspenderán la vigencia de la notificación previa cuandotengan conocimiento de que:

La identificación o la composición de los residuos no se corresponde con la notificada.

No se procede a la valorización o la eliminación de los residuos, de conformidad con la autorización de la instalación que realice dicha operación.

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.

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 locomunicará al operador del traslado, al destinatario del traslado y a la autoridad competente de la otra comunidad autónoma afectada.

Los apartados 4 y 5 no se aplicarán 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.

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.

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.

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.

FEBRERO de 2023

1A INGENIEROS S.L.P.

HERNANDEZ SANCHEZ, JORGE (FIRMA)

Firmado digitalmente por HERNANDEZ SANCHEZ, JORGE (FIRMA)
Fecha: 2023.02.15 07:18:50 +01'00'

INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

Colegiado Nº 17.491 / COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS

PLANOS

C/ Helio, 9. 47012–Valladolid © 2022 **1A**, *INGENIEROS* CIF.- B 47 378 195

Polígono 507 Parcela 5235
ZABALLA. RODEZNO (LA RIOJA)

Ref. catastral: 26127A507052350000ZR

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · seiasa

1A Ingenieros
ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº: 1

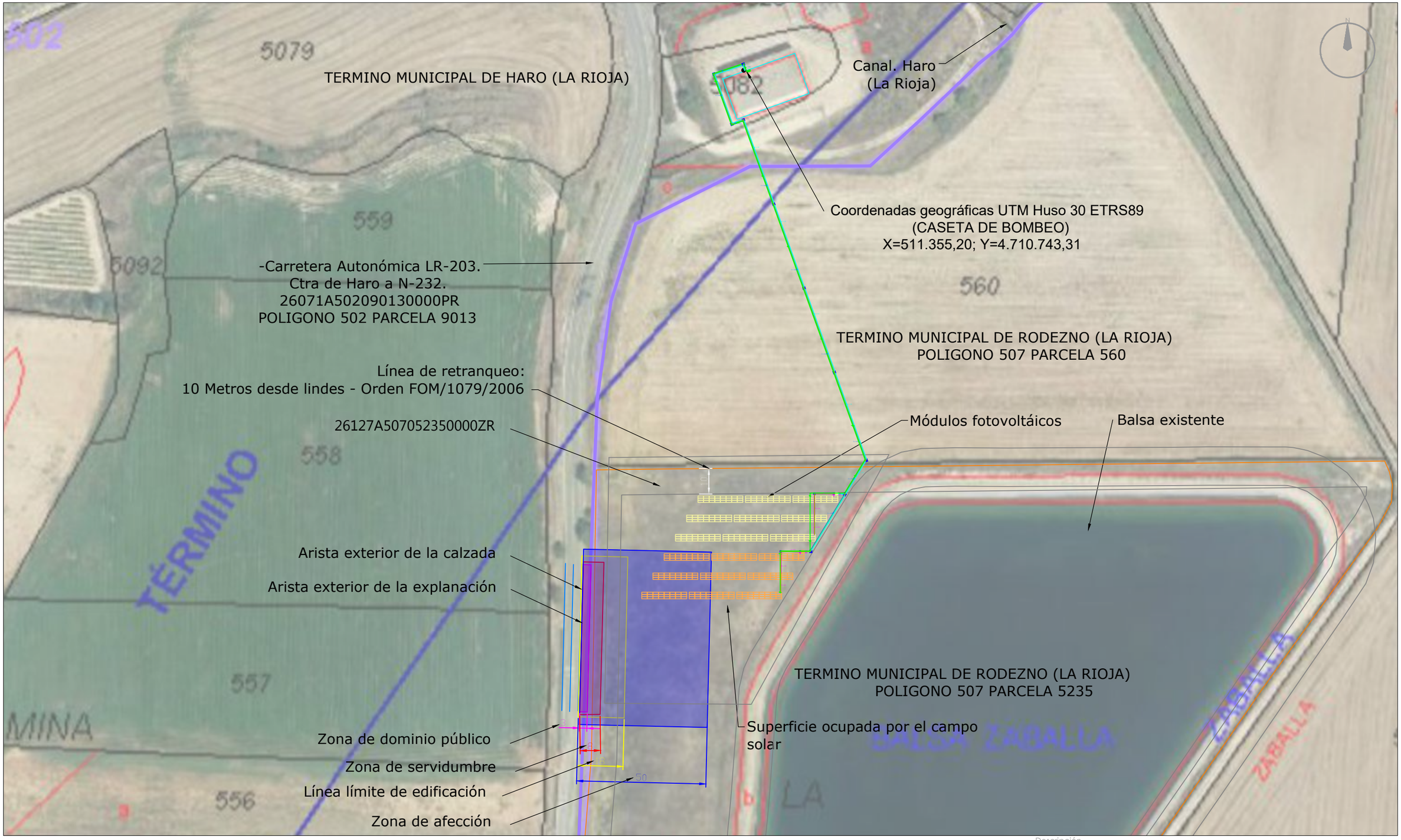
Plano: Situación y Emplazamiento

Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala: S/E

Fecha: Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es



LIMITE TERMINOS MUNICIPALES

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · seiasa

1A Ingenieros
ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDO DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº: 2

