



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

## Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Estudio Técnico - Económico de una instalación  
fotovoltaica flotante de 400 kW situada sobre una balsa de  
riego que abastece a una comunidad de regantes en el  
municipio de Albatera.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Eléctrica

AUTOR/A: Núñez Tortosa, Rocío

Tutor/a: Blasco Espinosa, Pedro Ángel

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

## RESUMEN

El objeto del presente proyecto es el diseño de una instalación fotovoltaica para autoconsumo sin excedentes conectada a la Red Interior de Baja Tensión de una estación de bombeo destinada al riego.

El proyecto consta de una instalación fotovoltaica de 400 kW. El generador fotovoltaico se sitúa sobre flotadores en una de las balsas asociadas a la estación de bombeo. Para transportar la energía desde los inversores hasta el punto de conexión de la Red Interior de BT se diseña una línea de distribución aérea de baja tensión.

Para llevar a cabo este proyecto, se van a desarrollar los siguientes puntos:

- Cálculo de la producción energética de la planta y balance energético horario. Análisis de la Producción-Consumo.
- Cálculo eléctrico de las líneas de distribución.
- Cálculo mecánico de la línea aérea.
- Cálculo de las protecciones.
- Puesta a tierra de la instalación

## ABSTRACT

The aim of this project is the design of a photovoltaic installation for self-consumption without surpluses connected to the Low Voltage Internal Network of a pumping station for irrigation.

The project consists of a 400 kW photovoltaic installation. The photovoltaic generator is placed on floats in one of the pools associated with the pumping station and a low voltage overhead distribution line is designed to transport the energy from the inverters to the connection point of the BT Internal Grid.

To carry out this project, the following points will be developed:

- Calculation of the energy production of the plant and hourly energy balance. Production-Consumption Analysis.
- Electrical calculation of distribution lines.
- Mechanical calculation of the airline.
- Calculation of protections.
- Grounding of the installation.

## PALABRAS CLAVE

Instalación Fotovoltaica; Autoconsumo sin excedentes; Red Aérea de Baja Tensión; Estación de bombeo

Photovoltaic Installation; Self-consumption without surplus; Low Voltage Air Network; Pumping station

# ÍNDICE DEL PROYECTO

## I. MEMORIA

## II. ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº1. Justificación de la potencia a instalar en la instalación fotovoltaica

Anejo nº2. Configuración eléctrica

Anejo nº3. Cálculo de la producción y balance energético

Anejo nº4. Cálculos eléctricos

Anejo nº5. Cálculo de la Línea Aérea de Baja Tensión

Anejo nº6. Cálculo de las longitudes de los amarres

Anejo nº7. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Anejo nº8. Estudio de Gestión de Residuos

## III. PLANOS

## IV. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

## V. PRESUPUESTO



# ÍNDICE GENERAL

## I. MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. ALCANCE DEL PROYECTO
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
4. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN
5. NORMATIVA APLICABLE
6. ANTECEDENTES
7. ESTUDIO DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS
8. EMPLAZAMIENTO Y USO ACTUAL
9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
10. SISTEMA ESTRUCTURAL DEL GENERADOR
11. CONCLUSIONES
12. REFERENCIAS

## II. ANEJOS A LA MEMORIA

### **Anejo nº1. Justificación de la potencia a instalar en la instalación fotovoltaica**

1. JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA A INSTALAR

### **Anejo nº2. Configuración eléctrica**

1. ELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN
  - 1.1 ELECCIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO
  - 1.2 ELECCIÓN DEL INVERSOR
2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN
  - 2.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO
  - 2.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO
  - 2.3 INVERSOR
3. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

### **Anejo nº3. Cálculo de la producción y balance energético**

1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO
  - 1.1 ESTUDIO DE SOMBRAS
2. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

#### **Anejo nº4. Cálculos eléctricos**

1. RESUMEN DE FÓRMULAS
2. CRITERIOS DE DISEÑO
  - 2.1 LADO DC
  - 2.2 LADO AC
  - 2.3 CONEXIÓN A TIERRA
3. RESULTADOS
  - 3.1 POTENCIAS DE DISEÑO
    - 3.1.1 LADO DC
    - 3.1.2 LADO AC
  - 3.2 CÁLCULO DE LÍNEAS Y PROTECCIONES. CIRCUITO DC Y SALIDA DE INVERSORES
  - 3.3 CÁLCULO DE LÍNEAS Y PROTECCIONES. CIRCUITO AC
  - 3.4 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

#### **Anejo nº5. Cálculo de la Línea Aérea de Baja Tensión**

1. RESUMEN DE FÓRMULAS
2. RESULTADOS
  - 2.1 DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN
  - 2.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD
    - 2.2.1 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO
    - 2.2.2 CRUZAMIENTOS
  - 2.3 TENSIONES Y FLECHAS EN HIPÓTESIS REGLAMENTARIAS
  - 2.4 TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO
  - 2.5 CÁLCULO DE APOYOS
  - 2.6 APOYOS ADOPTADOS
  - 2.7 CÁLCULO DE CIMENTACIONES
  - 2.8 CÁLCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA
  - 2.9 FLECHAS EN HIPÓTESIS DE TRACCIÓN MÁXIMA

#### **Anejo nº6. Cálculo de las longitudes de los amarres**

1. CÁLCULO DE LAS LONGITUDES DE LOS AMARRES

## **Anejo nº7. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO
  - 1.1 JUSTIFICACIÓN
  - 1.2 OBJETO
  - 1.3 CONTENIDO DEL EBSS
2. DATOS GENERALES
  - 2.1 AGENTES
  - 2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
  - 2.3 EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO
3. MEDIOS DE AUXILIO
  - 3.1 MEDIOS DE AUXILIO EN LA OBRA
  - 3.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMOS
4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR
  - 5.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
  - 5.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
  - 5.3 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES
  - 5.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES
7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

## **Anejo nº8. Estudio de Gestión de Residuos**

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
2. IDENTIFICACIÓN
  - 2.2 OBLIGACIONES
    - 2.2.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (Promotor)
    - 2.2.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (Constructor)
    - 2.2.3 GESTOR DE RESIDUOS
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA
5. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACION Y OPTIMIZACION DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### III. PLANOS

- Plano 01. Ubicación de la instalación
- Plano 02. Parcelas afectadas
- Plano 03. Implantación del Generador Fotovoltaico
- Plano 04. Perfil de la balsa
- Plano 05. Distribución de los inversores
- Plano 06. Ubicación de los anclajes
- Plano 07. Longitud de los amarres
- Plano 08. Implantación de los inversores
- Plano 09. Detalle de los inversores
- Plano 10. Cableado del Generador Fotovoltaico
- Plano 11. Canalización del Generador Fotovoltaico
- Plano 12. Puesta tierra del Generador Fotovoltaico
- Plano 13. Cuadro de protección Corriente Alterna
- Plano 14. Perfil de la línea de Corriente Alterna
- Plano 15. Detalle de la Línea Aérea de Baja Tensión
- Plano 16. Detalle del Punto de Conexión
- Plano 17. Esquema Unifilar General
- Plano 18. Esquema Unifilar Inversor 100.4

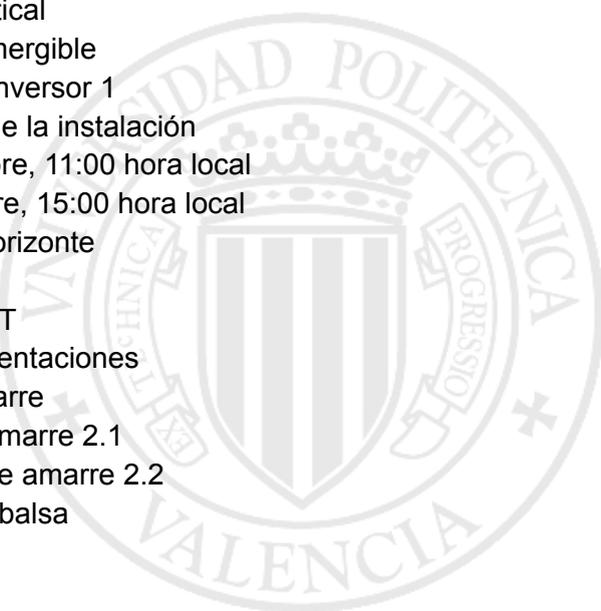
### IV. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- 1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES
- 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
  - 2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES
    - 2.1.1 GARANTÍAS DE CALIDAD (Mercado CE)
  - 2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA
    - 2.2.1 CIMENTACIONES
    - 2.2.2 ESTRUCTURAS
    - 2.2.3 INSTALACIONES
    - 2.2.4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA
    - 2.2.5 GESTIÓN DE RESIDUOS
    - 2.2.6 SEGURIDAD Y SALUD

### V. PRESUPUESTO

# ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen 01. Datos catastrales de la parcela
- Imagen 02. Datos catastrales de la parcela
- Imagen 03. Situación Traslase Tajo-Segura
- Imagen 04. Superficie regable y método
- Imagen 05. Embalses nº2 y nº3
- Imagen 06. Gráfica de la evolución de los precios de mercado 2010-2023
- Imagen 07. Tabla Horarios Tarifa 6.1 A
- Imagen 08. Gráfico Perfil de Consumo
- Imagen 09. Ubicación de la instalación
- Imagen 10. Imagen tramo Balsa-Punto Conexión
- Imagen 11. Sistema modular ISIFLOATING 4.0
- Imagen 12. Ventajas e Inconvenientes paneles solares flotantes
- Imagen 13. Bomba vertical
- Imagen 14. Bomba sumergible
- Imagen 15. Cableado Inversor 1
- Imagen 16. Cableado de la instalación
- Imagen 17. 21 diciembre, 11:00 hora local
- Imagen 18. 21 diciembre, 15:00 hora local
- Imagen 19. Perfil del horizonte
- Imagen 20. Perfil LABT
- Imagen 21. Planta LABT
- Imagen 22. Detalle cimentaciones
- Imagen 23. Detalle amarre
- Imagen 24. Triángulo amarre 2.1
- Imagen 25. Triángulo de amarre 2.2
- Imagen 26. Perfil de la balsa



# I. MEMORIA



## ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
2. ALCANCE DEL PROYECTO.....	4
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	6
4. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	8
5. NORMATIVA APLICABLE.....	10
6. ANTECEDENTES.....	12
7. ESTUDIO DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS.....	15
8. EMPLAZAMIENTO Y USO ACTUAL.....	17
9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	19
10. SISTEMA ESTRUCTURAL DEL GENERADOR.....	22
11. CONCLUSIONES.....	25
12. REFERENCIAS.....	26

# 1. OBJETO DEL PROYECTO

## **Título del proyecto**

Estudio técnico económico de una instalación fotovoltaica flotante de 400 kW situada sobre una balsa de riego que abastece a la Comunidad de Regantes de Albaterra.

## **Objeto del proyecto**

El presente proyecto diseña una instalación fotovoltaica de autoconsumo sin excedentes para la alimentación de las cargas que la Comunidad de Regantes de Albaterra tiene en su centro de trabajo.

Para ello, se diseña un generador fotovoltaico de 441,6 kWp ubicado sobre flotadores en una de las balsas de las que dispone la comunidad de regantes. Cuatro inversores con kit de vertido cero, que se sitúan en el borde de la balsa y que cuentan con una potencia nominal total de 400 kW. Y una línea de distribución que permita transportar la energía desde los inversores al punto de conexión de la Red Interior.

Este proyecto desarrolla el cálculo de una instalación ficticia a partir de datos de consumo reales.

## 2. ALCANCE DEL PROYECTO

En este proyecto se desarrollan todos los pasos que hay que seguir para un correcto diseño de una instalación fotovoltaica que se adecue a las necesidades que la Comunidad de Regantes presenta a día de la redacción del presente proyecto.

A continuación una breve descripción de los documentos que componen el proyecto y el contenido que se desarrolla en cada uno de ellos.

- **MEMORIA.** En el presente documento se describen las características de la ubicación del terreno del que se dispone para la implantación de la instalación. Se desarrolla la actividad que realiza la Comunidad de Regantes y se estudia el perfil de consumo que tiene. También se enumera la normativa aplicable al día de la redacción del presente proyecto, y se realiza una breve descripción de la instalación a realizar la cual queda detallada en cada uno de los anejos.
- **Anejo nº1. Justificación de la potencia a instalar en la instalación fotovoltaica.** En este anejo se estudia, a partir de los datos de consumo anuales que se descargan del contador de la Comunidad de Regantes, cual es la potencia óptima a instalar en el generador fotovoltaico. Teniendo en cuenta como diferentes capacidades de generación se comportan frente al consumo, adecuado al horario diurno, y cómo afecta esto a la hora de amortizar la instalación. Gracias a este anejo se puede determinar la potencia a instalar con mayor eficiencia ponderada.
- **Anejo nº2. Configuración eléctrica.** Una vez conocida la potencia a instalar en el generador fotovoltaico, es el momento de determinar qué componentes van a formar la instalación. Para ello, en el anejo nº2 se presentan diferentes componentes de varios fabricantes y se realiza una comparación de las características generales de cada uno de ellos. Una vez seleccionados, se procede a configurar la instalación para la potencia calculada en el anejo nº1.
- **Anejo nº3. Cálculo de la producción y balance energético.** En este anejo se realiza una simulación de la instalación con la herramienta PV\*SOL. Esta simulación tiene en cuenta, los datos climatológicos de la ubicación, la inclinación y orientación de los módulos, la radiación global anual y las pérdidas por sombreado, ensuciamiento y cableado. Gracias a esta, se puede obtener el valor de producción anual de la instalación.
- **Anejo nº4. Cálculos eléctricos.** Este anejo se desarrolla a partir de los datos obtenidos con el programa de dmELECT de "Cálculo de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión CIEBT)". En este anejo se calculan las secciones de la instalación, tanto de la parte de corriente continua como de la parte de corriente alterna y la caída de tensión en cada una de las líneas. También se calculan las protecciones necesarias para proteger la instalación frente a sobrecargas, cortocircuitos y contactos directos e indirectos.

- **Anejo nº5. Cálculo de la Línea Aérea de Baja Tensión.** En este anejo se diseña una línea de distribución en corriente alterna de baja tensión que transporta la energía desde las instalaciones donde se encuentra el generador fotovoltaico hasta el Cuadro Principal del edificio de bombeo. Para los cálculos y el dimensionamiento del tramo aéreo se ha utilizado el programa de dmELECT “Instalaciones de Urbanización”.
- **Anejo nº6. Cálculo de las longitudes de los amarres.** En este anejo se calcula que longitudes tiene que tener cada uno de los amarres que sujetan la plataforma flotante donde se sitúa el generador fotovoltaico.
- **Anejo nº7. Estudio Básico de Seguridad y Salud.** En este anejo se definen las medidas para la prevención de riesgos de accidente y enfermedades que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.
- **Anejo nº8. Estudio de Gestión de Residuos.** En este anejo se analizan los materiales que se van a utilizar durante la ejecución de la obra y la cantidad de residuos que se pueden generar y qué hacer con ellos.
- **PLANOS.** En este documento se adjuntan los planos As-Built del proyecto. Este documento recoge de forma gráfica todos los cálculos realizados a lo largo del proyecto.
- **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.** En este documento se recogen tanto las prescripciones de los materiales que se van a utilizar en la ejecución de la obra, como las especificaciones de ejecución por cada unidad de obra.
- **PRESUPUESTO.** En este documento se detalla cada unidad de obra necesaria para la ejecución del proyecto. En éste viene incluido desde el precio de cada uno de los materiales y la mano de obra, hasta la legalización y puesta en marcha de la instalación, entre otros.

### 3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

#### PROMOTOR Y TITULAR

La instalación pertenece a la Comunidad de Regantes de Albatera, con domicilio social en Calle Mesón, 58, 03340 Albatera, Alicante.

#### SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La instalación se ubica en el paraje de El Moco, Albatera, Alicante. Las parcelas a ocupar presentan las siguientes características:

Referencia catastral	03005A006000090000DP
Localización	Polígono 6, Parcela 9 EL MOCO, ALBATERA (ALICANTE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario
Superficie construida	16.605 m <sup>2</sup>
Superficie gráfica	27.778 m <sup>2</sup>



GOBIERNO DE ESPAÑA  
 MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

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

Referencia catastral: 03005A006000090000DP

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

**Localización:**  
Polígono 6 Parcela 9  
EL MOCO. ALBATERA (ALICANTE)

**Clase:** RÚSTICO  
**Uso principal:** Agrario  
**Superficie construida:** 16.605 m<sup>2</sup>  
**Año construcción:** 1998

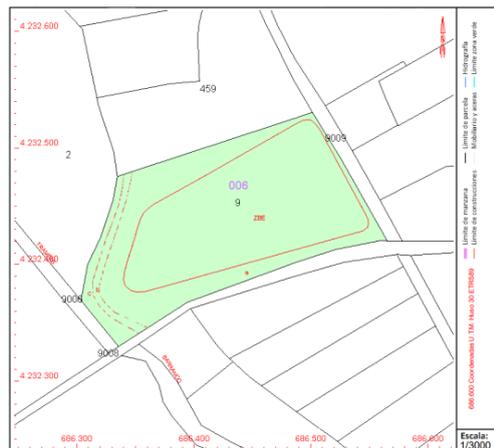
Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
AGRARIO	1/0001	16.605

**Cultivo**

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m <sup>2</sup>
a	E- Pastos	00	8.901
b	I- Improductivo	00	939
c	E- Pastos	00	1.333

**PARCELA**

Superficie gráfica: 27.778 m<sup>2</sup>  
Participación del inmueble: 100,00 %  
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



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

Imagen 01. Datos catastrales de la parcela



## 4. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Según el REBT en su ITC-BT 40, la instalación se clasifica como Instalación GENERADORA INTERCONECTADA, ya que trabaja en paralelo con la Red de Distribución Pública.