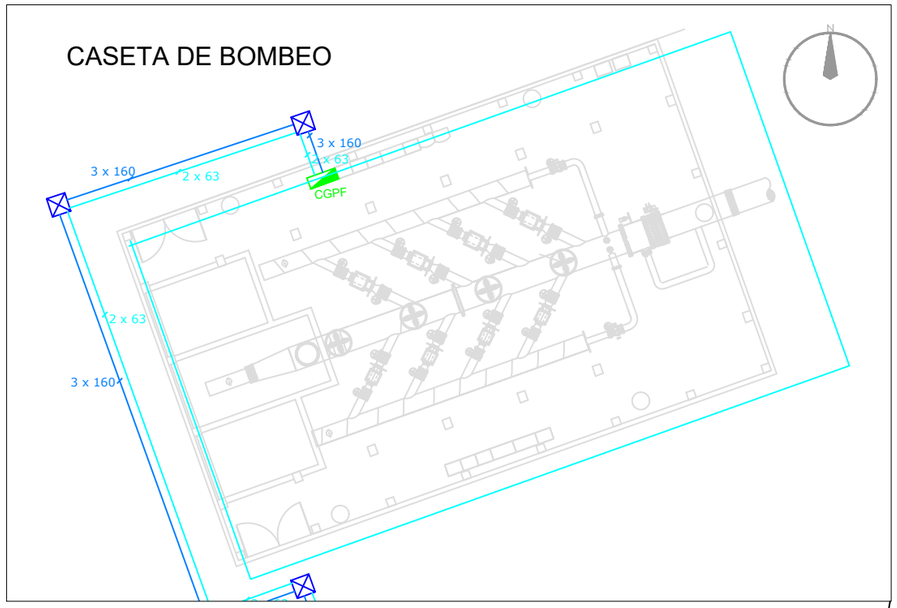
Plano: Elementos generales

Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala: S/E

Fecha: Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es

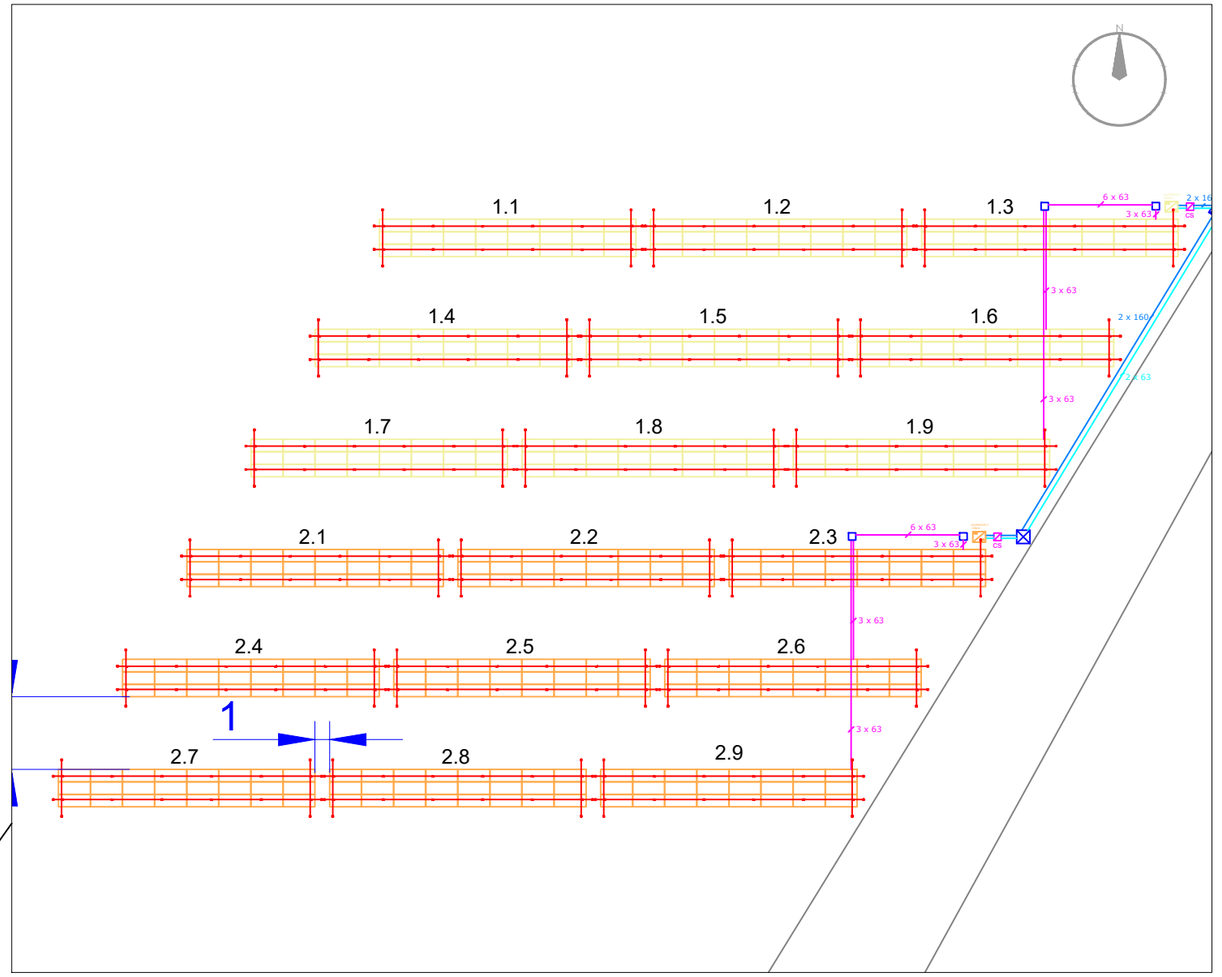


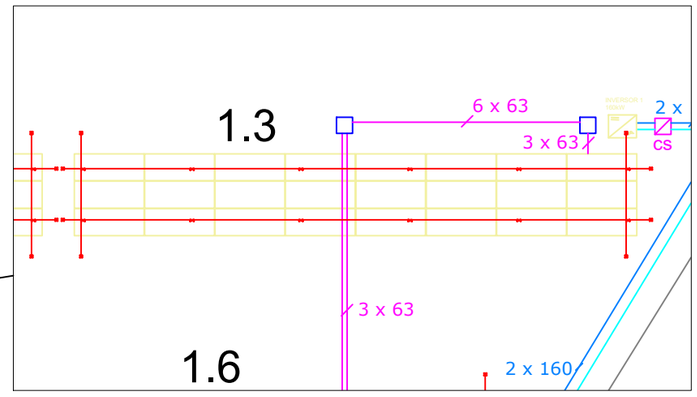
Cuadro General de Protecciones FV (CGPF)
situado en Caseta de bombeo

Potencia nominal: 203,4 kW
Potencia paneles: 203,04 kW

432 Ud. panel 470W
18 string de 24 paneles

2 inversores (160,1 kw)





Cuadro de Seccionamiento tipo (CS)

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

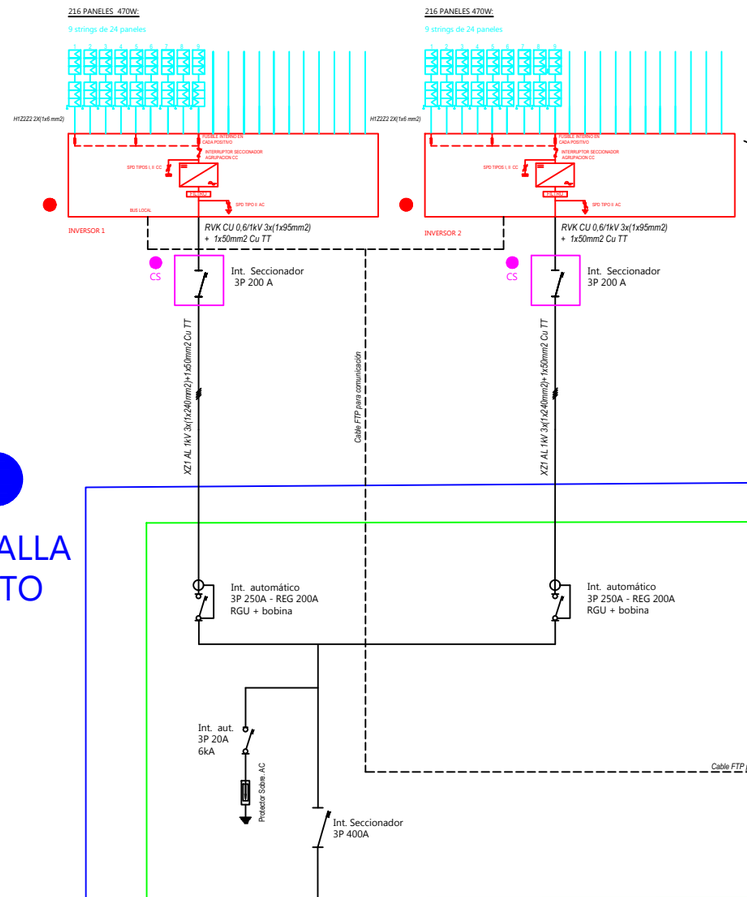
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · TR · seiasa

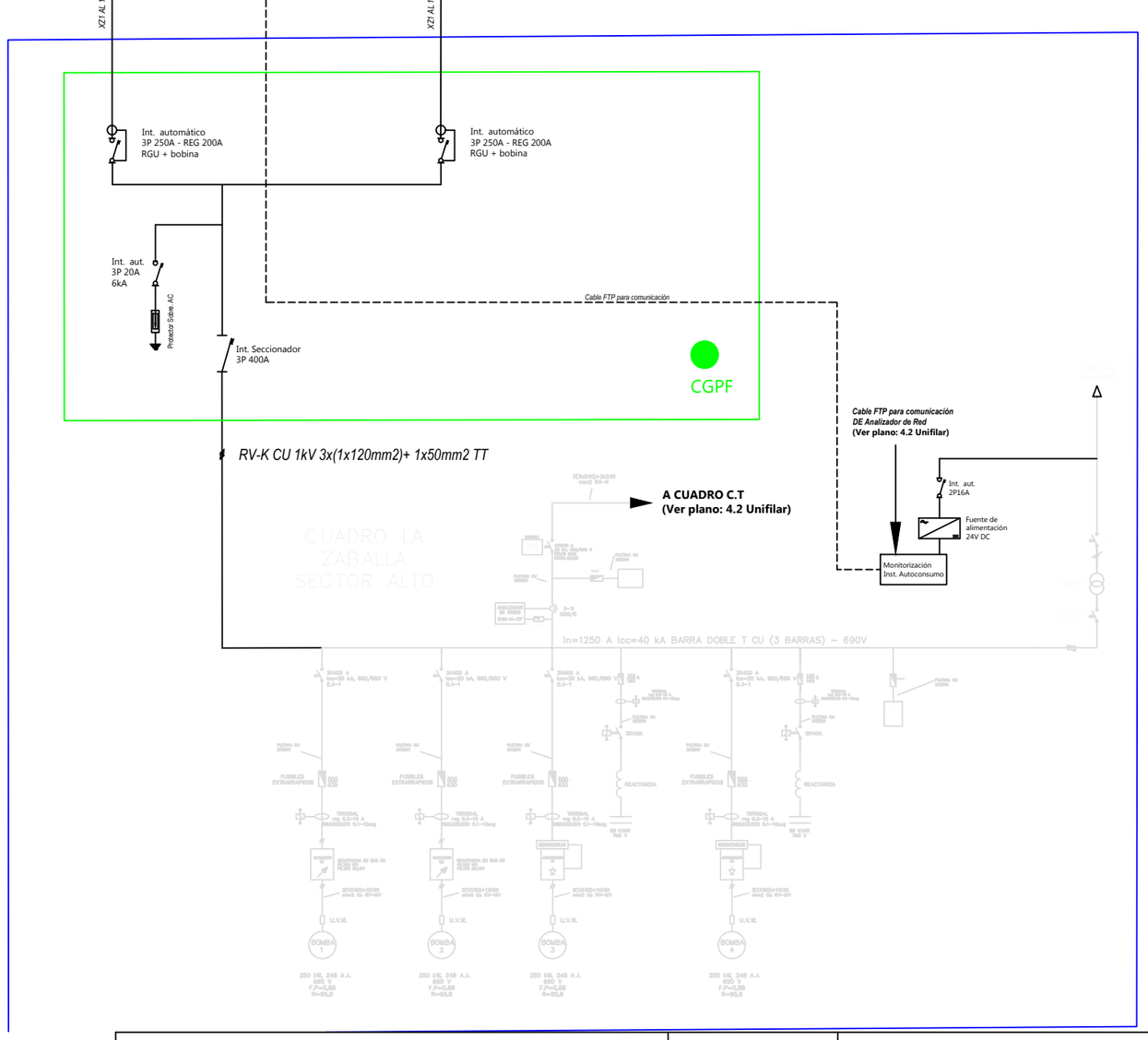
1A Ingenieros
ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo
Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA
Plano Nº: 3
Plano: Instalaciones-Entronque
Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Escala: S/E
Fecha: Agosto 2022

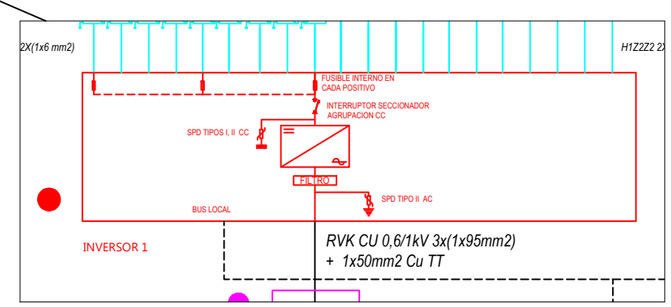
C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es





- Inversor
- Cuadro General de Protecciones Fotovoltaica (CGPF)
- Cuadro general del cliente (CG LA BALSA SECTOR ALTO)
- Cuadro Seccionamiento (C.S.)