La instalación se clasifica como:

- Instalación de autoconsumo SIN excedentes.
- Potencia de generación de 400 kW.
- Conexión a la red interior de Baja Tensión con sistema anti-vertido

Una vez se conocen las características de la instalación, se puede detallar el ámbito de aplicación al que se somete el presente proyecto:

- Según el REBT ITC-BT-04, al tratarse de una instalación de generación de más de 10 kW de potencia nominal, se requiere proyecto. Además, al instalar el generador en un local mojado y tener una potencia nominal mayor de 25 kW la instalación requiere de inspección inicial por parte de la OCA (periódica cada 5 años) para su tramitación y puesta en marcha.
- La instalación debe ser ejecutada por un Instalador Autorizado, que al finalizar debe entregar el Certificado de la Instalación Eléctrica y el Proyecto de la instalación para su registro en la Delegación Territorial de Energía.
- Según el RD 1955/2000, la instalación debe ser revisada cada tres años por técnicos titulados elegidos por el titular de la instalación. Los técnicos deben realizar un informe donde se certifiquen los datos de los reconocimientos y se especifique el cumplimiento de las condiciones reglamentarias o la propuesta de las medidas correctoras necesarias. Dichos informes se mantendrán en el poder del titular de la instalación, quien deberá enviar una copia a la Administración competente.
- Al tratarse de una instalación de autoconsumo sin excedentes (sin probabilidad de inyección de energía a la Red de Distribución), solo existe el sujeto consumidor desde el punto de vista de ordenación del suministro. Por tanto, no debe inscribirse en el Registro Administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Según el Real Decreto-Ley del 15/2018, del 5 de octubre, y el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, al tratarse de una instalación de autoconsumo sin excedentes, está exenta de obtener permisos de acceso y conexión a la red de distribución.
- Según el RD 1955/2000, al tratarse de una instalación con una potencia de generación de 400 kW, se requiere de autorización administrativa y aprobación del proyecto previo a la construcción y autorización de explotación previo a la puesta en marcha.
- Según el Decreto 162/1990 de Impacto Ambiental, no es necesaria la Evaluación de Impacto Ambiental o Estimación de Impacto Ambiental.

Resumen del Ámbito de Aplicación de la instalación:

✓	Proyecto
✓	Inspección inicial (OCA)
✓	Instalación ejecutada por un Instalador Autorizado
✓	Inspección periódica cada cinco años (OCA)
✓	Revisiones cada tres años (Técnico competente)
✗	Inscripción en el Registro Administrativo de Productores de Energía
✗	Permisos de Acceso y Conexión a la Red Eléctrica
✓	Autorización Administrativa y Aprobación del Proyecto
✓	Autorización de Explotación
✗	Estimación y evaluación de Impacto Ambiental

## 5. NORMATIVA APLICABLE

A continuación se enumera la normativa a aplicar en el presente proyecto.

### *Normas Estatales:*

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

Reglamento electrotécnico para baja tensión según el RD 842/2002, de 2 de agosto.

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

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

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 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### *Normas UNE de aplicación:*

Norma UNE 157701:2006, especialmente su anexo A, sobre estructura de un proyecto de instalación eléctrica de Baja Tensión.

Norma UNE-HD 60364-7-712. Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV)

*Normas Autonómicas:*

Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, que deroga la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.

Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental

Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

DECRETO LEY 1/2022, de 22 de abril, del Consell, de medidas urgentes en respuesta a la emergencia energética y económica originada en la Comunidad Valenciana por la guerra en Ucrania, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

## 6. ANTECEDENTES

La Comunidad de Regantes de Albatera está formada por 1.485 comuneros y fue constituida el 14 de enero de 1.992 por la Confederación Hidrográfica del Segura, con la aprobación de sus Ordenanzas.

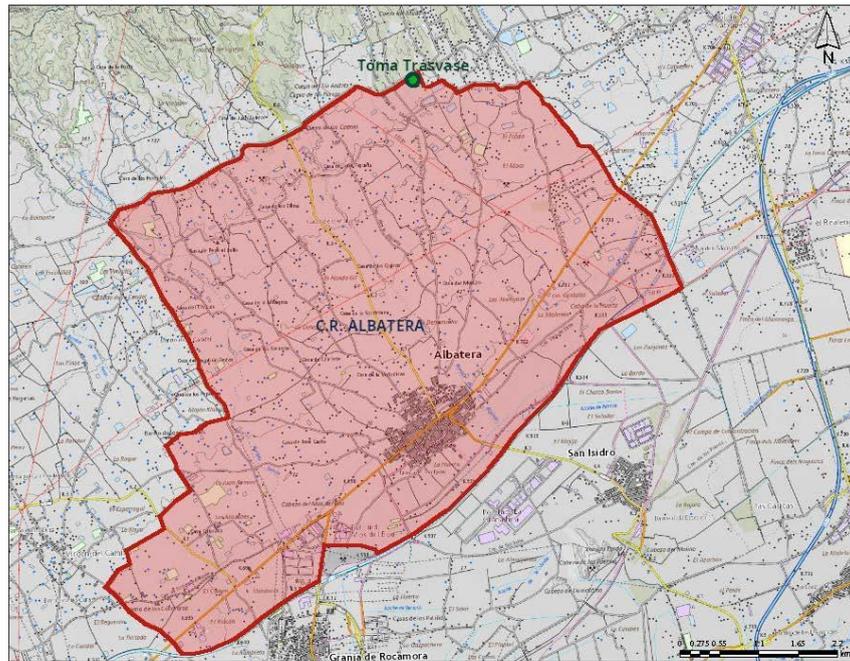


Imagen 03. Situación Trásvase Tajo-Segura

La Comunidad de Regantes tiene una superficie total de regadío de 2.937 ha., de los cuales actualmente hay una superficie cultivada de 2.652 ha. con un 58% de plantación de cítricos, un 17% de granados, un 11% de higueras y un 14% de otros cultivos (olivos, almendros, parras y hortalizas).

La superficie regable está dividida en dos zonas:

- Zona regable por impulsión: esta zona se abastece de agua mediante bombeo por la conducción general a presión que discurre por el 4º Canal de Poniente, a través de la Estación de Bombeo y Filtrado nº1. Esta zona abarca una superficie de 1.267 ha.
- Zona regable por gravedad: esta zona se suministra de agua por la conducción general a presión que discurre por el 2º Canal de Poniente, a través de la Estación de Bombeo y Filtrado nº2. Para suministrar agua de riego a esta zona no es necesario un bombeo. Esta zona abarca una superficie de 1.669 ha.

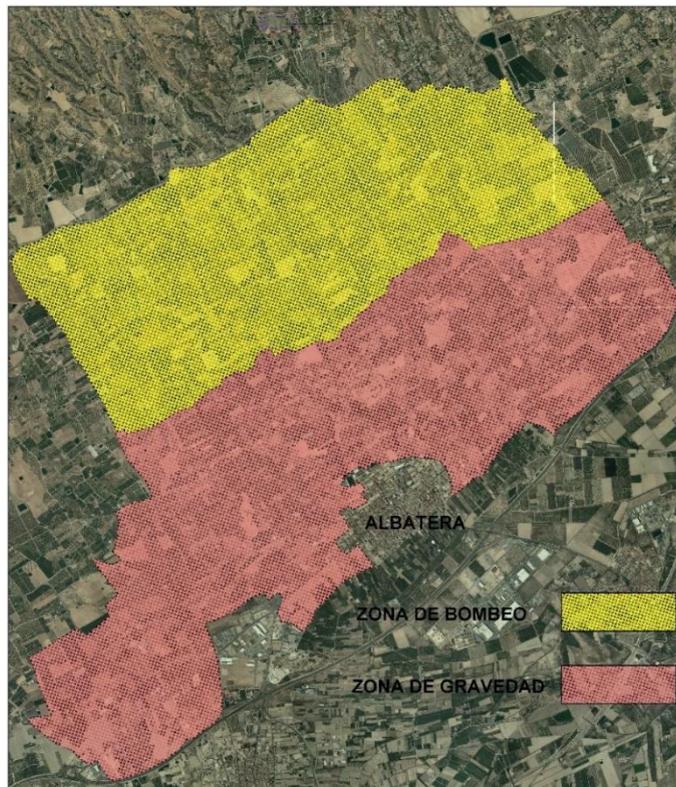


Imagen 04. Superficie regable y método

Para garantizar el caudal y la presión necesaria en cada hidrante, se emplea el sistema de regadío por riego localizado. Se distribuye el agua por los 25 sectores por turnos, es decir, se suministra el agua en función del volumen de agua disponible, así como por días en función del periodo estacional y por franja horaria diaria.

La Comunidad de Regantes dispone de 3 embalses, el nº1 tiene una capacidad de 25.000 m<sup>3</sup>, el nº2 de 110.000 m<sup>3</sup>, y el nº3 de 88.000 m<sup>3</sup>, con un volumen total de 223.000 m<sup>3</sup>.



Imagen 05. Embalses nº2 y nº3

## 7. ESTUDIO DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS

Debido a la constante subida en los precios de la energía durante los últimos años, la Comunidad de Regantes de Albatera ha buscado una forma de reducir el consumo proveniente de la red eléctrica y así poder disminuir el importe de la factura de la luz.

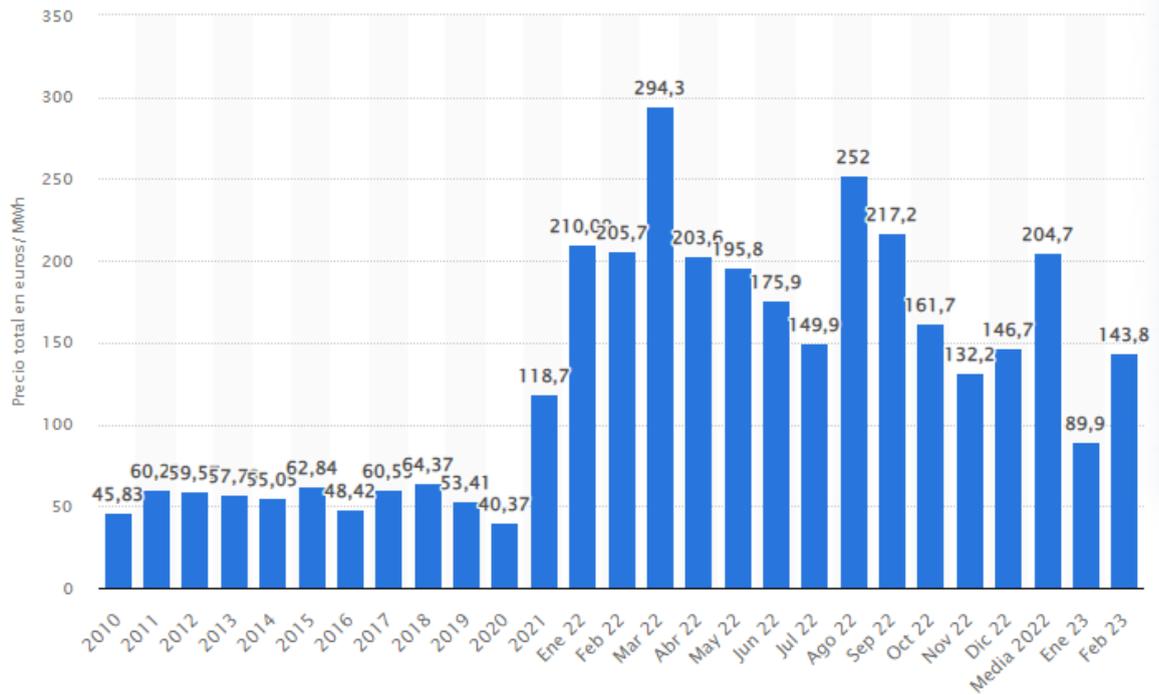


Imagen 06. Gráfica de la evolución de los precios de mercado desde 2010 hasta febrero 2023

Para ello, se han propuesto varias alternativas.

### *Alternativa 1: Instalación Fotovoltaica Aislada de la Red Eléctrica*

En este caso, la instalación deberá estar dimensionada para abastecer la demanda total de las cargas, ya que al estar aislada de la red, no podrá suministrarse en caso de una falta de potencia.

Para llevar a cabo una instalación de estas características hay que tener en cuenta el punto de funcionamiento al que trabaja la bomba. Esto quiere decir que, hasta que la instalación no produzca suficiente potencia como para alcanzar la frecuencia de funcionamiento de la bomba, ésta no podrá funcionar.

Se desestima esta alternativa ya que, hasta que no se consigue la frecuencia de trabajo, la energía que se está produciendo no se puede aprovechar. Tampoco se puede garantizar un rango de funcionamiento mínimo ya que no existe la posibilidad de alimentar las bombas desde la red.

### *Alternativa 2: Instalación Fotovoltaica de Autoconsumo CON Excedentes*

En este caso la salida AC de la instalación fotovoltaica se conecta a la red interior de baja tensión del suministro eléctrico. De esta manera, cuando la instalación fotovoltaica produce menos potencia que la consumida las cargas pasan a alimentar la falta a partir de la red eléctrica. Por otro lado, si se produce más energía de la que se está consumiendo, el excedente podrá ser vertido a la red y como consecuente recibir una compensación económica.

Esta alternativa se descarta ya que requiere de Punto de Acceso y Conexión a la Red y para obtenerlo, la potencia de la instalación queda limitada en función de la capacidad de evacuación de la red.

### *Alternativa 3: Instalación Fotovoltaica de Autoconsumo SIN Excedentes*

En este caso, la salida AC de la instalación fotovoltaica se conecta a la red interior de baja tensión del suministro eléctrico. De esta manera, cuando la instalación fotovoltaica produce menos potencia que la consumida las cargas pasan a alimentar la falta a partir de la red eléctrica. Por otro lado, si se produce más potencia de la que se está consumiendo, el sistema de vertido cero limita la producción del generador.

Un punto a considerar de esta alternativa es que, si pasado un año del registro de la instalación se dispone de Acceso y conexión a Red, se puede solicitar el cambio de modalidad a Autoconsumo con excedentes.

La alternativa 3 es la solución a adoptar ya que es la que mejor se adapta a los requerimientos del proyecto.

## 8. EMPLAZAMIENTO Y USO ACTUAL

La Comunidad de Regantes de Albatera desempeña, según el CNAE, la actividad clasificada como Suministro de Agua, Actividades de Saneamiento, Gestión de Residuos y Descontaminación. Concretamente la actividad que se corresponde con el código numérico 3600: Captación Depuración y Distribución del Agua. Las necesidades de agua para poder hacer frente a la demanda se estiman en 13,38 hm<sup>3</sup>/año.

El punto de suministro actual de la Comunidad de Regantes de Albatera presenta las siguientes características:

Tarifa de acceso	6.1 A
Tensión de conexión	20.000 V
Potencia contratada	250 - 300 - 300 - 300 - 300 - 451 kW
Consumo anual	1.091.559 kWh

La Comunidad de Regantes concentra su consumo en el periodo P6, ya que es el que ofrece los precios más bajos. El periodo P6 transcurre desde las 00:00 hasta la 08:00 am.

	0_1	1_2	2_3	3_4	4_5	5_6	6_7	7_8	8_9	9_10	10_11	11_12	12_13	13_14	14_15	15_16	16_17	17_18	18_19	19_20	20_21	21_22	22_23	23_24
Enero	P6	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2							
Febrero	P6	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2							
Marzo	P6	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P4	P4							
Abril	P6	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5							
Mayo	P6	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5							
13 Quincena Junio	P6	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P4															
23 Quincena Junio	P6	P2	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2															
Julio	P6	P2	P2	P2	P1	P2	P2	P2	P2	P2														
Agosto, Sab, Dom y Festivos Nacionales	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6									
Septiembre	P6	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P4															
Octubre	P6	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5	P5							
Noviembre	P6	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P4	P4							
Diciembre	P6	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2	P2	P2							

Imagen 07. Tabla Horarios Tarifa 6.1 A

Esto supone un problema a la hora de implementar una instalación fotovoltaica, ya que las horas de consumo se concentran por la noche y a esas horas la instalación no produce energía.

Para solventar este problema, la Comunidad de Regantes deberá modificar su perfil de consumo que concentra las horas de bombeo por la noche y trasladarlo a las horas centrales del día, y así aprovechar la producción máxima de la instalación.

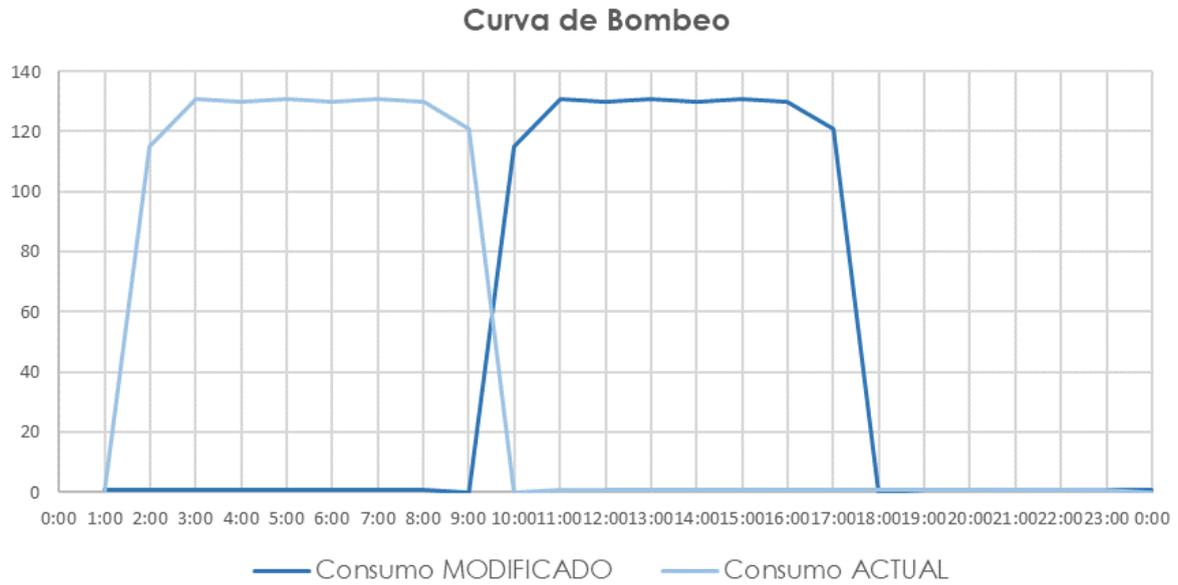


Imagen 08. Gráfico Perfil de Consumo

## 9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La instalación fotovoltaica se realiza sobre la balsa nº3, ubicada en el Polígono 6 Parcela 9, en el término municipal de Albatera, Alicante. La instalación está asociada al Centro de Transformación Los Lucas donde alimentará a una serie de bombas empleadas por la Comunidad de Regantes de Albatera para el regadío de sus tierras.