DETALLE PROTECCIONES INTERNAS DE CADA INVERSOR



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · seiasa

1A Ingenieros ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de bombeo

Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº: 4.1

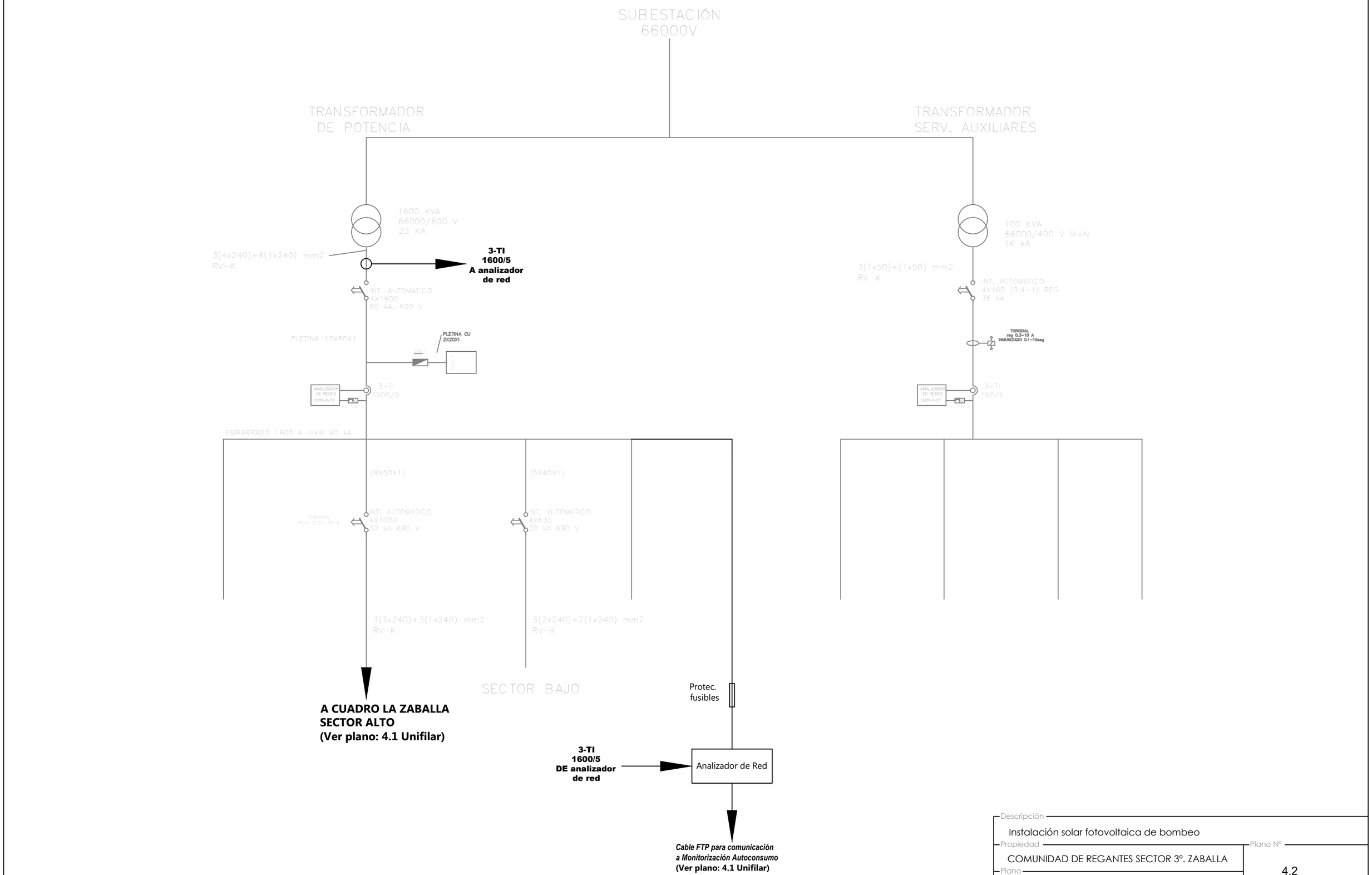
Plano: Unifilar

Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala: S/E

Fecha: Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · seiasa

1A Ingenieros
ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de bombeo

Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

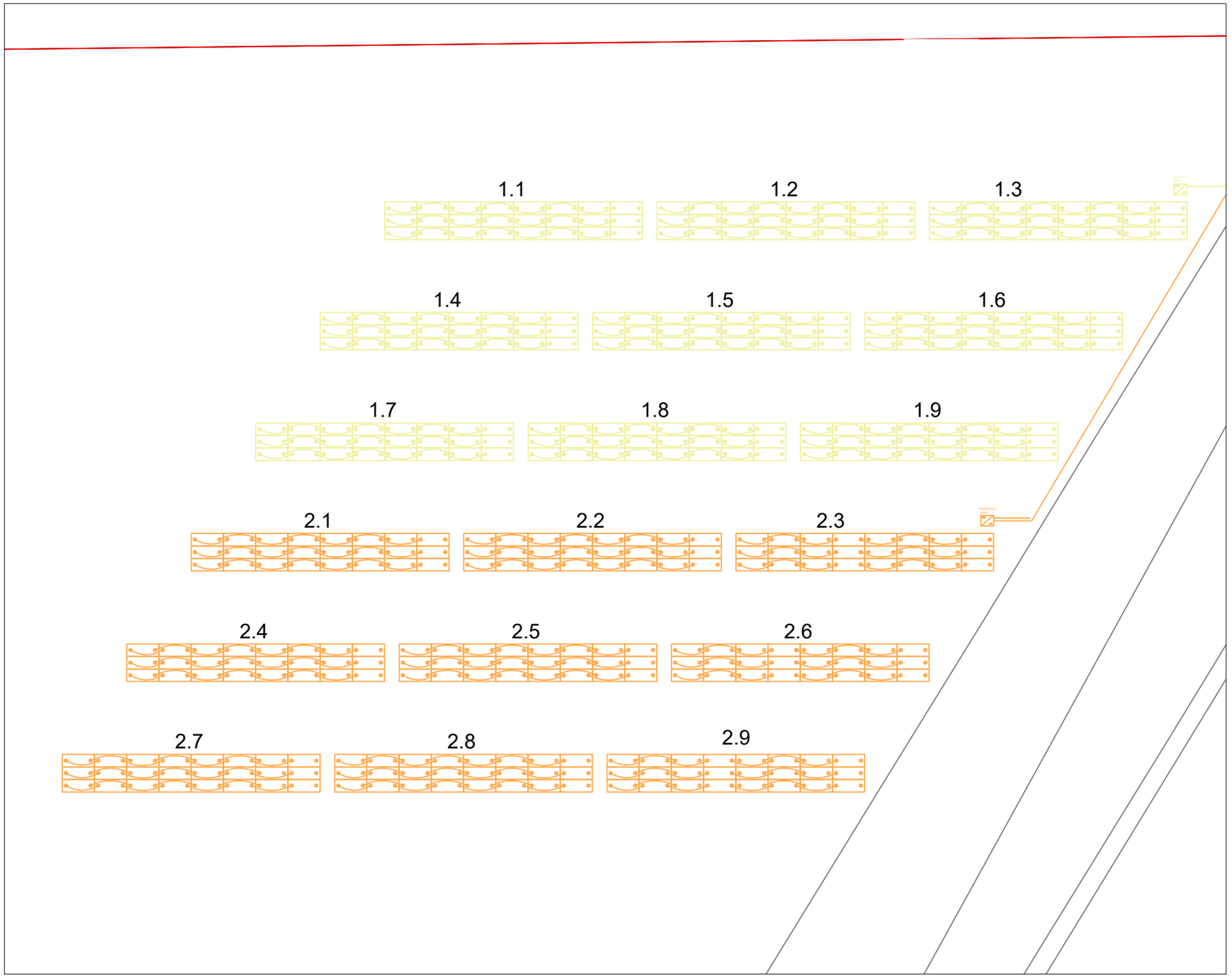
Plano Nº: 4.2

Plano: Unifilar

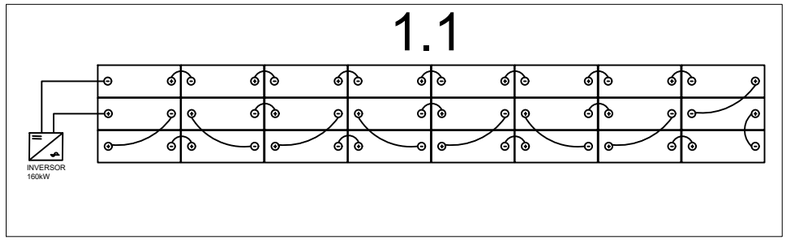
Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es

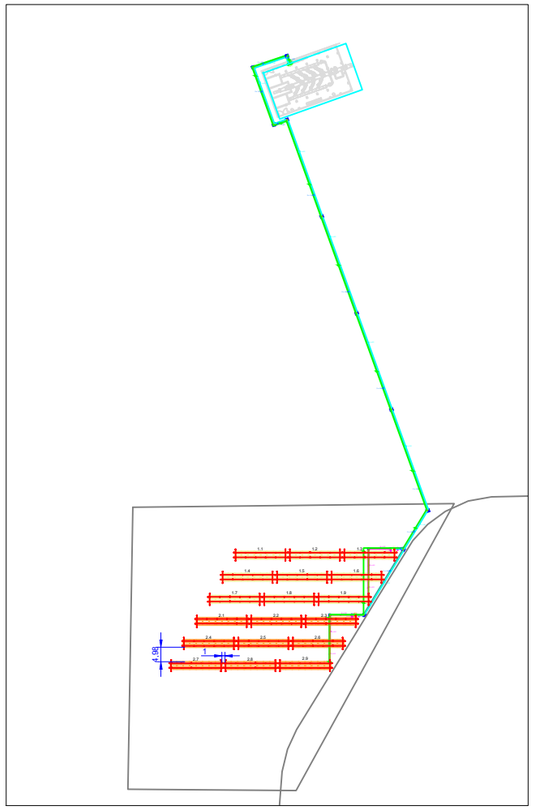
Escala: S/E

Fecha: Agosto 2022



DETALLE CONEXIONADO DE STRINGS





18 STRINGS DE 24 PANELES

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

seiasa

1A Ingenieros ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción
Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Propiedad
COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº
5

Plano
Strings

Autor
JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala
S/E

Fecha
Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es

Cable de cobre desnudo 1 x 35 mm en canalización existente

- Pica de cobre de 2 m

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · seiasa

1A Ingenieros ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº: 6

Plano: Puesta a Tierra

Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala: S/E

Fecha: Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es

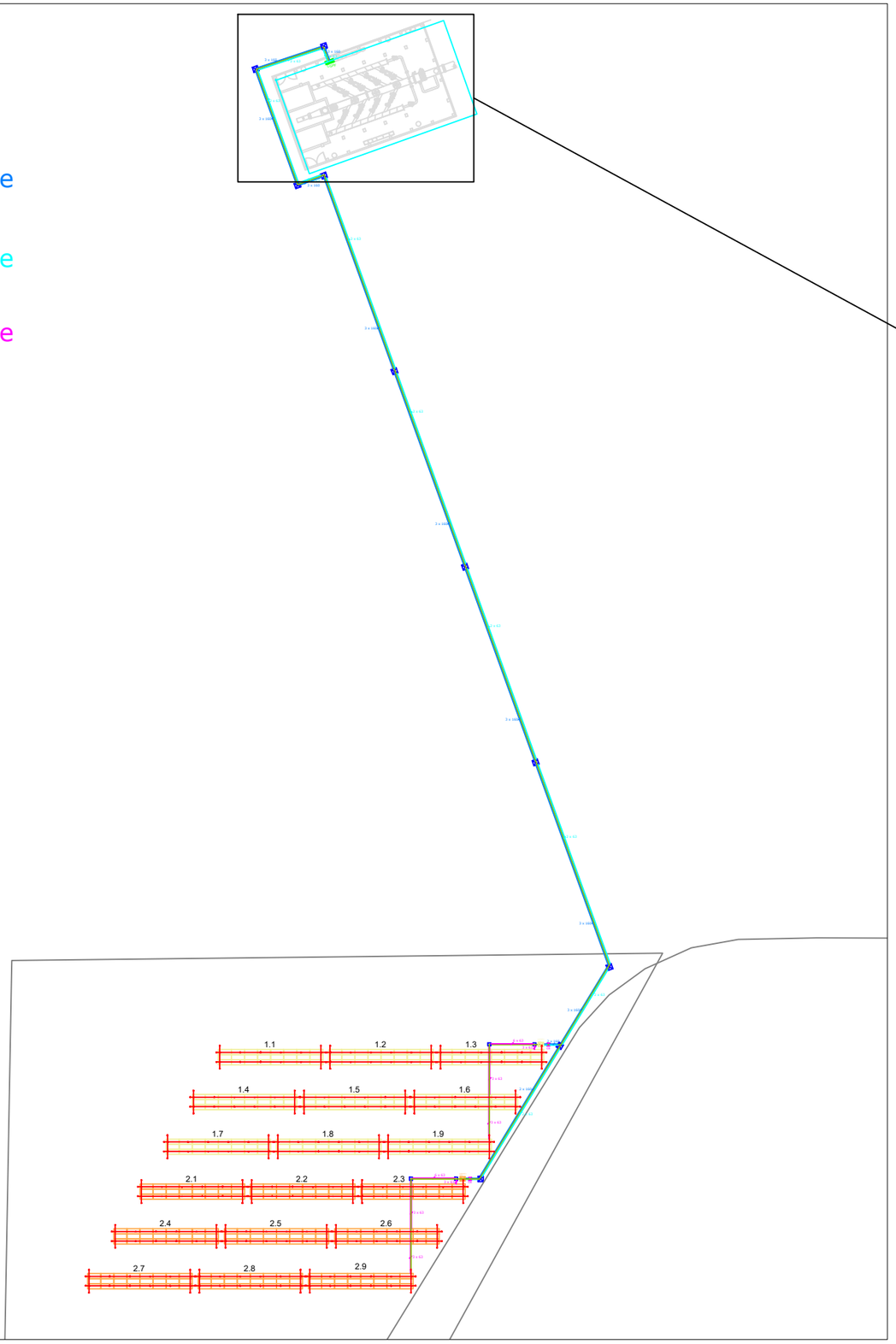
Arqueta 50 x 50

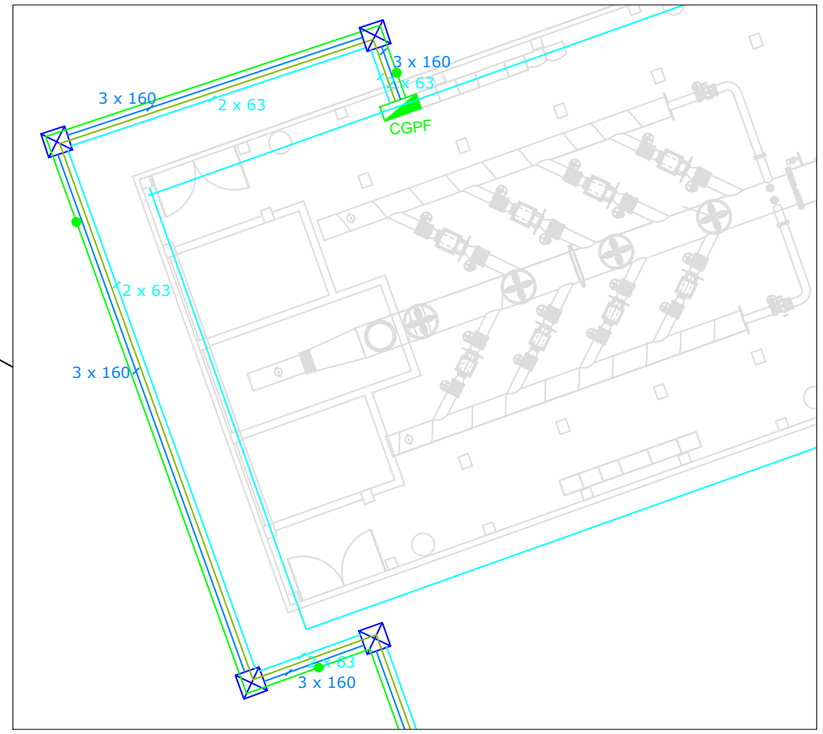
Arqueta 70 x 70

Tubo de polietileno de doble pared - 160mm

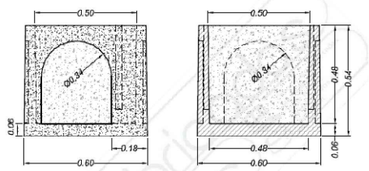
Tubo de polietileno de doble pared - 63mm