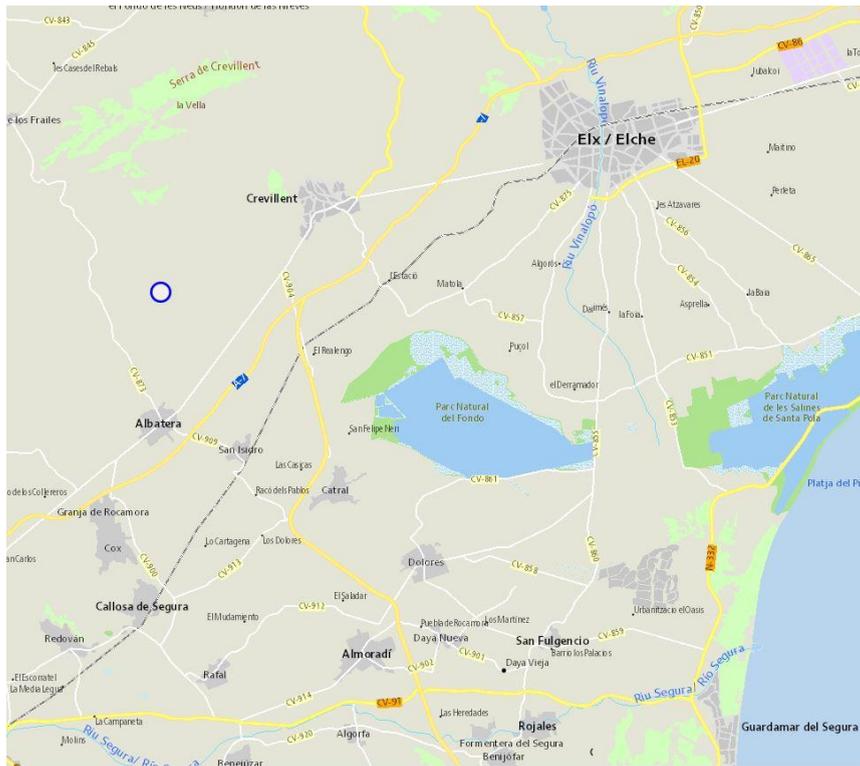


Imagen 09. Ubicación de la instalación.

La instalación se lleva a cabo mediante una plataforma de flotadores instalando sobre ella un total de 960 módulos fotovoltaicos de 460 Wp cada uno. Los módulos se conectan en ramas de 16 módulos en serie y se conducen a cada inversor 15 ramas en paralelo. Se utiliza un cable solar (H1Z2Z2-K de 6mm<sup>2</sup>) entubado desde los módulos hasta los inversores por tubos de diámetro 90mm, uno por cada inversor. La canalización se realiza separando los positivos de negativos por tubos independientes de doble aislamiento. Esto da lugar a una potencia pico total instalada de 441,6 kWp en corriente continua (CC).

La instalación fotovoltaica funciona con la lógica de MPPT, es decir, produce la potencia máxima disponible, en función de la radiación solar incidente y la temperatura ambiente. La corriente continua (CC) producida por los módulos se transporta hasta los inversores, que transforman esta corriente continua en alterna (AC). Cada inversor cuenta con 10 entradas MPPT y cada MPPT admite hasta un máximo de 2 entradas. El generador fotovoltaico está compuesto por 60 ramas que para poder conectarlas, cada inversor queda configurado con 5 entradas de 2 ramas en paralelo cada una y 5 entradas de 1 rama cada una.

La configuración eléctrica se desarrolla con mayor detalle en el Anejo nº2. Configuración eléctrica.

Los inversores se sitúan en una plataforma de hormigón existente al borde de la balsa. Para la instalación se han elegido 4 inversores trifásicos con una potencia nominal de 100 kW, esto da lugar a una potencia nominal total de la instalación de 400 kW. Éstos se conectan a través de un cable de comunicaciones (RS485), a un sistema de monitorización (SmartLogger 3000A) que a su vez comunica con el sistema de vertido cero (Janitza UMG103) que se encarga de limitar la producción del generador en función del consumo, ya que la instalación no permite verter el excedente a la red. La salida de los inversores se dirige hasta un cuadro de protecciones situado en la misma losa, donde se ubican las protecciones necesarias para proteger la instalación.

Una vez se transforma la corriente continua (CC) en corriente alterna (AC) hay que distribuir la potencia hasta llegar a las cargas. Las cargas se encuentran en el centro de trabajo, ubicado en el Polígono 6 Parcela 10, y para llegar hasta ahí hay que cruzar una carretera no estatal.



Imagen 10. Imagen tramo Balsa-Punto Conexión

Para ello, se diseña una línea mixta de corriente alterna en baja tensión para el transporte de la energía entre estos dos puntos. Debido a las condiciones del terreno, esta línea se divide en tres tramos que requieren de tres métodos de instalación distintos.

La línea mixta se divide en los siguientes tramos:

El tramo enterrado discurre por la pendiente que hay desde la balsa hasta la carretera y conecta la salida del cuadro de protecciones AC hasta un entronque subterráneo-aéreo. Este tramo emplea el método de instalación enterrado bajo tubo (D1) y consta de 3 ternas de un conductor de Aluminio XZ1 3x185/95 mm<sup>2</sup> bajo un tubo de diámetro 180 mm por terna. Los tubos quedan recubiertos por hormigón.

El segundo tramo se corresponde a una red aérea (ITC-BT 06) y une el entronque subterráneo - aéreo hasta la parcela donde se encuentra el centro de trabajo. La línea se compone de 3 ternas de RZ 3x150/80 Al/Alm tendida entre dos apoyos de chapa metálica circular tipo CH-1000-11-E y CH-1000-9-E. Las ternas se instalan aplicando un Coeficiente de Seguridad de 7 permitiendo así respetar las distancias mínimas de 1,8 metros a la LAMT y de 6 metros a la carretera no estatal.

Por último, la línea aérea pasa a instalarse adosada a la fachada del edificio de bombeo con un trenzado de la misma sección que el conductor aéreo RZ 3x(3x150/80 Al/Alm). Una vez discurrido el tramo sobre la fachada, a través de un pasamuros se conecta cada una de las ternas a un esquema de protección por fusibles (esquema 10 y 11). La salida de los fusibles pasa a conectarse al punto de conexión ubicado en el cuadro de protecciones principal mediante un cable de aluminio RZ1 2x(240/120)mm<sup>2</sup>.

El cálculo del sistema de distribución se desarrolla con mayor detalle en el Anejo nº4. Cálculos Eléctricos.

El cálculo mecánico de la línea aérea de baja tensión se desarrolla con mayor detalle en el Anejo nº5. Cálculo de la LABT.

Para una visión gráfica de la instalación consultar el documento de Planos.

## 10. SISTEMA ESTRUCTURAL DEL GENERADOR

El generador fotovoltaico se va a instalar sobre flotadores en la balsa nº3 a una inclinación de 5° y orientados al Sur con una desviación de 16° hacia el Este.

ISIFLOATING 4.0 es un sistema modular y flexible flotante que se utiliza tanto para soportar paneles solares como para caminos de servicio o evacuación eléctrica. Los módulos que soportan los paneles tienen una inclinación de 5° y se necesitan dos módulos por panel.

Para garantizar la flotabilidad, el diseño de estos sistemas modulares es hueco por dentro y se cierra una vez se pone encima el panel. Por esa razón las dimensiones máximas y mínimas de los paneles vienen definidas por el fabricante, ya que en el caso de no quedar bien cerrado podría llenarse de agua y perder la flotabilidad.

El flotador está fabricado con polietileno de alta densidad y está aditivado contra rayos UV.

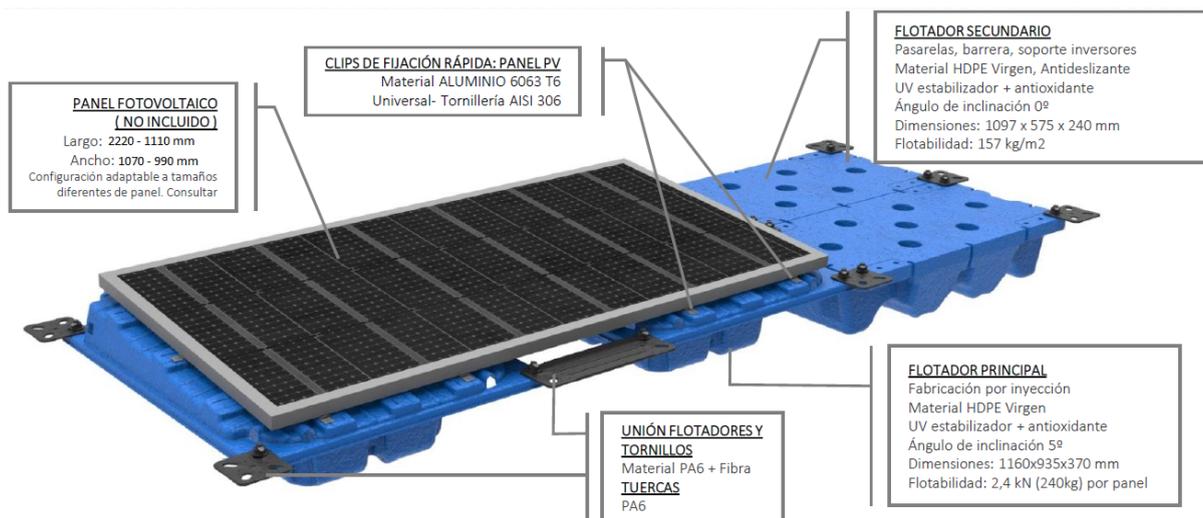


Imagen 11. Sistema modular ISIFLOATING 4.0

Existen ciertas ventajas e inconvenientes de estos sistemas estructurales.



Imagen 12. Ventajas e Inconvenientes paneles solares flotantes

### Ventajas

- No afectan ni a la flora ni a la fauna local.
- Ofrecen un mayor rendimiento ya que al estar sobre el agua se encuentran a una temperatura menor que la temperatura ambiente.
- Requieren un menor mantenimiento ya que al no encontrarse sobre suelo, la suciedad por polvo es menor.
- En instalaciones que abarcan grandes superficies, al quedar gran parte de ésta cubierta se reduce la evaporación del agua.
- Mejoran la calidad del agua ya que reducen el crecimiento de algas y microorganismos.

### Inconvenientes

- Son más sensibles a condiciones adversas ya que no están hincados a tierra.
- Suponen un mayor costo inicial si lo comparamos con la misma instalación sobre una superficie firme, ya que el precio de los flotadores es más elevado que el de otras estructuras.
- La instalación y el mantenimiento es más complejo ya que el acceso a la planta es reducido.



- Hay más riesgos eléctricos al estar en contacto cercano con el agua.
- Puede llegar a interferir con actividades acuáticas si la instalación se realiza en ubicaciones con tráfico marino.

## 11. CONCLUSIONES

El presente proyecto cumple con todas las expectativas que se habían propuesto para las necesidades de la Comunidad de Regantes de Albatera. Sin embargo, podría mejorarse si se consiguiera verter el excedente a la red.

Una limitación que se ha encontrado a lo largo del desarrollo del proyecto ha sido la imposibilidad de verter el excedente a la red, ya que no se tienen los permisos de Acceso y Conexión a la Red necesarios a día de la redacción del presente proyecto para poder hacerlo. De esta manera, en los meses de menor consumo, la instalación no produce toda la energía para la que se diseña, por lo que no se amortiza.

Una mejora que se propone a la Comunidad de Regantes es que, pasado un año desde el registro de la instalación fotovoltaica, se solicite un Punto de Acceso y Conexión a la Red. De esta manera, en el momento en el que les sea concedido dicho punto, se podrá verter el excedente a la red e incluso plantear una posible ampliación de la potencia instalada, ya que el excedente de los meses de menor consumo, sería vertido a la red y compensado por la compañía suministradora y los meses de mayor consumo, se reduciría la energía procedente de la red.

## 12. REFERENCIAS

ISIGENERE. *Isifloating*.

<<https://www.isifloating.com/isifloating/>> [Consulta: 12 de abril de 2023]

COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA. “Información sobre la Comunidad de Regantes de Albatera”

GOBIERNO DE ESPAÑA. *Sede Electrónica del Catastro*.

<<https://www.sedecatastro.gob.es/>> [Consulta: 28 de diciembre de 2022]

STATISTA. *Precio medio final anual de la electricidad en España de 2010 a 2022*

<<https://es.statista.com/estadisticas/993787/precio-medio-final-de-la-electricidad-en-espana/>> [Consulta: 23 de abril de 2023]

ENERGIGREEN. *Horario Tarifa 6.1A*

<<https://www.energigreen.com/tarifas-electricidad/horario-tarifa-6-1a/>> [Consulta: 23 de abril de 2023]

CAHORS. *Cajas generales de protección (C.G.P)*

<<https://www.groupe-cahors.com/es-espana/iberdrola.html>> [Consulta: 6 de abril de 2023]

## II. ANEJOS A LA MEMORIA

# Anejo nº1. Justificación de la potencia a instalar en la instalación fotovoltaica

---



# ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA A INSTALAR.....	3
---	---

## 1. JUSTIFICACIÓN DE LA POTENCIA A INSTALAR

La Comunidad de Regantes de Albatera está conectada a la red eléctrica de Alta Tensión. Las características del punto de suministro se muestran a continuación:

Tarifa de acceso	6.1 A
Tensión de conexión	20.000 V
Potencia contratada	250 - 300 - 300 - 300 - 300 - 451 kW
Consumo anual	1.091.559 kWh

Para calcular la potencia óptima de la instalación fotovoltaica se tiene en cuenta el consumo que ha tenido la Comunidad de Regantes en el centro de transformación de Los Lucas durante el periodo de un año.

El centro de transformación de Los Lucas alimenta a 12 bombas de las siguientes características:

Uds	Tipología	Potencia [CV]	Velocidad de giro [rpm]	Caudal [m <sup>3</sup> /h]	Altura de impulsión [m.c.a.]
3	BOMBA VERTICAL IDEAL VG 162/3	150	1.450	480	62
2	BOMBA VERTICAL IDEAL VG 125/5	75	1.450	254	62
5	BOMBA SUMERGIBLE FLYGT NX 3143.182 LT 411	19	1.455	360	8,5
1	BOMBA VERTICAL IDEAL VG 182/1	125	1.450	900	22
1	BOMBA VERTICAL IDEAL VG 163/1	60	1.450	720	15



Imagen 12. Bomba vertical



Imagen 13. Bomba sumergible

La solución óptima para este caso, como se ha descrito previamente, es la alimentación directa de las bombas mediante el sistema fotovoltaico.

Para el cálculo de la potencia óptima del generador fotovoltaico se utiliza la curva de consumo que se descarga directamente desde el contador asociado al Centro de Transformación.

La potencia óptima es aquella que maximiza la eficiencia ponderada. Se define como:

$\text{Eficiencia Ponderada} = \frac{kWh_{FV}}{kWp} * \frac{kWh_{FV}}{kWh_{TOTAL}} * \frac{1}{\frac{\text{Coste}}{kWh_{FV}}}$	
Donde:	
$kWh_{FV}$	Energía generada por la instalación fotovoltaica que es aprovechada
$kWp$	Potencia de la instalación fotovoltaica
$kWh_{TOTAL}$	Consumo del centro de trabajo sin tener en cuenta la instalación fotovoltaica
Coste [€]	Coste de la instalación fotovoltaica

Los ratios empleados tienen el siguiente significado:

- $\frac{kWh_{FV}}{kWp}$  Eficiencia: tiene en cuenta los kWh aprovechados por cada kWh instalado.
- $\frac{kWh_{FV}}{kWh_{TOTAL}}$  Grado de cobertura: tiene en cuenta los kWh aprovechados frente a los kWh consumidos en total.
- $\frac{1}{\frac{\text{Coste}}{kWh_{FV}}}$  Coste/kWh aprovechado.

Para poder calcular la eficiencia ponderada primero hay que obtener los datos de producción de una planta de características similares a la que se quiere implantar. Para ello, con la herramienta Pvsol y la curva de consumo del CT se realiza una simulación con una potencia aleatoria.

Una vez obtenidos los valores horarios de energía generada anual con una potencia al azar, se realiza una aproximación por regla de tres y así obtener una serie de valores con los que poder trabajar.

Con los datos de la energía generada y el consumo anual, ambos en valores horarios, se puede calcular la energía consumida en la planta y el excedente para varias potencias de instalación diferentes.

Se define:

<b>Capacidad de generación fotovoltaica [kWh]</b>	Producción teórica máxima de instalación fotovoltaica.
<b>Consumo anual [kWh]</b>	Consumo energético sin tener en cuenta la instalación fotovoltaica.
<b>Energía autoconsumida anual [kWh]</b>	Energía generada por el sistema fotovoltaico que se aprovecha.
<b>Excedente [kWh]</b>	Energía no aprovechada. En este caso, al tratarse de una instalación sin excedentes, la energía no llega a producirse.
<b>Coste [€]</b>	Coste de la instalación fotovoltaica. Se establece un coste promedio de 1.000 €/kWp.
<b>Autoconsumo [%]</b>	Relación entre la energía generada por la instalación fotovoltaica que se aprovecha y la capacidad de generación de la instalación.
<b>Eficiencia [kWh/kWp]</b>	Tiene en cuenta los kWh aprovechados por cada kWp instalado.
<b>Aportación FV [%]:</b>	Relación entre la energía autoconsumida y el consumo anual.
<b>Coste/kWh aprovechado:</b>	Relación entre el coste de la instalación y la energía autoconsumida.

	Potencia GENERADOR										
Potencia Pico	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550
Capacidad de Generación FV [kWh]	488315,29	529008,23	569701,17	610394,11	651087,05	691779,99	732472,93	773165,87	813858,81	854551,75	895244,70
Consumo anual [kWh]	1091559	1091559	1091559	1091559	1091559	1091559	1091559	1091559	1091559	1091559	1091559
Energía Autoconsumida [kWh]	321160,88	341817,08	361149,95	379020,21	395837,92	411385,74	425473,51	438248,45	449902,24	460444,26	469998,94
Excedente [kWh]	167154,41	187191,15	208551,22	231373,90	255249,13	280394,25	306999,42	334917,43	363956,57	394107,50	425245,75
Coste	300000	325000	350000	375000	400000	425000	450000	475000	500000	525000	550000
Autoconsumo [%]	66%	65%	63%	62%	61%	59%	58%	57%	55%	54%	52%
Eficiencia [kWh/kWp]	1070,54	1051,74	1031,86	1010,72	989,59	967,97	945,50	922,63	899,80	877,04	854,54
Aportación FV [kWh/kWh]	29%	31%	33%	35%	36%	38%	39%	40%	41%	42%	43%
Coste/kWh aprovechados	0,934	0,951	0,969	0,989	1,011	1,033	1,058	1,084	1,111	1,140	1,170
Eficiencia ponderada	<b>337</b>	<b>346</b>	<b>352</b>	<b>355</b>	<b>355</b>	<b>353</b>	<b>348</b>	<b>342</b>	<b>334</b>	<b>324</b>	<b>314</b>

Coste €/kWp	1000
-------------	------



Según los resultados obtenidos, la instalación obtendrá la mayor eficiencia cuando la potencia instalada se encuentre entre los 375 kWp y 425 kWp.