Tubo de polietileno de doble pared - 63 mm

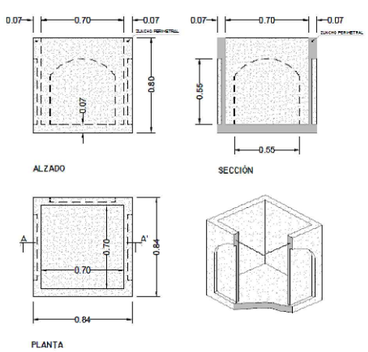




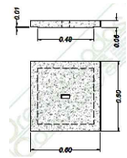
DETALLE ARQUETA 50x50



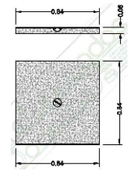
DETALLE ARQUETA 70x70



TAPA ARQUETA 50x50



TAPA ARQUETA 70x70



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · seiasa

1A Ingenieros ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº: 7

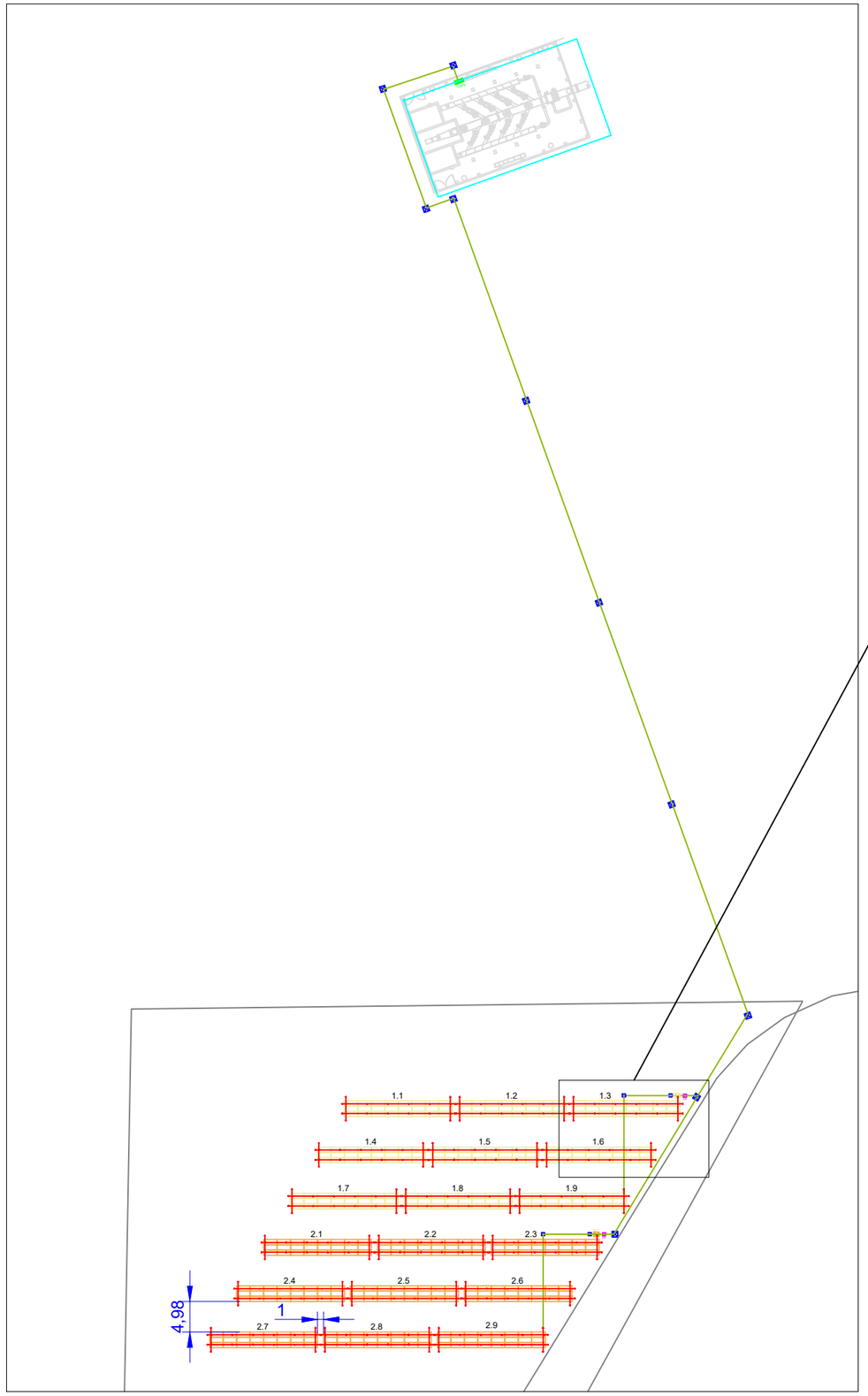
Plano: Canalizaciones

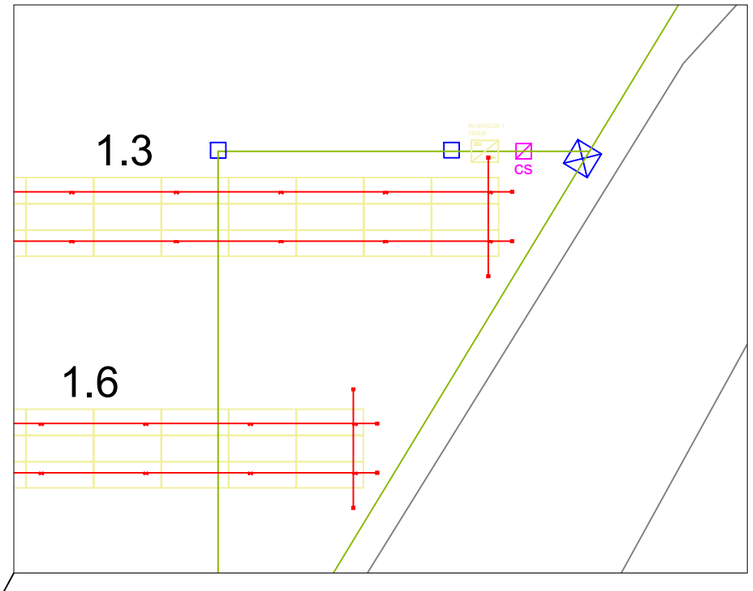
Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala: S/E

Fecha: Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es

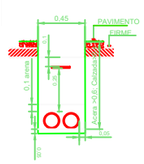




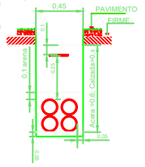
PARA TODAS LAS
CANALIZACIONES:

RELLENO DE ARENA
ZAHORRA ó TIERRA
COMPACTADA PARA ACERA

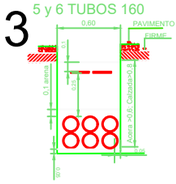
1 1 y 2 TUBOS 160



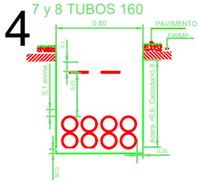
2 3 y 4 TUBOS 160



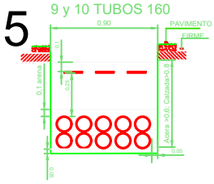
3 5 y 6 TUBOS 160



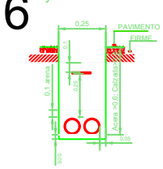
4 7 y 8 TUBOS 160



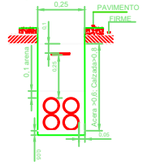
5 9 y 10 TUBOS 160



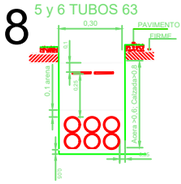
6 1 y 2 TUBOS 63



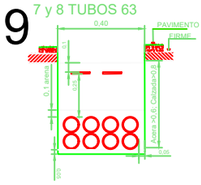
7 3 y 4 TUBOS 63



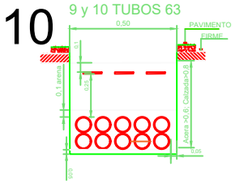
8 5 y 6 TUBOS 63



9 7 y 8 TUBOS 63



10 9 y 10 TUBOS 63



Descripción

Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Propiedad

COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº

8

Plano

Zanjas

Autor

JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala

S/E

Fecha

Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es

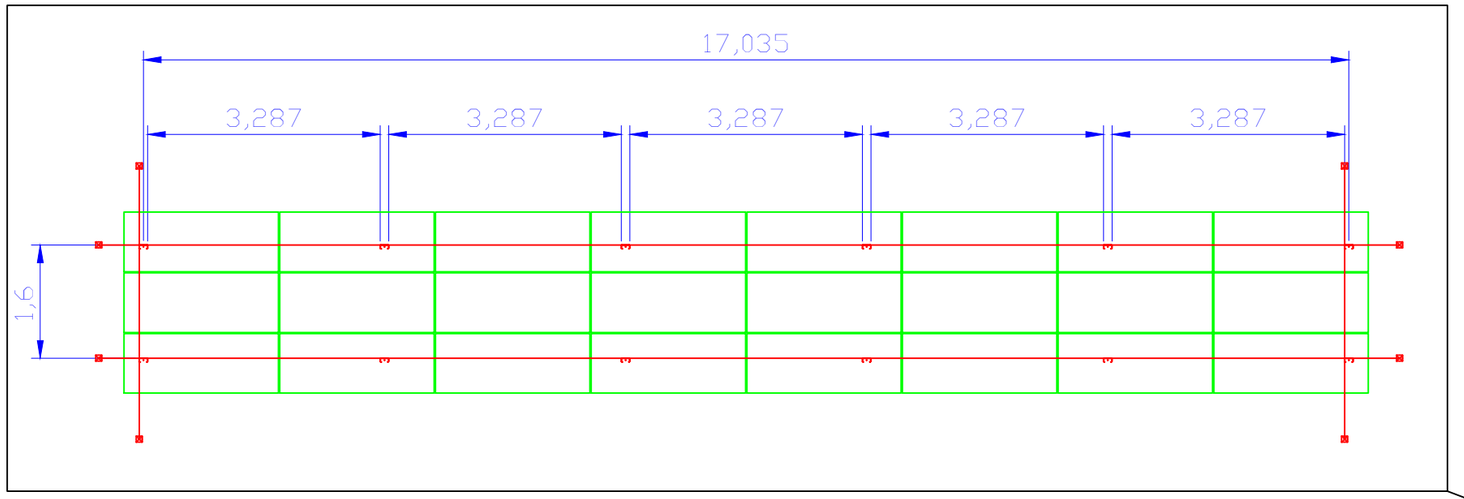
Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

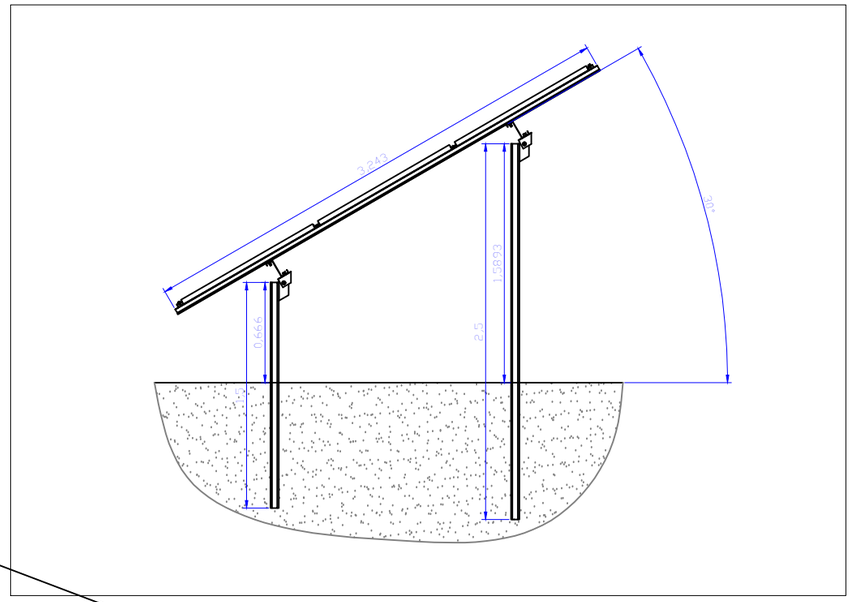
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