## Anejo nº2. Configuración eléctrica

---



# ÍNDICE

1.ELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.....	3
1.1 ELECCIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	3
1.2 ELECCIÓN DEL INVERSOR.....	5
2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN.....	6
2.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	6
2.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO.....	8
2.3 INVERSOR.....	9
3. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA.....	10

## Anejo nº2. Configuración eléctrica

### 1.ELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

#### 1.1 ELECCIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO

Se realiza una breve comparación de diferentes marcas de módulos fotovoltaicos que se encuentran disponibles en el mercado.



Fabricante	LONGI	JA SOLAR	RISEN	JINKO SOLAR
Dimensiones [mm]	2.094x1.038x35	2.112x1.052x35	1.852x996x35	1.722x1.134x30
Peso [kg]	23,3	24,7	20,5	22,0
Potencia máxima [W]	460	460	385	415
Eficiencia [%]	21,2	20,7	20,9	21,25
Nº células [uds.]	144	144	132	108
P.V.P. [€]	215	190	190	200

Tras un estudio de las diferentes opciones de módulos, se llega a la conclusión de que el módulo de JA SOLAR es el único que encaja en las dimensiones del flotador que se va a utilizar en la instalación que se quiere llevar a cabo.

Al final de este anejo se adjunta la ficha técnica del módulo fotovoltaico seleccionado.

Se adjunta la ficha técnica del flotador donde se determinan las dimensiones mínimas y máximas admitidas.

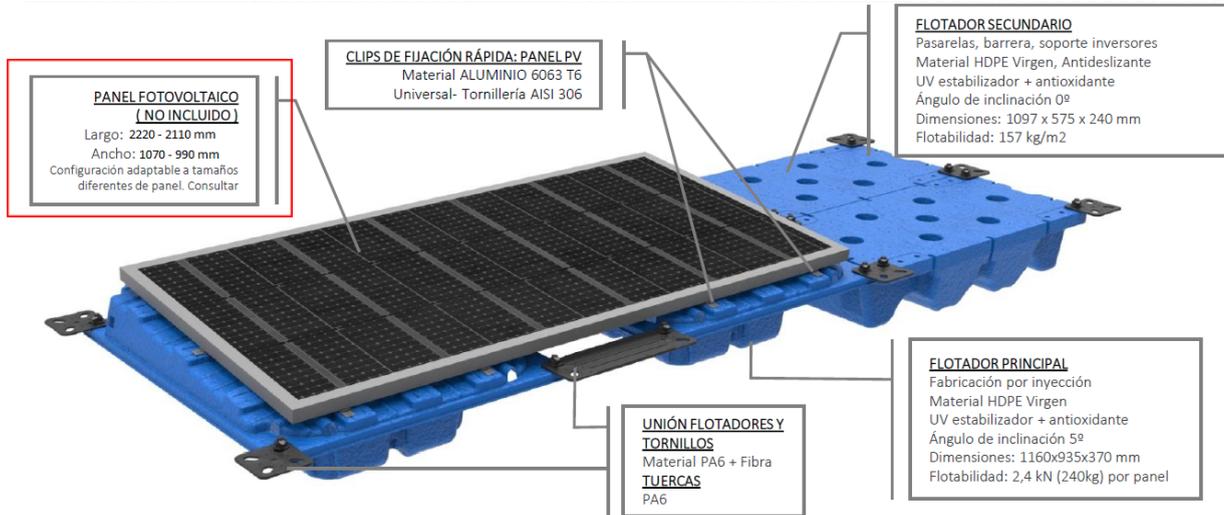


Imagen 11. Sistema modular ISIFLOATING 4.0

## 1.2 ELECCIÓN DEL INVERSOR

Se realiza una breve comparación de diferentes marcas de inversores que se encuentran disponibles en el mercado.

SUN2000-100KTL-M1  
Smart String Inverter



SUN2000-100KTL-M1

3PLAY100TL PRO

Fabricante	Huawei	Ingeteam
Rango de tensión MPP [V]	200-1.000	513-850
Tensión máxima de entrada [V]	1.100	1.100
Nº MPPT	10	1
Eficiencia Máxima [%]	98,8	99,1
Potencia Máxima de salida [W]	110.000	110.000
Tensión de salida [V]	400	400
P.V.P. [€]	6.600	8.600

Tras un estudio de las diferentes opciones de inversores, se llega a la conclusión de que el inversor SUN2000-100KTL-M1 de Huawei es la mejor opción. El rango de tensión es más amplio y tiene un mayor número de MPPTs, lo cual va a mejorar la producción de la instalación. Además, el precio de este inversor es menor.

Al final de este anejo se adjunta la ficha técnica del inversor seleccionado.

## 2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN

El generador fotovoltaico se compone de un total de 960 módulos de 460 Wp con una potencia pico total de 441,6 kWp. El generador se asocia a cuatro inversores de diez MPPTs con una potencia nominal de 100 kW cada uno.

### 2.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO

Características generales:

Modelo	JAM72S20-460/MR
Potencia pico [Wp]	460
Nº células	144
Dimensiones [mm]	2120x1052x40
Peso [kg]	25
Eficiencia [%]	20,6
Coeficiente de variación de potencia con la T <sup>a</sup> [%/°C]	-0,350
Coeficiente de variación de tensión con la T <sup>a</sup> [%/°C]	-0,272
Temperatura de operación nominal de la célula [°C]	45

Parámetros de funcionamiento

V <sub>oc</sub> [V]	50,01
V <sub>mp</sub> [V]	42,13
I <sub>sc</sub> [A]	11,45
I <sub>mp</sub> [A]	10,92

Parámetros de funcionamiento (valores máximos a -10°C y mínimos a 70°C)

$V_{mpMIN} = V_{mp} + 1 + (T_{max} - T_{amb}) * \frac{D_{pot}}{100 * V_{mp}}$	
Donde:	
$V_{mpMIN}$ [V]	Tensión mínima de funcionamiento
$V_{mp}$ [V]	Tensión de Máxima Potencia
$T_{max}$ [°C]	$T_{max} = 70$ °C
$T_{amb}$ [°C]	$T_{amb} = 25$ °C
$D_{pot}$ [%/°C]	Coefficiente de variación de potencia con la Tª

$V_{ocMAX} = V_{oc} + (T_{min} - T_{amb}) * \frac{D_{voc}}{100 * V_{oc}}$	
Donde:	
$V_{ocMAX}$ [V]	Tensión máxima de circuito abierto
$V_{oc}$ [V]	Tensión de Circuito Abierto
$T_{min}$ [°C]	$T_{min} = -10$ °C
$T_{amb}$ [°C]	$T_{amb} = 25$ °C
$D_{voc}$ [%/°C]	Coefficiente de variación de tensión con la Tª

Resultados:

$V_{mpMIN}$ [V] (A 70°C)	35,49
$V_{ocMAX}$ [V] (A -10°C)	54,77

El generador fotovoltaico está compuesto por 60 ramas de 16 módulos en serie cada una. Las ramas están repartidas entre cuatro inversores con la misma configuración.

## 2.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Potencia pico total [kWp]	441,6
Nº Módulos [Uds]	960
Nº de Ramas en paralelo por inversor [Uds]	15
Potencia pico por inversor [kWp]	100,4
Nº Módulos en serie [Uds]	16
Potencia pico por rama [Wp]	7,36

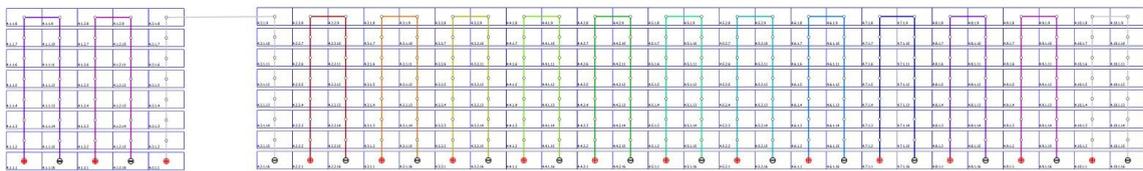


Imagen 15. Cableado Inversor 1

### Parámetros por rama

Tensión Punto de Máxima Potencia [V]	674,08
Intensidad Punto de Máxima Potencia [A]	10,92
Tensión de Circuito Abierto [V]	800,16
Intensidad de Cortocircuito [A]	11,45

### Parámetros por rama (máximos a -10°C, mínimos a 70°C)

Tensión de Circuito Abierto Máxima [V]	876,34
Tensión Punto de Máxima Potencia Mínima [V]	567,91

## 2.3 INVERSOR

Características generales:

Modelo	Huawei SUN2000 100KTL M1
Nº unidades	4
Kit Anti-vertido	Sí
Protección sobretensiones	DC/AC Tipo II
Nº Máximo de entradas MPPT	20
Nº Máximo de entradas	10
Dimensiones [mm]	1.035x700x365
Peso [kg]	90

Parámetros de entrada DC

Rango de tensión MPPT [V]	200-1.000
Tensión Máxima [V]	1.100
Corriente Máxima por MPPT [A]	26

Parámetros de salida AC

Potencia Nominal [kW]	100
Intensidad Nominal [A]	144,4
Tensión Nominal [V]	400
Frecuencia Nominal [Hz]	50
Coseno Phi	1
Eficiencia [%]	98,6

### 3. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

Los cuatro inversores presentan la configuración que se detalla a continuación:

Inversor		Entrada	Nº Ramas	NPS	P <sub>p</sub> por rama
1-2-3-4	MPPT1	1	1	16	7,36
	MPPT1	2	1	16	7,36
	MPPT2	1	1	16	7,36
	MPPT2	2	1	16	7,36
	MPPT3	1	1	16	7,36
	MPPT3	2	1	16	7,36
	MPPT4	1	1	16	7,36
	MPPT4	2	1	16	7,36
	MPPT5	1	1	16	7,36
	MPPT5	2	1	16	7,36
	MPPT6	1	1	16	7,36
	MPPT7	1	1	16	7,36
	MPPT8	1	1	16	7,36
	MPPT9	1	1	16	7,36
	MPPT10	1	1	16	7,36

El cableado de la configuración eléctrica es el siguiente:

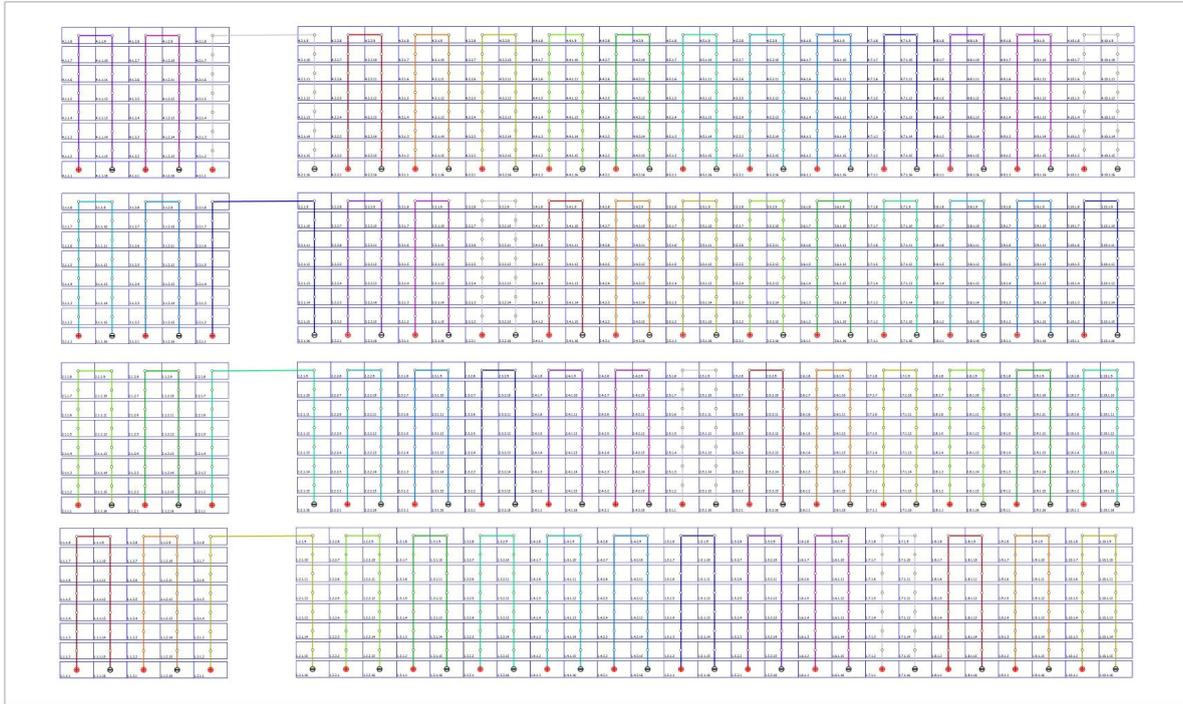


Imagen 16. Cableado de la instalación

# FICHAS TÉCNICAS

# SUN2000-100KTL-M1

## Inversor de String Inteligente



10 Seguidores MPP



98.8% Máx. Eficiencia



Monitorización a nivel de string



Diagnóstico inteligente de curvas I-V admitido



Detección de corriente residual integrada



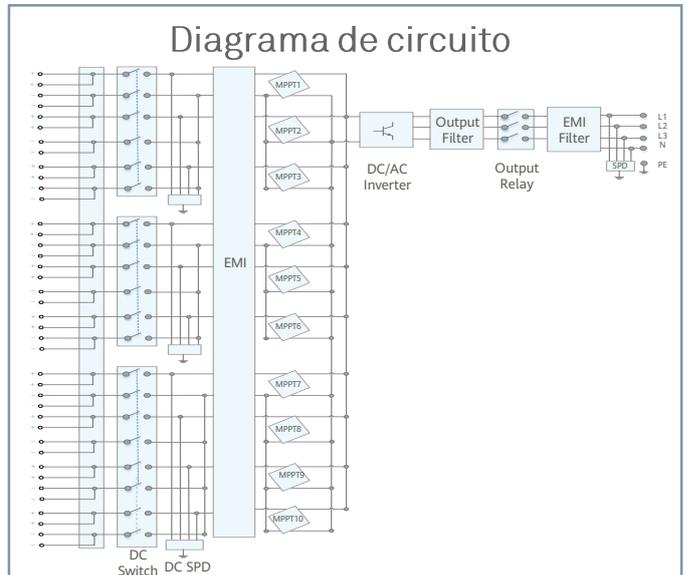
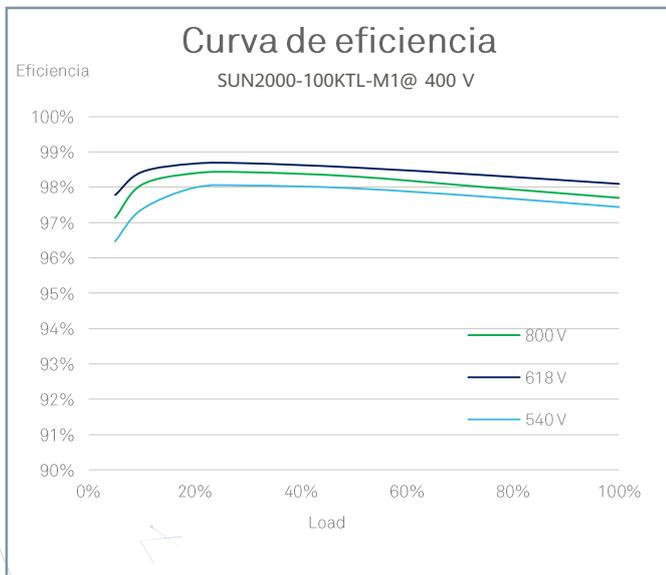
Diseño sin fusibles



Protección contra sobretensiones DC y AC



IP66 Protección

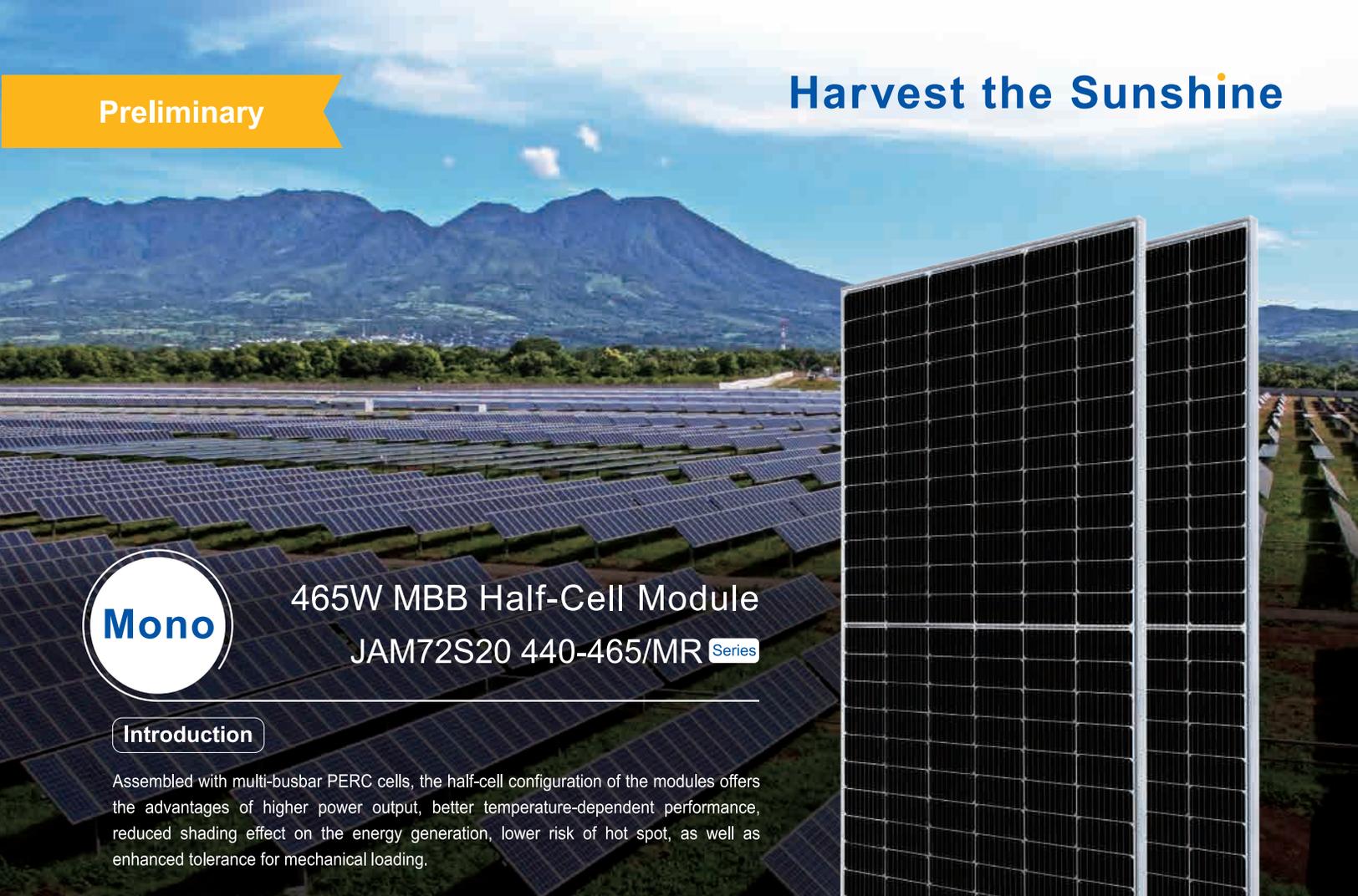


*Preliminary Version*

## Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Máx. Eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V/400 V
Eficiencia europea	98.6% @480 V; 98.4% @380 V/400 V
Entrada	
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	40 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	20
Número de MPPTs	10
Salida	
Potencia nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	110,000 VA
Máx. potencia activa de CA ( $\cos\phi=1$ )	110,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	152.0 A @380 V; 144.4 A @400 V; 120.3 A @480 V
Máx. intensidad de salida	168.8 A @380 V; 160.4 A @400 V; 133.7 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
Comunicaciones	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí (Transformador de aislamiento requerido)
General	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 pulgadas )
Peso (con soporte de montaje)	90 kg (198.4 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Ventilación inteligente
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Conector resistente al agua + OT/DT Terminal
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador
<b>Cumplimiento estándar (Más información disponible a pedido)</b>	
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