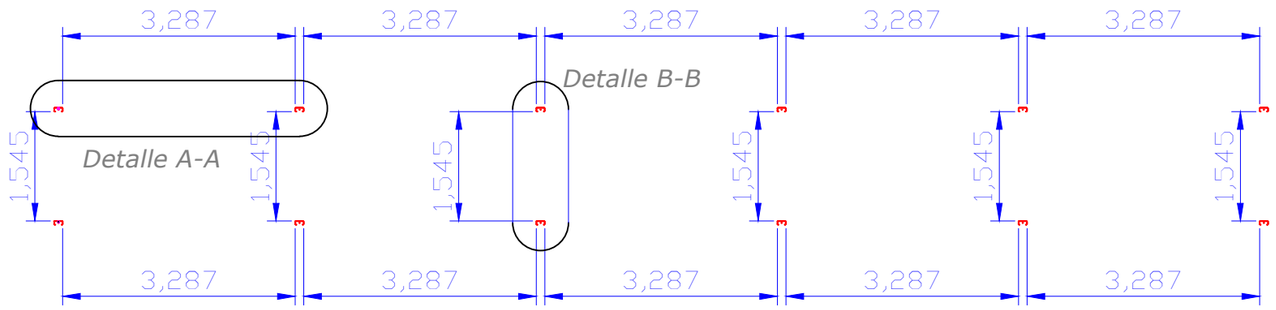
seiasa

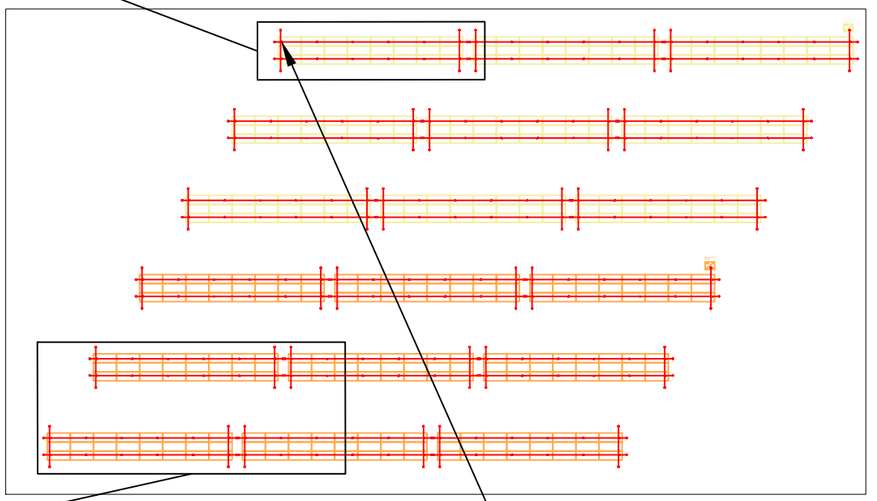
1A Ingenieros
ENERGÍA EN MOVIMIENTO

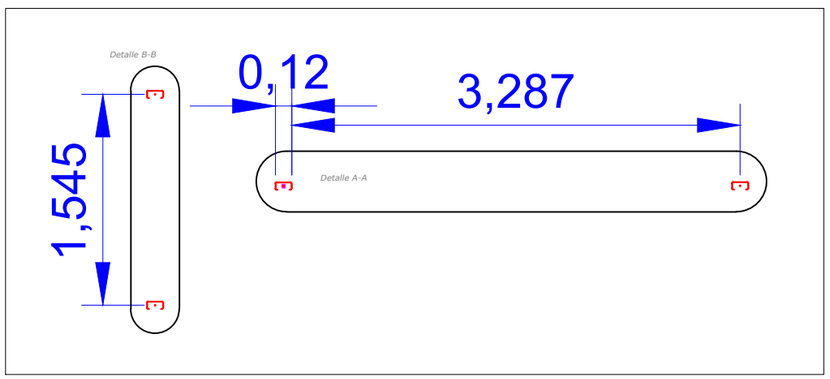
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

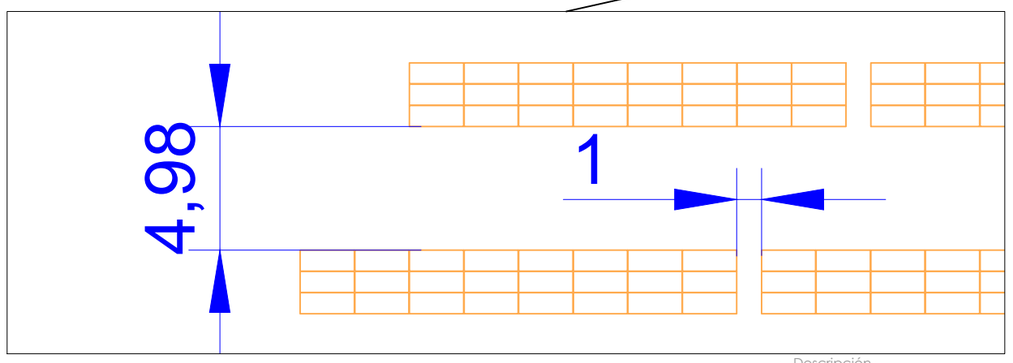












Coordenadas geográficas del punto de hinca indicado:
X = 511.334
Y =4.710.572

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · seiasa

1A Ingenieros
ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción
Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo

Propiedad
COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA

Plano Nº
9

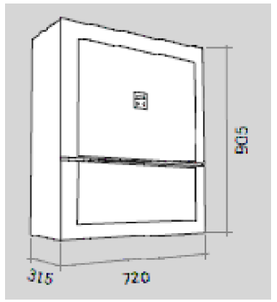
Plano
Estructura

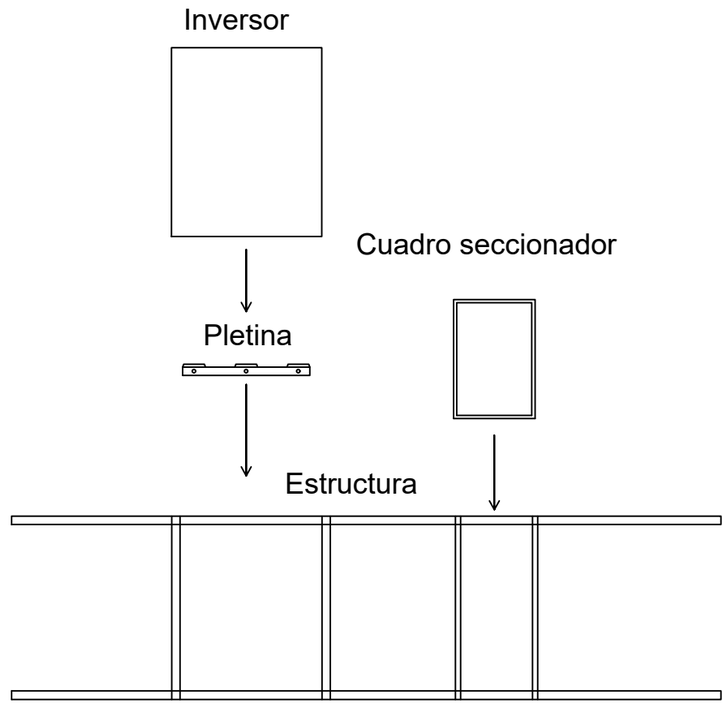
Autor
JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Escala
S/E

Fecha
Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es





La pared o estructura debe ser capaz de soportar el peso (78 kg). El equipo tiene un peso elevado, para su elevación se deben contemplar con los medios adecuados. Existen dos agujeros en la parte superior de los laterales del equipo a través de los cuales se puede pasar una barra de 25 mm de diámetro y una longitud mínima de 1050 mm para ayudar en la elevación. La barra deberá estar provista de algún sistema que impida el movimiento del equipo sobre la misma.

1.- Colocar la plantilla en la pared y marcar los agujeros indicados
2.- Realizar los taladros con una broca adecuada a la pared y elementos de sujeción que se usarán para fijar el inversor. Los orificios del la pletina e inversor tienen un diámetro de 8 mm.
3.- Fijar a la pletina mediante elementos de sujeción apropiados
4.- Colgar el equipo de la pletina encajando las pestañas de ésta en las aberturas destinadas de la parte trasera del equipo
5.- Atornillar los amarres inferiores
6.- Verificar que el equipo ha quedado asegurado
7.- Una vez fijado, se realizan las conexiones en éste orden: 1º Conexión accesorios (opcional), 2º Conexión AC y 3º Conexión DC

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
seiasa
1A Ingenieros ENERGÍA EN MOVIMIENTO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE GENERADOR FOTOVOLTAICO Y BALSA DE REGULACIÓN PARA EL BOMBEO DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA (LA RIOJA)

Descripción: Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo
Propiedad: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR 3º. ZABALLA
Plano Nº: 10
Plano: Montaje
Autor: JORGE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Escala: S/E
Fecha: Agosto 2022

C/ Vitoria 305, Pol. empresarial Inbisa-Villafría, Naves 4 y 5. Tfo.: +34 947 233 082 tramitaciones@norsol.es