*Preliminary Version*



## 465W MBB Half-Cell Module JAM72S20 440-465/MR Series

### Introduction

Assembled with multi-busbar PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



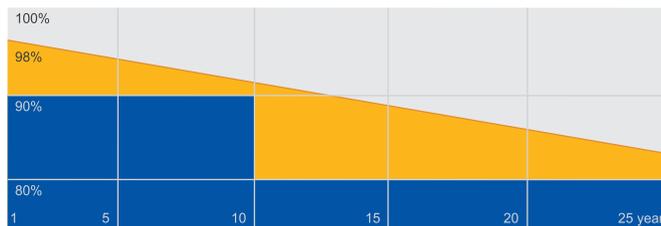
Less shading and lower resistive loss



Better mechanical loading tolerance

### Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty



■ JA Linear Power Warranty ■ Industry Warranty

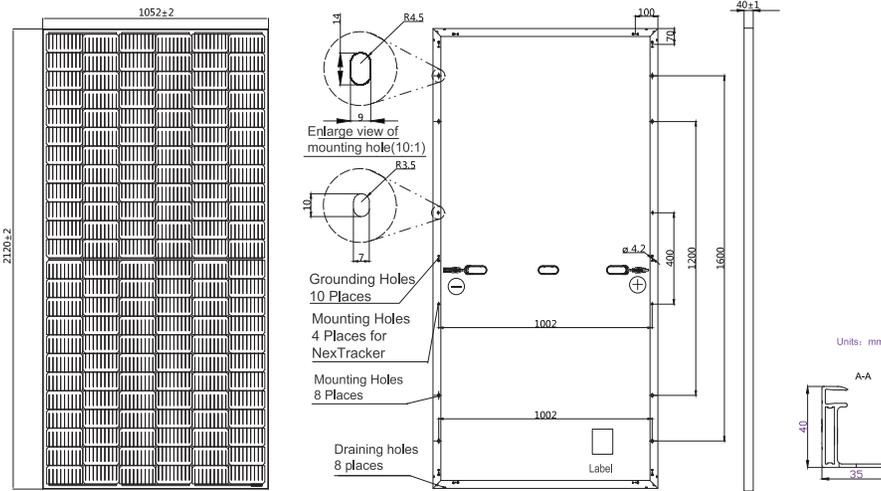
### Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



**MECHANICAL DIAGRAMS**

**SPECIFICATIONS**



Remark: customized frame color and cable length available upon request

Cell	Mono
Weight	25.0kg±3%
Dimensions	2120±2mm×1052±2mm×40±1mm
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144 (6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	27pcs/pallet 594pcs/40ft Container

**ELECTRICAL PARAMETERS AT STC**

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	440	445	450	455	460	465
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.40	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	40.90	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.28	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.76	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96
Module Efficiency [%]	19.7	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α <sub>Isc</sub> )	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β <sub>Voc</sub> )	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ <sub>Pmp</sub> )	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

**ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT**

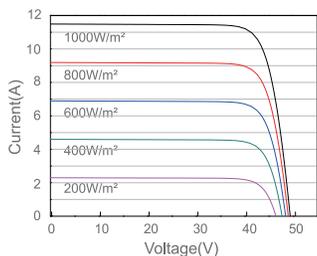
**OPERATING CONDITIONS**

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR	
Rated Max Power(Pmax) [W]	333	336	340	344	348	352	Maximum System Voltage
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.40	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61	1000V/1500V DC
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.70	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90	Operating Temperature
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.16	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38	-40°C~+85°C
Max Power Current(Imp) [A]	8.60	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81	Maximum Series Fuse
NOCT	Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G						20A
							Maximum Static Load,Front*
							5400Pa
							Maximum Static Load,Back*
							2400Pa
							NOCT
							45±2°C
							Safety Class
							Class II
							Fire Performance
							UL Type 1

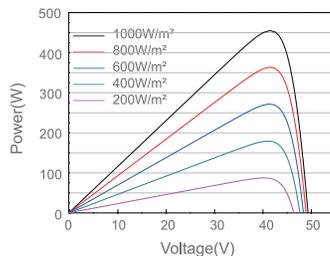
\*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 2400Pa while Maximum Static Load, Back is 2400Pa.

**CHARACTERISTICS**

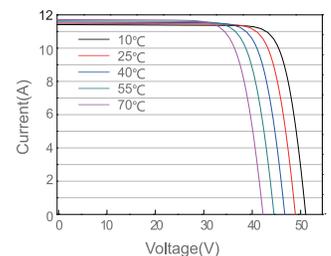
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



## Anejo nº3. Cálculo de la producción y balance energético

---



# ÍNDICE

1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	3
1.1 ESTUDIO DE SOMBRAS.....	3
2. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.....	5

## Anejo nº3. Cálculo de la producción y balance energético

### 1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo de la energía autoconsumida por la Comunidad de Regantes en su centro de trabajo se realiza un balance energético horario entre la producción del sistema y el consumo.

El balance energético se realiza con un periodo de simulación horario (8.760 valores año). Los datos horarios de consumo se obtienen directamente de la descarga del contador (01/01/2021 – 31/12/2021).

Para el cálculo de la producción del sistema fotovoltaico se utiliza el software PVSol premium 2023 (Valentin Software GmbH).

#### 1.1 ESTUDIO DE SOMBRAS

Como criterio de diseño se establece que en el solsticio de invierno (menor altura solar), el generador debe quedar libre de sombras durante las cuatro horas centrales del día.

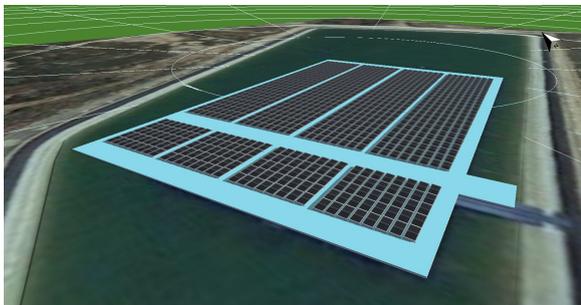


Imagen 17. 21 diciembre, 11:00 hora local

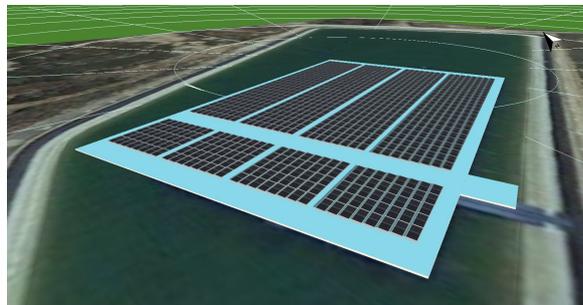


Imagen 18. 21 diciembre, 15:00 hora local

A continuación se muestra el perfil del horizonte, donde se pueden observar las sombras lejanas del emplazamiento del generador.

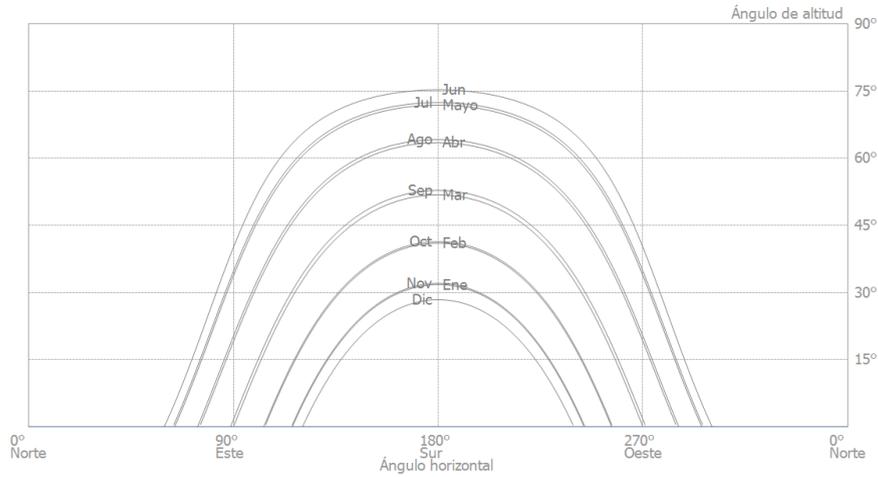


Imagen 19. Perfil del horizonte

A partir de la simulación horaria con el programa Pvsol se obtiene el porcentaje de pérdidas de radiación por sombreado en cada uno de los módulos fotovoltaicos del generador. Para esta implantación fotovoltaica las pérdidas por sombreado son aproximadamente 0%. Se introduce un porcentaje de pérdidas del 5% por ensuciamiento y del 2,5% por pérdidas en el cableado.

Los resultados de la simulación se resumen en la siguiente tabla:

Radiación global horizontal [kWh/m <sup>2</sup> ]	1.759,69
Irradiación global sobre el módulo [kWh/m <sup>2</sup> ]	1.784,44
Energía fotovoltaica nominal [kWh]	748.706,59
Energía FV (CC) sin limitación de corriente por inversor [kWh]	684.792,86
Energía FV (CC) [kWh]	683.780,18
Energía en la entrada del inversor [kWh]	683.780,18
Energía FV (CA) menos consumo en modo espera [kWh]	654.847,42
Energía de generador FV (CA) [kWh]	654.940,86

## 2. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

A continuación se adjuntan los resultados de la simulación del sistema fotovoltaico realizada con el software PVSol premium 2023 (Valentin Software GmbH).

Aspecto a considerar. La simulación ha sido realizada a partir de los datos de consumo de un año común de la Comunidad de Regantes. Como se ha explicado anteriormente, la Comunidad tiene un perfil de consumo nocturno, por lo que datos como el grado de autarquía, la cobertura o el rendimiento del consumo y la utilización de la energía no son definitivos.

Nº de cliente: 01  
Nombre del proyecto: Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW  
N.º de oferta: 01

12/04/2023

## Documentación- 01

### Datos del cliente

Empresa	Comunidad de Regantes de Albaterra
Número de cliente	01
Persona de contacto	Comunidad de Regantes de Albaterra
Dirección	Polígono 6, Parcela 9 (Balsa 3). 03340 Albaterra (Alicante)
Teléfono	-
Fax	-
E-mail	-

### Datos del proyecto

Nombre del proyecto	Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW
N.º de oferta	01
Autor	Rocío Núñez Tortosa
Dirección	Polígono 6, Parcela 9 (Balsa 3). 03340 Albaterra (Alicante)



### Descripción del proyecto:

Instalación fotovoltaica sobre flotadores en el municipio de Albaterra.

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

# Vista general del proyecto



Figura: Vista general, Planificación 3D

## Instalación FV

### 3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

Datos climáticos	Albaterra, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Potencia generador FV	441,6 kWp
Superficie generador FV	2.141,0 m <sup>2</sup>
Número de módulos FV	960
Número de inversores	4

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

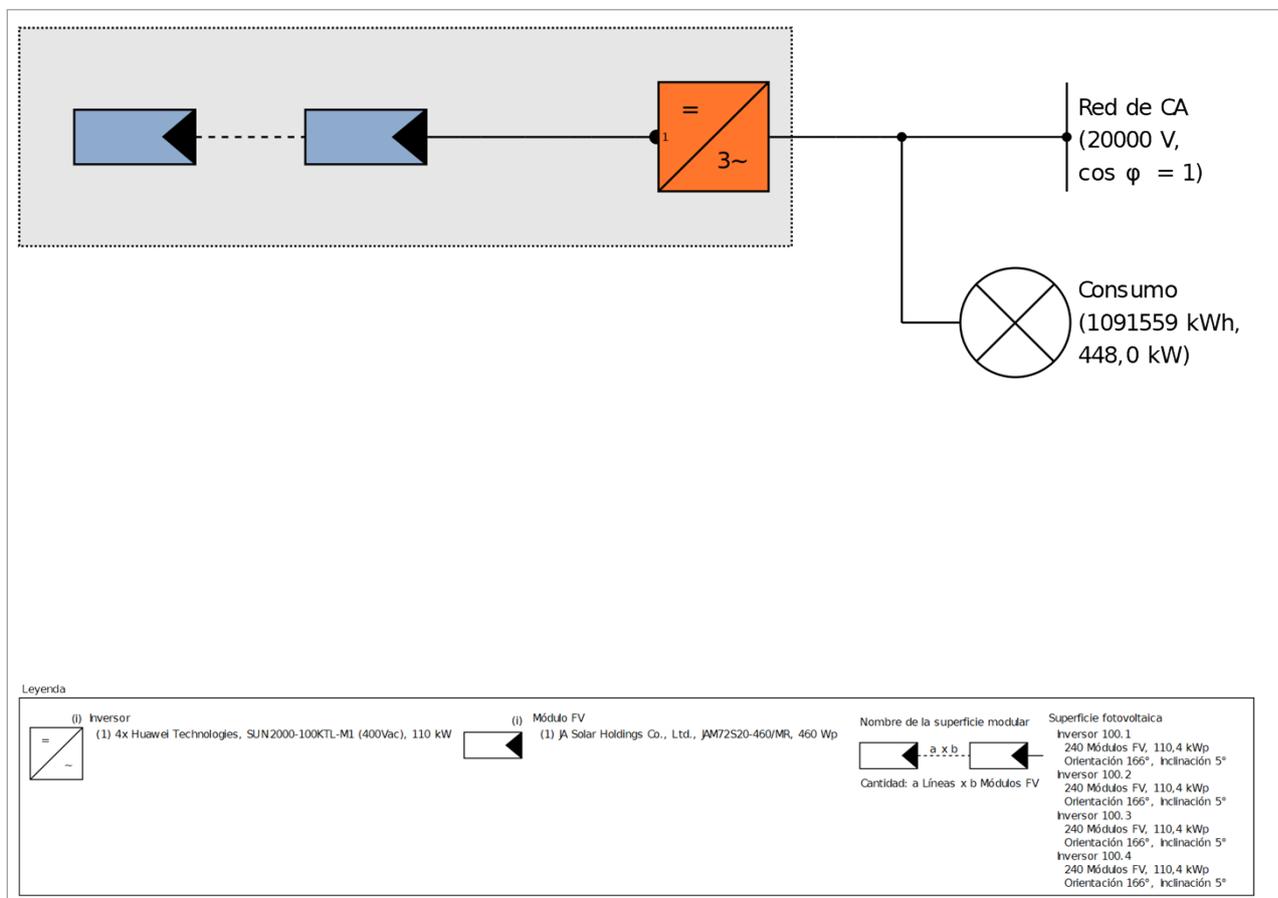


Figura: Diagrama esquemático

## Pronóstico rendim.

### Pronóstico rendim.

Potencia generador FV	441,60 kWp
Rendimiento anual espec.	1.514,65 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	83,92 %
Reducción de rendimiento por sombreado	0,9 %
Energía de generador FV (Red CA)	668.964 kWh/Año
Consumo propio	402.510 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	266.454 kWh/Año
Inyección en la red	0 kWh/Año
Proporción de consumo propio	60,2 %
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas	189.136 kg / año
Grado de autarquía	36,9 %

El rendimiento de la instalación (PR) lo calcula el PV\*SOL teniendo en cuenta las pérdidas por sombreado, el envejecimiento de los módulos, las pérdidas en el cableado y las pérdidas por ensuciamiento. Para dar por válida la implantación, este valor debe ser mayor del 80%.

El grado de autarquía esl 36,9% ya que la simulación se ha realizado con los datos de consumo nocturnos. Esto quiere decir que si el perfil de consumo de la Comunidad de Regantes se modifica, el grado de autarquía aumentará.

Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los modulos o de inversores así como a otras causas.

# Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albatera, Comunidad de Regantes de Albatera

## Disposición de la instalación

### Resumen

#### Datos del sistema

Tipo de instalación	3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos
Puesta en marcha	01/01/2024

#### Datos climáticos

Ubicación	Albatera, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Resolución de los datos	1 h
Modelos de simulación utilizados:	
- Radiación difusa sobre la horizontal	Hofmann
- Radiación sobre superficie inclinada	Hay & Davies

#### Consumo

Consumo total	1091559 kWh
AFV Albatera 400	1091559 kWh
Pico de carga	448 kW

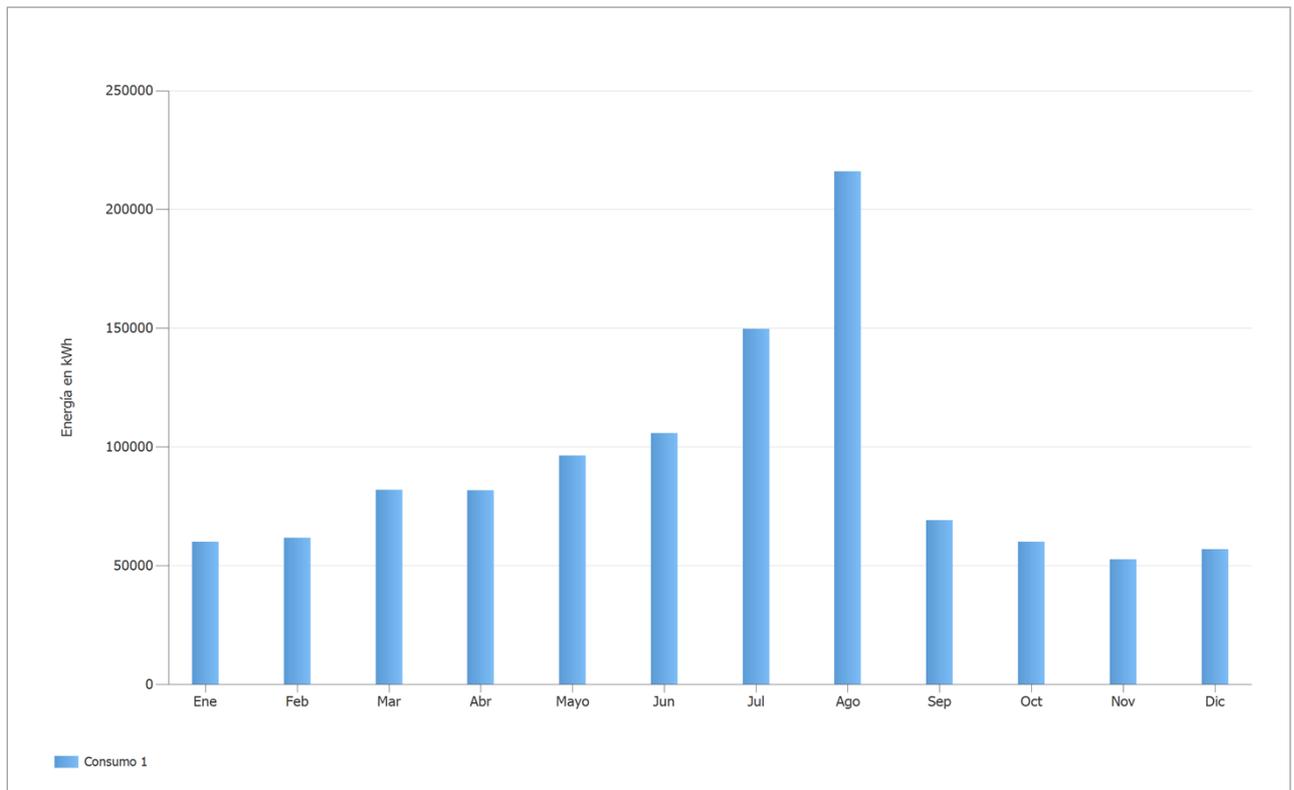


Figura: Consumo

El mes de mayor consumo es el mes de agosto, ya que es el mes donde más se bombea.

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

### Superficies de módulos

#### 1. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.1

##### Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.1

Nombre	Inversor 100.1
Módulos FV	240 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	5 °
Orientación	Sur 166 °
Situación de montaje	Sobre soportes
Superficie generador FV	535,3 m <sup>2</sup>

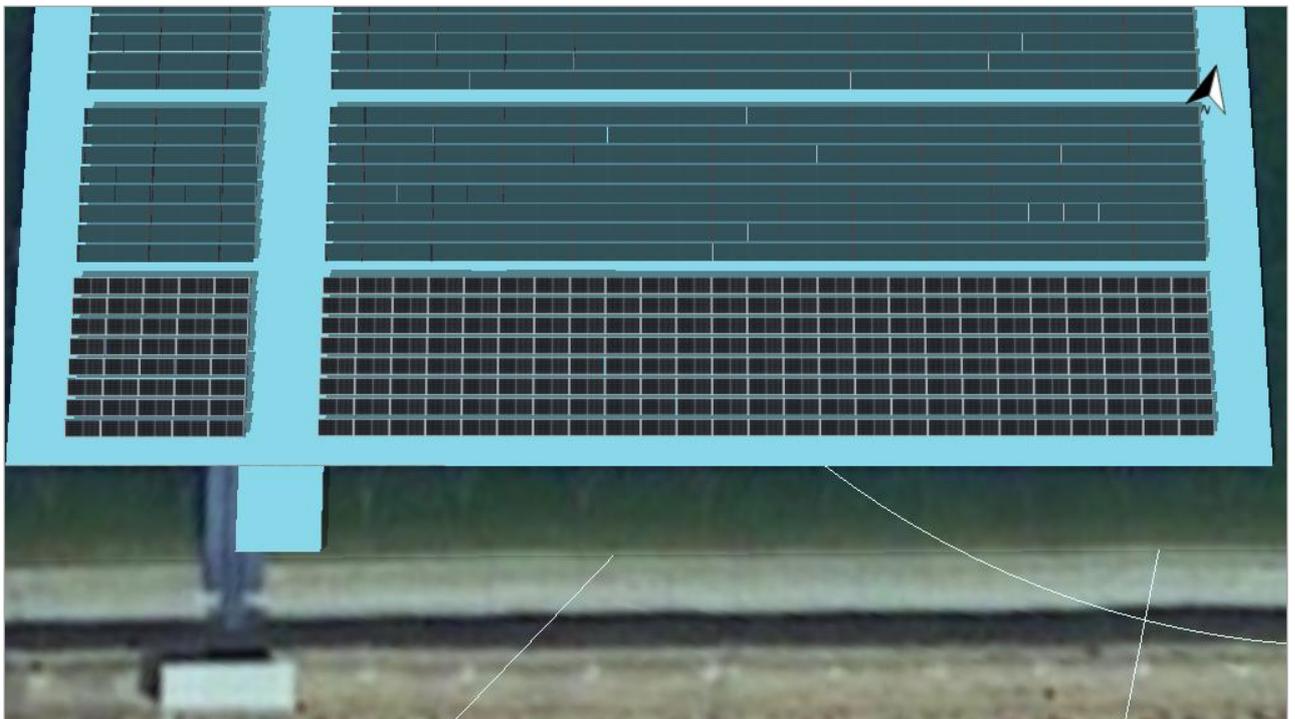


Figura: 1. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.1

# Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

## Degradación de los módulos, 1. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.1

Curva característica

Lineal

Potencia restante al cabo de 20 años

80 %

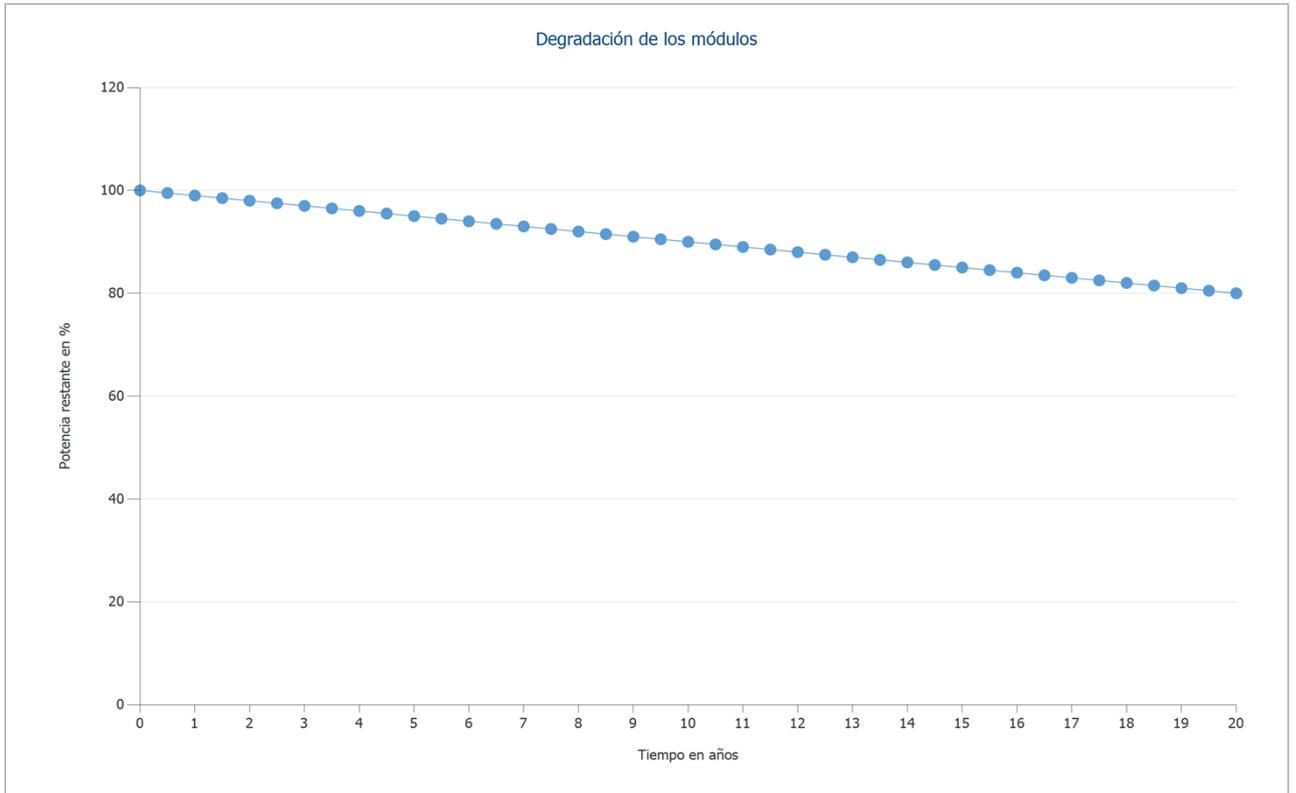


Figura: Degradación de los módulos, 1. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.1

Se aplica una pérdida del 20% de la potencia de generación de los módulos al cabo de 20 años. Este dato viene proporcionado por el fabricante.

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

### 2. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.2

#### Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.2

Nombre	Inversor 100.2
Módulos FV	240 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	5 °
Orientación	Sur 166 °
Situación de montaje	Sobre soportes
Superficie generador FV	535,3 m <sup>2</sup>



Figura: 2. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.2

# Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

## Degradación de los módulos, 2. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.2

Curva característica

Lineal

Potencia restante al cabo de 20 años

80 %

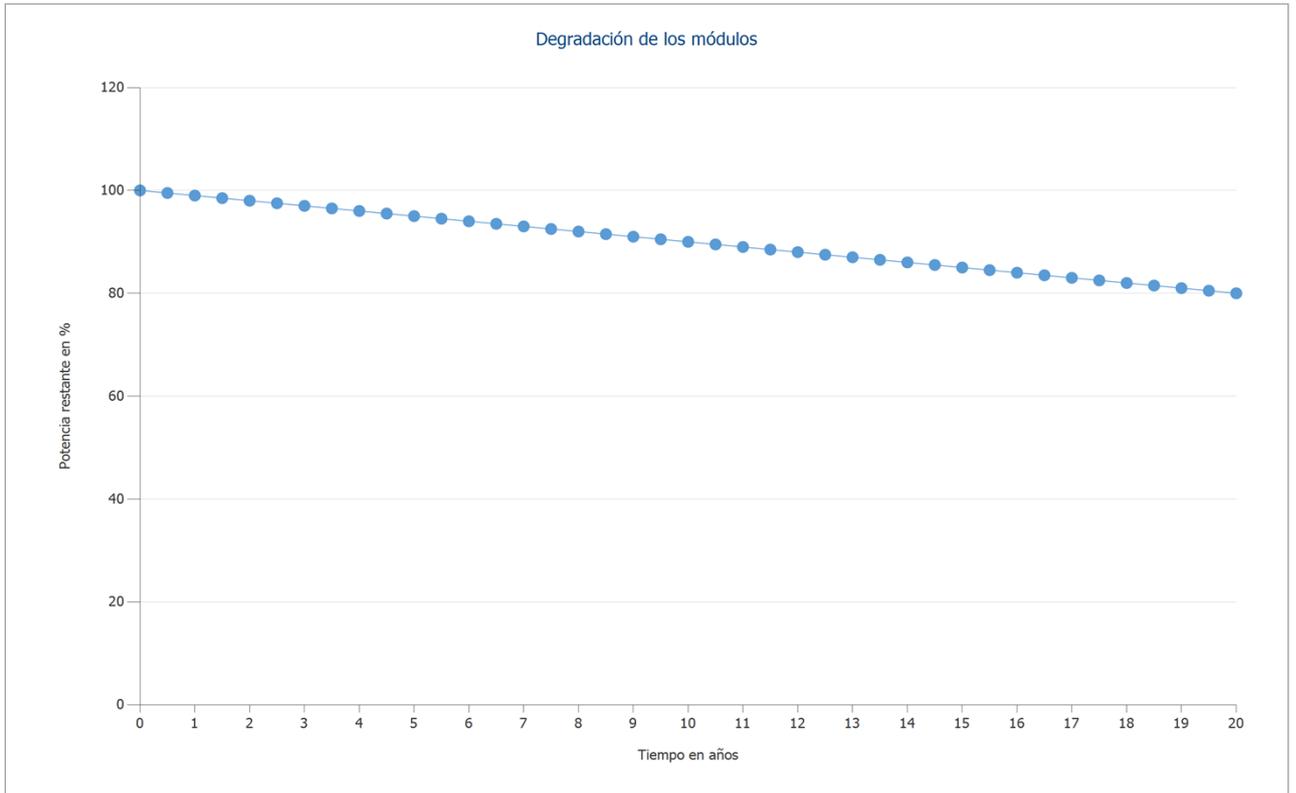


Figura: Degradación de los módulos, 2. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.2

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

### 3. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.3

#### Generador FV, 3. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.3

Nombre	Inversor 100.3
Módulos FV	240 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	5 °
Orientación	Sur 166 °
Situación de montaje	Sobre soportes
Superficie generador FV	535,3 m <sup>2</sup>

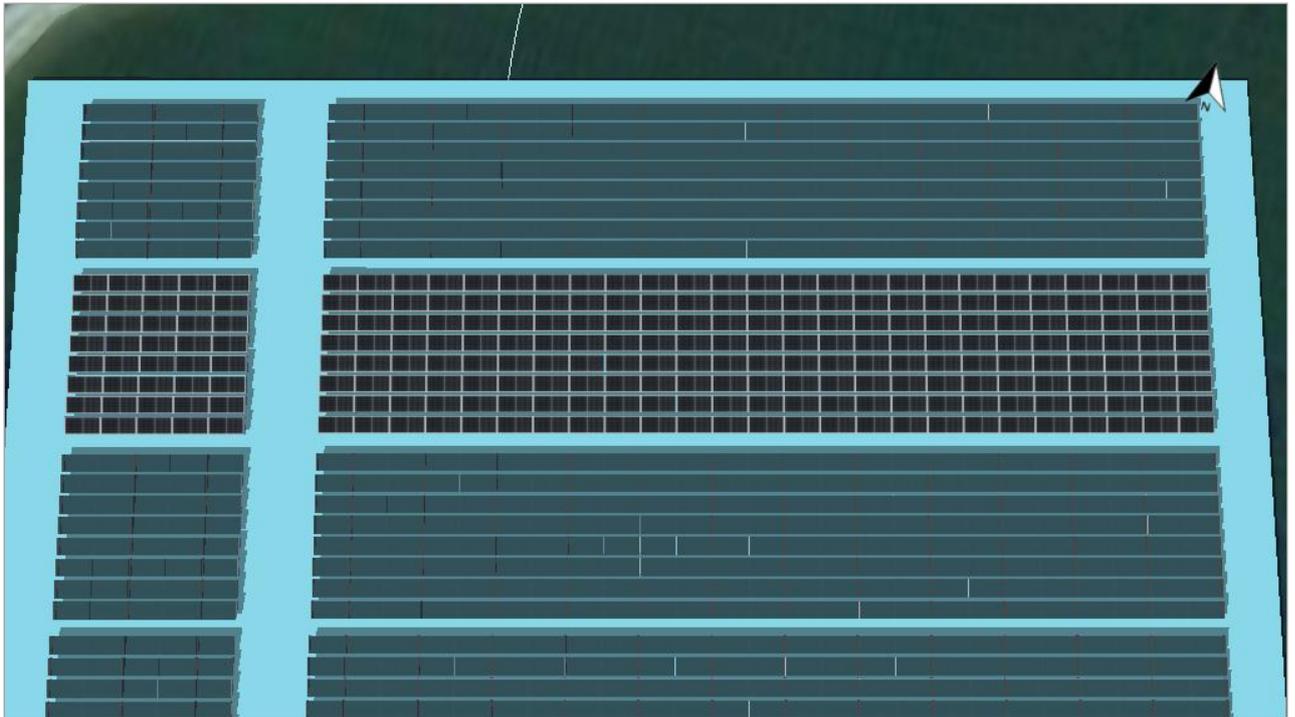


Figura: 3. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.3

# Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

## Degradación de los módulos, 3. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.3

Curva característica

Lineal

Potencia restante al cabo de 20 años

80 %

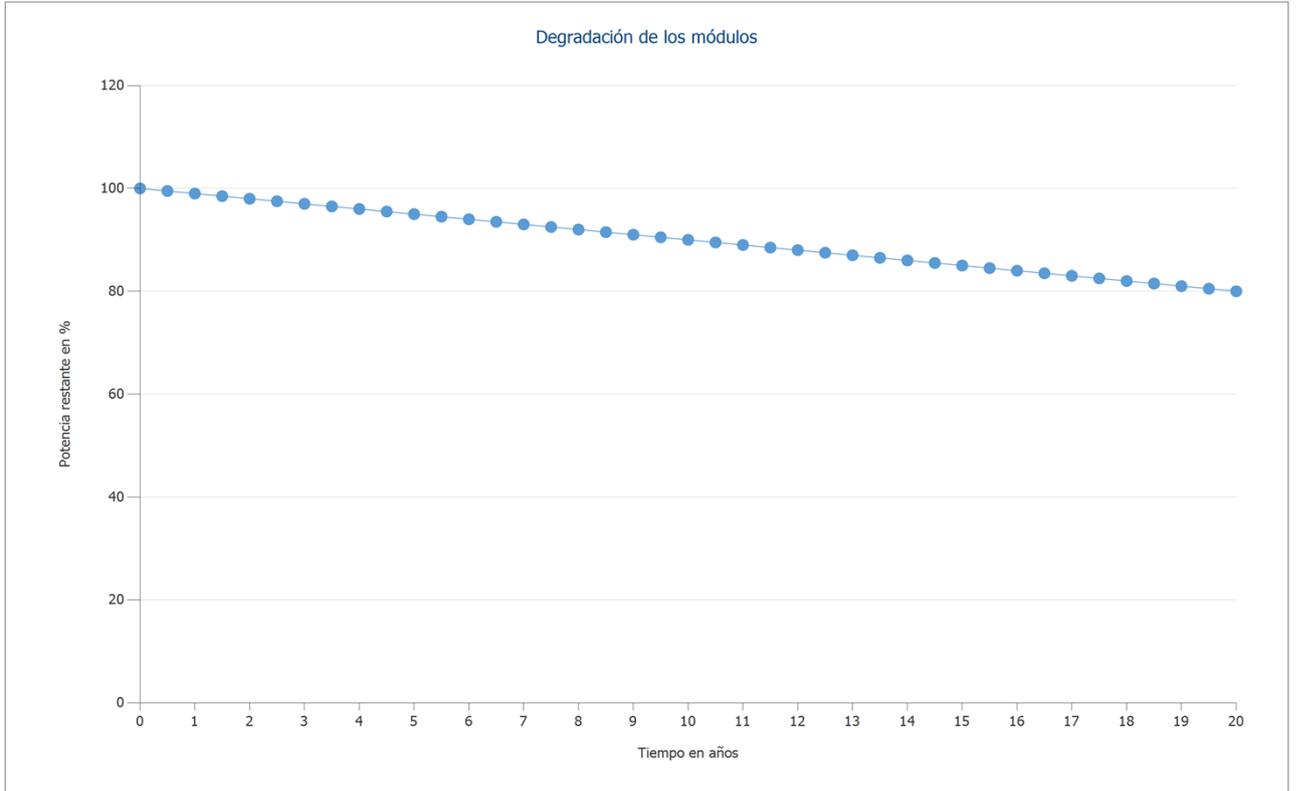


Figura: Degradación de los módulos, 3. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.3

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

### 4. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.4

#### Generador FV, 4. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.4

Nombre	Inversor 100.4
Módulos FV	240 x JAM72S20-460/MR (v5)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	5 °
Orientación	Sur 166 °
Situación de montaje	Sobre soportes
Superficie generador FV	535,3 m <sup>2</sup>

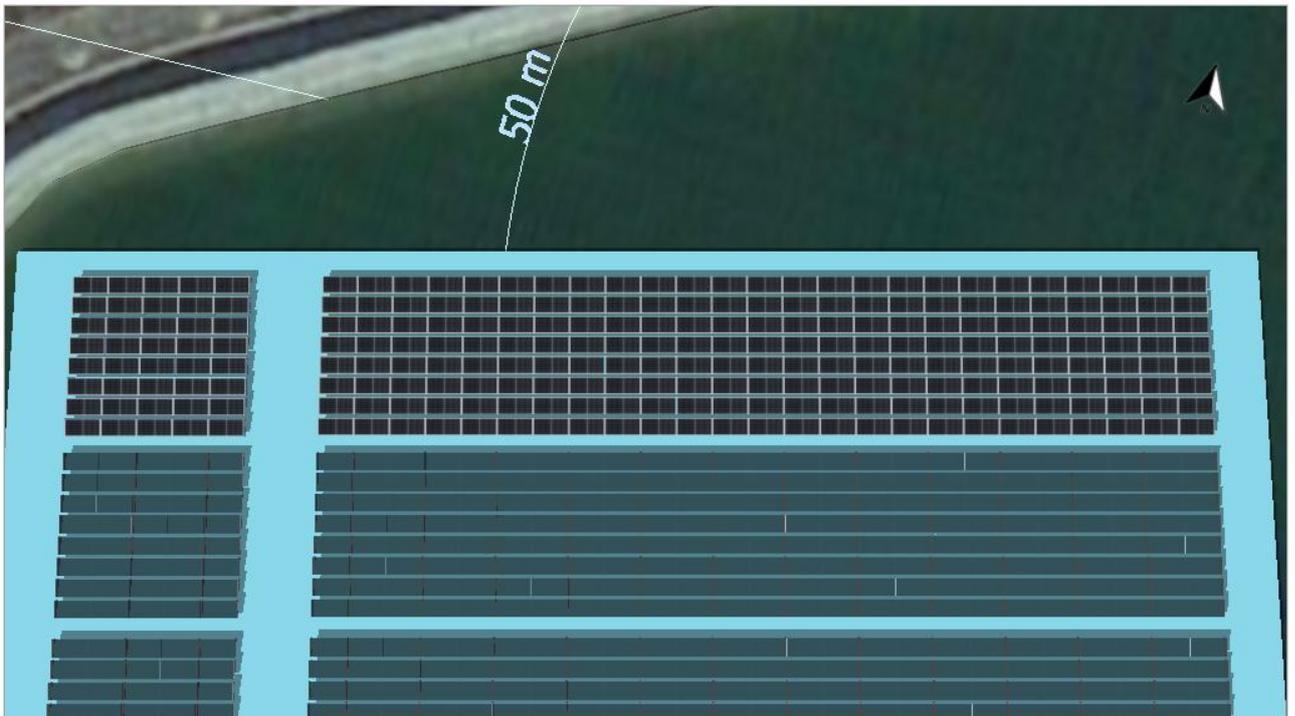


Figura: 4. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.4

# Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

## Degradación de los módulos, 4. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.4

Curva característica

Lineal

Potencia restante al cabo de 20 años

80 %

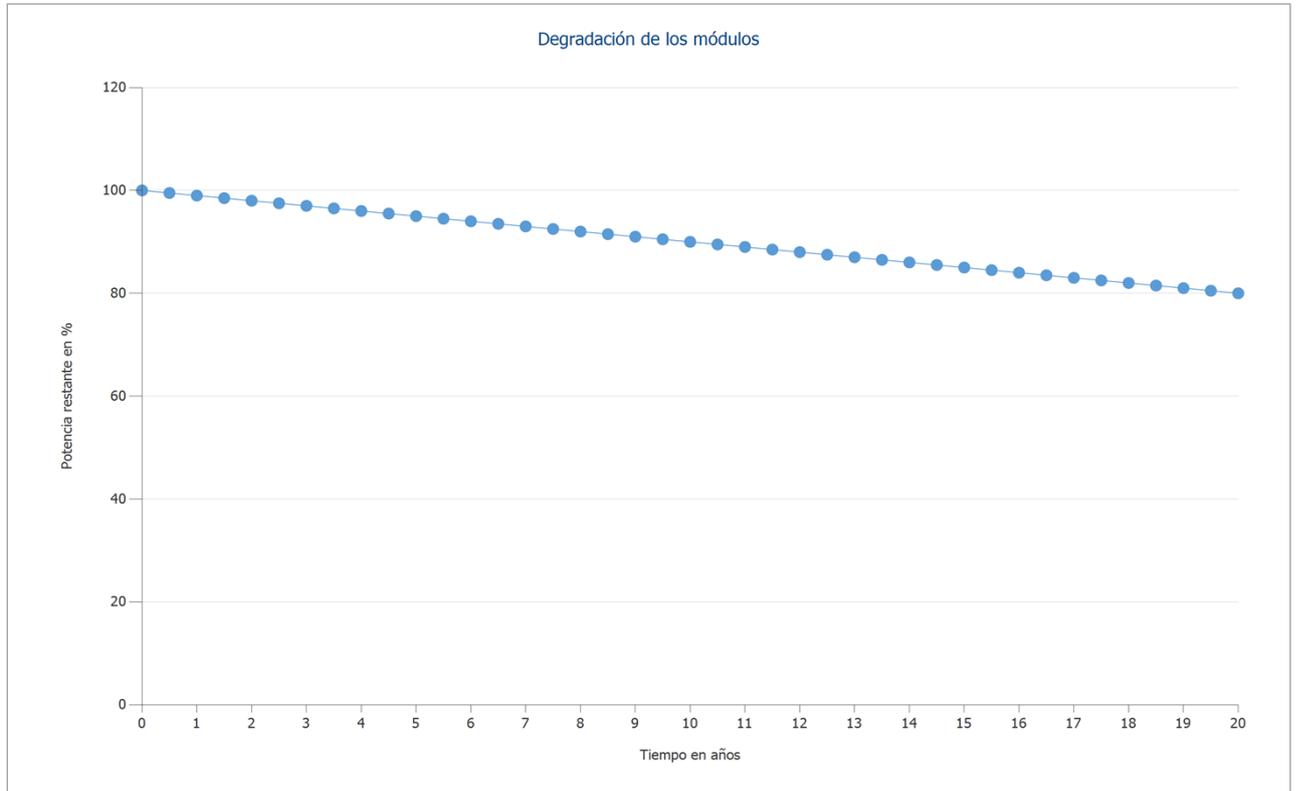


Figura: Degradación de los módulos, 4. Superficie fotovoltaica - Inversor 100.4

## Línea del horizonte, Planificación 3D

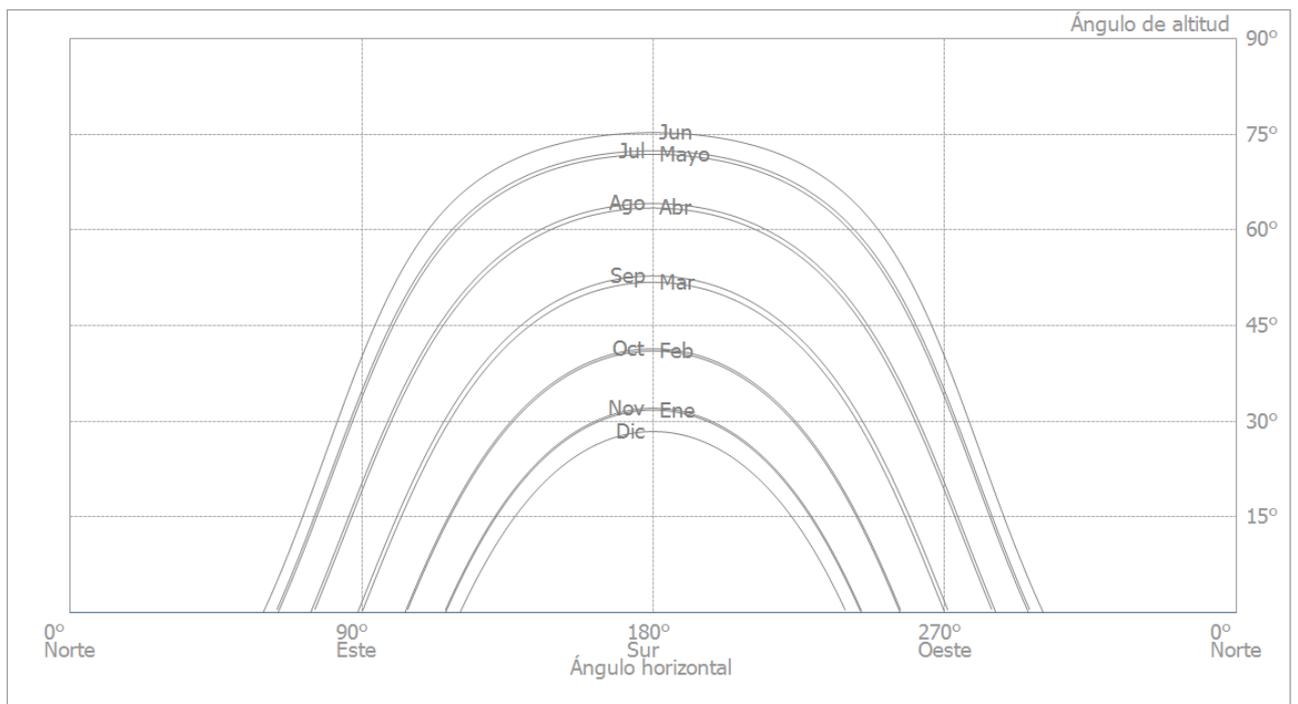


Figura: Horizonte (Planificación 3D)

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

### Conexión del inversor

#### Conexión 1

Superficie fotovoltaica	Inversor 100.1
Inversor 1	
Modelo	SUN2000-100KTL-M1 (400Vac) (v6)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	100,4 %
Conexión	MPP 1: 2 x 16
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16
	MPP 5: 2 x 16
	MPP 6: 1 x 16
	MPP 7: 1 x 16
	MPP 8: 1 x 16
	MPP 9: 1 x 16
	MPP 10: 1 x 16

#### Conexión 2

Superficie fotovoltaica	Inversor 100.2
Inversor 1	
Modelo	SUN2000-100KTL-M1 (400Vac) (v6)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	100,4 %
Conexión	MPP 1: 2 x 16
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16
	MPP 5: 2 x 16
	MPP 6: 1 x 16
	MPP 7: 1 x 16
	MPP 8: 1 x 16
	MPP 9: 1 x 16
	MPP 10: 1 x 16

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

### Conexión 3

Superficie fotovoltaica	Inversor 100.3
Inversor 1	
Modelo	SUN2000-100KTL-M1 (400Vac) (v6)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	100,4 %
Conexión	MPP 1: 2 x 16
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16
	MPP 5: 2 x 16
	MPP 6: 1 x 16
	MPP 7: 1 x 16
	MPP 8: 1 x 16
	MPP 9: 1 x 16
	MPP 10: 1 x 16

### Conexión 4

Superficie fotovoltaica	Inversor 100.4
Inversor 1	
Modelo	SUN2000-100KTL-M1 (400Vac) (v6)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	100,4 %
Conexión	MPP 1: 2 x 16
	MPP 2: 2 x 16
	MPP 3: 2 x 16
	MPP 4: 2 x 16
	MPP 5: 2 x 16
	MPP 6: 1 x 16
	MPP 7: 1 x 16
	MPP 8: 1 x 16
	MPP 9: 1 x 16
	MPP 10: 1 x 16

## Red de CA

### Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	20000 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1
Limitación de la potencia de inyección en tanto por ciento de la potencia CC	0 %

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

# Resultados de simulación

## Resultados Sistema completo

### Instalación FV

Potencia generador FV	441,60 kWp
Rendimiento anual espec.	1.514,65 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	83,92 %
Reducción de rendimiento por sombreado	0,9 %
Energía de generador FV (Red CA)	668.964 kWh/Año
Consumo propio	402.510 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	266.454 kWh/Año
Inyección en la red	0 kWh/Año
Proporción de consumo propio	60,2 %
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas	189.136 kg / año

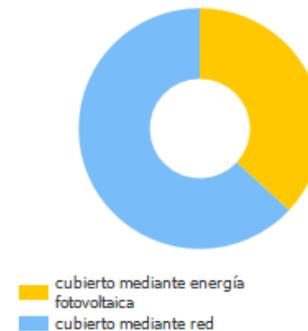
Energía de generador FV (Red CA)



### Consumidores

Consumidores	1.091.559 kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	93 kWh/Año
Consumo total	1.091.652 kWh/Año
cubierto mediante energía fotovoltaica	402.510 kWh/Año
cubierto mediante red	689.142 kWh/Año
Fracción de cobertura solar	36,9 %

Consumo total



### Grado de autarquía

Consumo total	1.091.652 kWh/Año
cubierto mediante red	689.142 kWh/Año
Grado de autarquía	36,9 %

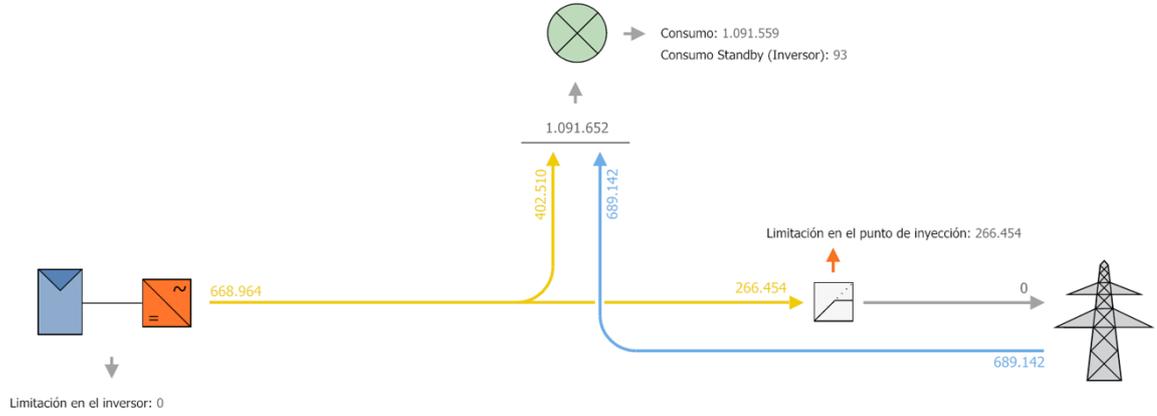
# Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

## Gráfico de flujo de energía

Proyecto: Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW



Todos los valores en kWh  
Se pueden producir ligeras desviaciones en los totales debido al redondeo  
created with PV\*SOL

Figura: Flujo de energía

# Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Ciente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

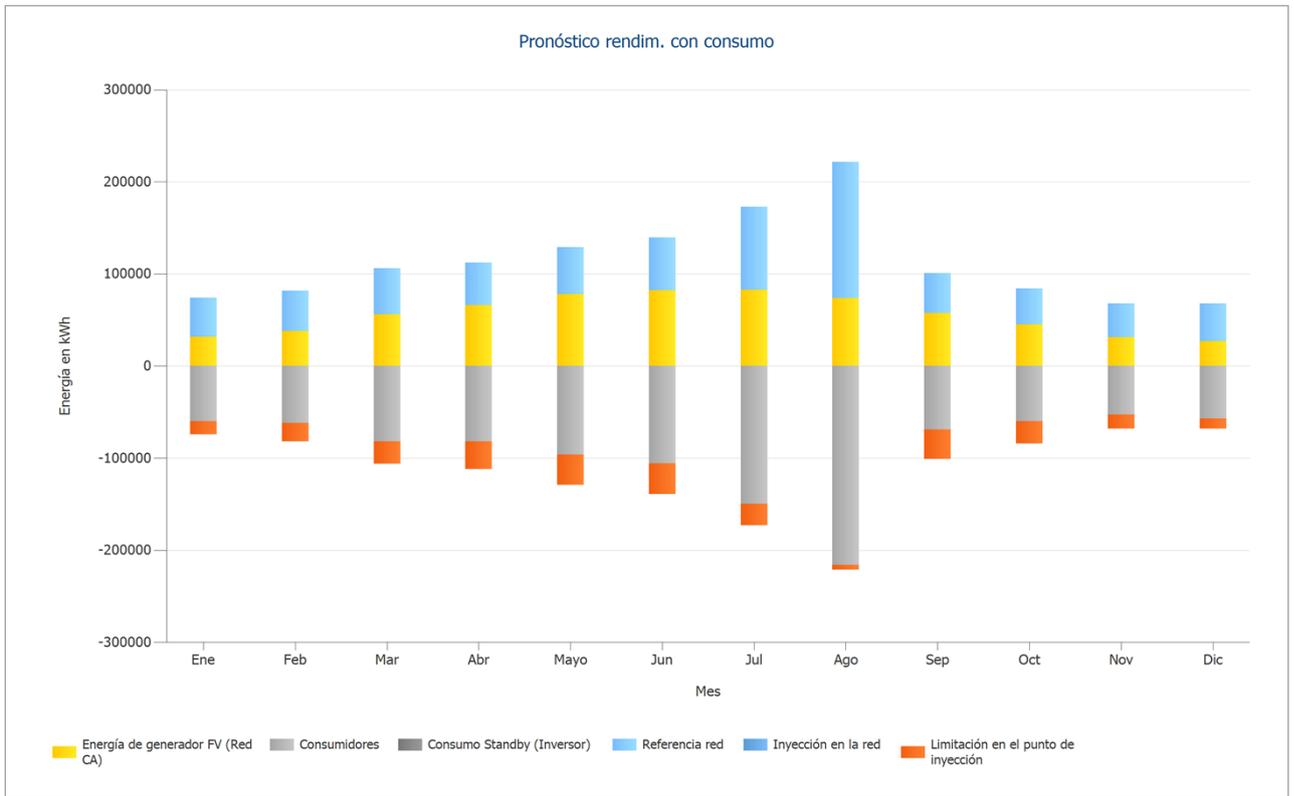


Figura: Pronóstico rendim. con consumo

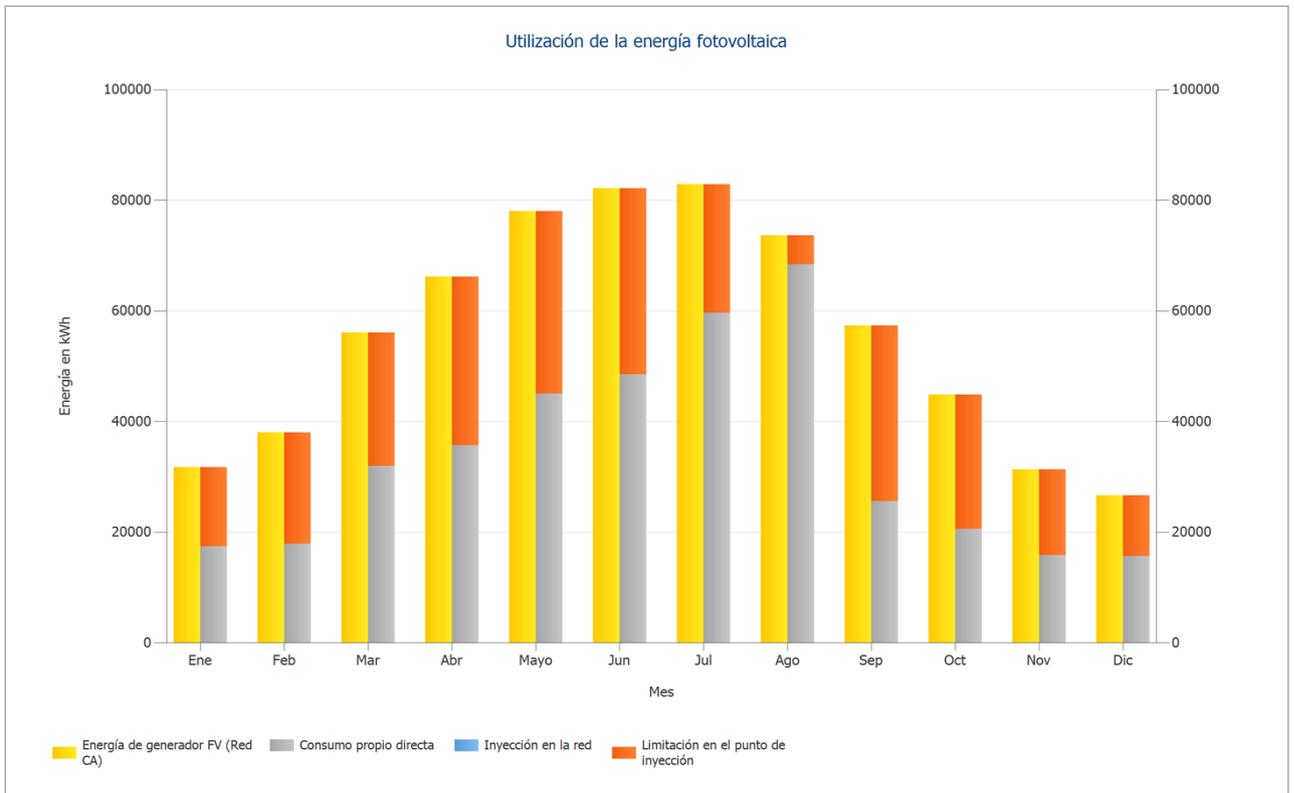


Figura: Utilización de la energía fotovoltaica

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

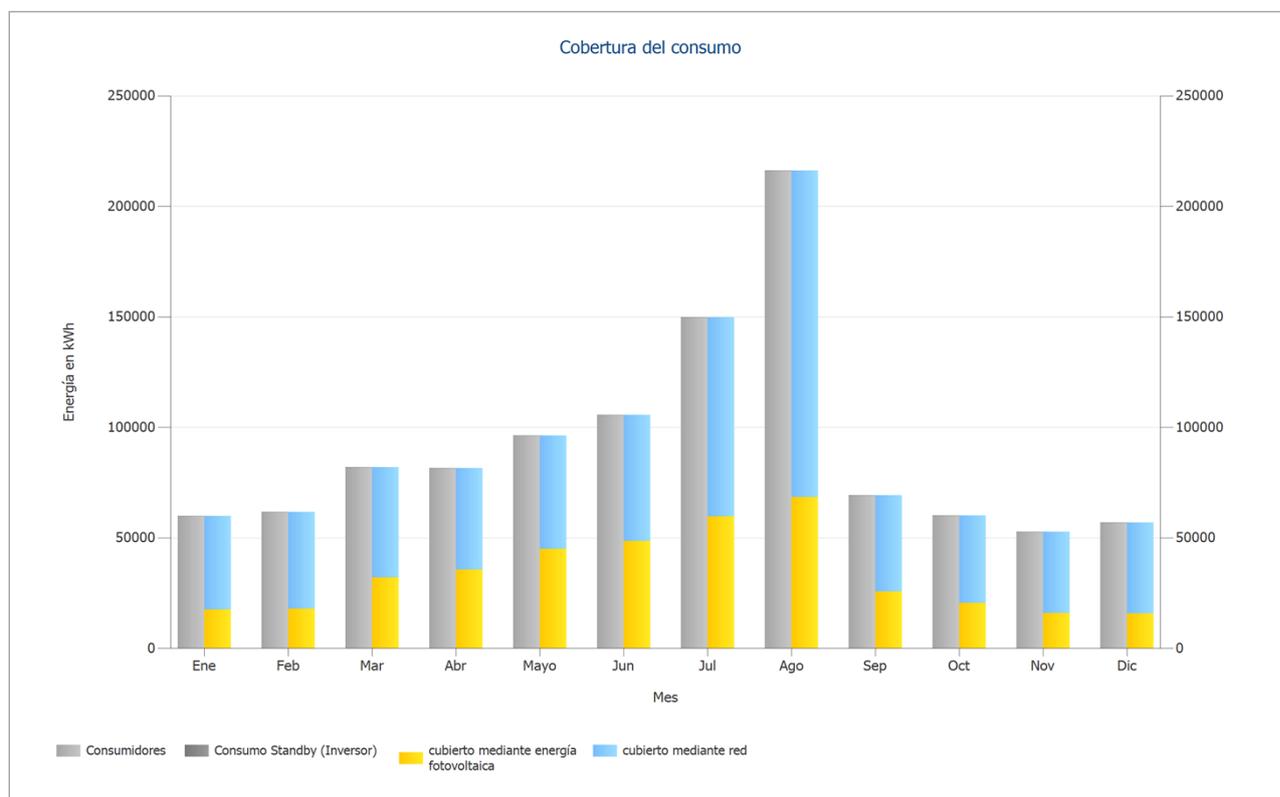


Figura: Cobertura del consumo

## Resultados por superficie de módulos

### Inversor 100.1

Potencia generador FV	110,40 kWp
Superficie generador FV	535,26 m <sup>2</sup>
Irradiación global sobre módulo	1784,44 kWh/m <sup>2</sup>
Radiación global en el módulo sin reflexión	1804,55 kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	83,94 %
Energía de generador FV (Red CA)	167249,29 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1514,94 kWh/kWp

### Inversor 100.2

Potencia generador FV	110,40 kWp
Superficie generador FV	535,26 m <sup>2</sup>
Irradiación global sobre módulo	1784,44 kWh/m <sup>2</sup>
Radiación global en el módulo sin reflexión	1804,55 kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	83,93 %
Energía de generador FV (Red CA)	167237,58 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1514,83 kWh/kWp

### Inversor 100.3

Potencia generador FV	110,40 kWp
Superficie generador FV	535,26 m <sup>2</sup>
Irradiación global sobre módulo	1784,44 kWh/m <sup>2</sup>
Radiación global en el módulo sin reflexión	1804,55 kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	83,93 %
Energía de generador FV (Red CA)	167239,89 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1514,85 kWh/kWp

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

**Autor:** Rocío Núñez Tortosa  
**Número de oferta:** 01

**Cliente:** Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

---

### Inversor 100.4

Potencia generador FV	110,40 kWp
Superficie generador FV	535,26 m <sup>2</sup>
Irradiación global sobre módulo	1784,44 kWh/m <sup>2</sup>
Radiación global en el módulo sin reflexión	1804,55 kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	83,93 %
Energía de generador FV (Red CA)	167237,57 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1514,83 kWh/kWp

## Autoconsumo Fotovoltaico 400 kW

Autor: Rocío Núñez Tortosa  
Número de oferta: 01

Cliente: Comunidad de Regantes de Albaterra, Comunidad de Regantes de Albaterra

# Balance energético de instalación fotovoltaica

### Balance energético de instalación fotovoltaica

<b>Radiación global horizontal</b>	<b>1.759,69 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desviación del espectro estandar	-17,60 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	0,66 kWh/m <sup>2</sup>	0,04 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	61,80 kWh/m <sup>2</sup>	3,55 %
Sombreado independiente del módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Reflexión en la superficie del módulo	-20,11 kWh/m <sup>2</sup>	-1,11 %
<b>Irradiación global sobre módulo</b>	<b>1.784,44 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.784,44 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 2141,03 m <sup>2</sup>	
	= 3.820.539,19 kWh	
<b>Irradiación global fotovoltaica</b>	<b>3.820.539,19 kWh</b>	
Ensuciamiento	-114.611,75 kWh	-3,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 20,63 %)	-2.941.459,27 kWh	-79,37 %
<b>Energía fotovoltaica nominal</b>	<b>764.468,17 kWh</b>	
Ensombrecimiento parcial específico del módulo	-7.056,03 kWh	-0,92 %
Rendimiento con luz débil	-5.673,59 kWh	-0,75 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-37.375,45 kWh	-4,97 %
Diodos	-412,26 kWh	-0,06 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-14.279,02 kWh	-2,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	-223,12 kWh	-0,03 %
<b>Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor</b>	<b>699.448,70 kWh</b>	
Potencia de arranque DC no alcanzada	-16,58 kWh	0,00 %
Regulación por rango de tensión MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-1.006,05 kWh	-0,14 %
<b>Energía FV (DC)</b>	<b>698.426,07 kWh</b>	
<b>Energía en la entrada del inversor</b>	<b>698.426,07 kWh</b>	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-220,47 kWh	-0,03 %
Conversión DC/AC	-12.088,33 kWh	-1,73 %
Consumo Standby (Inversor)	-93,38 kWh	-0,01 %
Pérdida total de cables	-17.152,93 kWh	-2,50 %
<b>Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera</b>	<b>668.870,95 kWh</b>	
<b>Energía de generador FV (Red CA)</b>	<b>668.964,33 kWh</b>	

## Anejo nº4. Cálculos eléctricos

---



# ÍNDICE

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.....	3
2. CRITERIOS DE DISEÑO.....	9
2.1 LADO DC.....	9
2.2 LADO AC.....	10
2.3 CONEXIÓN A TIERRA.....	10
3. RESULTADOS.....	11
3.1 POTENCIAS DE DISEÑO.....	11
3.1.1 LADO DC.....	11
3.1.2 LADO AC.....	15
3.2 CÁLCULO DE LÍNEAS Y PROTECCIONES. CIRCUITO DC Y SALIDA DE INVERSORES.....	16
3.3 CÁLCULO DE LÍNEAS Y PROTECCIONES. CIRCUITO AC.....	72
3.4 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.....	80

## Anejo nº4. Cálculos eléctricos.

### 1. RESUMEN DE FÓRMULAS

#### Potencia nominal

$P = P_{pmod} * Nps$	
Donde:	
$P$	Potencia Nominal [W]
$P_{pmod}$	Potencia Pico del módulo [Wh]
$Nps$	Número de módulos en serie [uds]

#### Tensión de servicio

$V = V_{mp} * Nps$	
Donde:	
$V$	Tensión de servicio [V]
$V_{mp}$	Tensión Máxima Potencia del módulo [V]
$Nps$	Número de módulos en serie [uds]

#### Potencias

$\bar{S} = P + Qj$		
Donde:		
$\bar{S}$	Potencia aparente [VA]	
$P$	Potencia activa [W]	$P = S * \cos \varphi$
$\cos \varphi$	Factor de Potencia	
$Q$	Potencia reactiva [VAr]	$Q = S * \sen \varphi$

### Intensidad fasorial

$\overline{IN} = \overline{IR} + \overline{IS} + \overline{IT}$	
$\overline{IR} = \overline{SR}^* / \overline{VR}^*$	
$\overline{SR} = PR + jQR;  SR  = \sqrt{PR^2 + QR^2}$	
Donde:	
$IN$	Intensidad fasorial neutro
$IR$	Intensidad fasorial R
$SR^*$	Conjugado
$\overline{SR}$	Potencia compleja fasor R
$ SR $	Potencia aparente [VA]

\*Para el resto de fasores se calcula de la misma forma.

### Intensidad valor eficaz

$$|IR| = \sqrt{SR^2 + VR^2}$$

## INTENSIDAD

### Línea Trifásica Equilibrada

$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$	
Donde:	
$I$	Intensidad [A]
$P$	Potencia activa [W]
$V$	Tensión de servicio [V]
$\cos \varphi$	Factor de Potencia

### Línea Monofásica

$I = \frac{P}{V} * \cos \varphi$	
Donde:	
$I$	Intensidad [A]
$P$	Potencia activa [W]
$V$	Tensión de servicio [V]
$\cos \varphi$	Factor de Potencia

### Temperatura del cable

$T = T_0 + \left[ (T_{max} + T_0) * \left( \frac{I}{I_{max}} \right)^2 \right]$		
Donde:		
$T$	Temperatura del conductor [°C]	
$T_0$	Temperatura ambiente [°C]	Cable enterrado = 25°C
		Cable al aire = 40°C
$T_{max}$	Temperatura máxima admisible del conductor [°C]	XLPE, EPR = 90°C
		PVC = 70°C
$I$	Intensidad prevista por el conductor [A]	
$I_{max}$	Intensidad máxima admisible del conductor [A]	

### Conductividad eléctrica

$c = \frac{1}{\rho}$		
$\rho = \rho_{20} * [1 + \alpha * (T - 20)]$		
Donde:		
$c$	Conductividad del conductor a la temperatura T	
$\rho$	Resistividad del conductor a la temperatura T	
$\rho_{20}$	Resistividad del conductor a 20°C	Cu = 0,017241 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
		Al = 0,028264 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
$\alpha$	Coeficiente de temperatura	Cu = 0,003929
		Al = 0,004032
$T$	Temperatura del conductor [°C]	

### CAÍDA DE TENSIÓN

#### Línea Trifásica

$\%V = \frac{100 * P * l}{c * s * V^2}$	
Donde:	
$\%V$	Caída de tensión simple [V]
$P$	Potencia [W]
$l$	Longitud de la línea [m]
$c$	Conductividad del conductor [ $(\Omega * \text{m}^2)^{-1}$ ]
$s$	Sección del conductor [mm]
$V$	Tensión de servicio [V]

### Línea Monofásica

$\%V = \frac{200 * P * l}{c * s * V^2}$	
Donde:	
%V	Caída de tensión simple [V]
P	Potencia [W]
l	Longitud de la línea [m]
c	Conductividad del conductor $[(\Omega * m^2)^{-1}]$
s	Sección del conductor [mm]
V	Tensión de servicio [V]

### Cortocircuito

$I_{k1} = ct * U / \sqrt{3} * \left( \frac{2}{3} * \overline{ZQ} + \overline{ZT} + \overline{ZL} + \overline{ZN} \right)$	
Donde:	
$I_{k1}$	Intensidad permanente de cc Fase - Neutro [A]
ct	Coefficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según Ikmax o Pikmin) UNE_EN_60909
U	Tensión F-F [V]
La suma de las impedancias es vectorial.	
$\overline{ZQ}$	Impedancia de la red de AT que alimenta la instalación
$\overline{ZT}$	Impedancia de cc del transformador
$\overline{ZL}$	Impedancia de los conductores de fase
$\overline{ZN}$	Impedancia de los conductores de neutro

## RESISTENCIA A TIERRA

### *Pica Vertical*

$R_t = \rho/L$	
Donde:	
$R_t$	Resistencia de tierra [Ohm]
$\rho$	Resistividad del terreno [Ohm * m]
$L$	Longitud de la pica [m]

### *Conductor enterrado horizontalmente*

$R_t = 2 * \rho/L$	
Donde:	
$R_t$	Resistencia de tierra [Ohm]
$\rho$	Resistividad del terreno [Ohm * m]
$L$	Longitud de la pica [m]

### *Asociación en paralelo de varios electrodos*

$R_t = 1/(L_c/(2 * \rho) + L_p/\rho)$	
Donde:	
$R_t$	Resistencia de tierra [Ohm]
$\rho$	Resistividad del terreno [Ohm * m]
$L_c$	Longitud total del conductor [m]
$L_p$	Longitud total de las picas [m]

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO

Toda la instalación eléctrica, tanto la parte DC como la AC, se protege frente a sobrecargas, cortocircuitos y contactos directos e indirectos.

### 2.1 LADO DC

#### *Protección contra sobrecarga*

- La corriente admisible del cable  $I_z$  debe ser superior o igual a la corriente máxima de cortocircuito  $I_{sc}$  de la rama a la que esté conectado.

$$1,25 \times I_{sc} \leq I_z$$

- Para el diseño de los cables sometidos al calentamiento directo de la parte inferior de los módulos, se considera una temperatura ambiente de 70°C.
- Se diseña el cableado para no superar una caída de tensión máxima de 1,5% para  $I_{diseño}$ .
- La intensidad de diseño se calcula como la intensidad nominal de salida del inversor.

#### *Protección contra cortocircuito*

- Para la protección de las corrientes inversas, se diseña el cableado para que sea intrínsecamente seguro. Es decir, para que soporte la corriente de cortocircuito las ramas conectadas a un mismo MPPT.

#### *Protección contra contactos directos e indirectos*

- Directos: se realiza mediante el aislamiento de las partes activas.
- Indirectos: se realiza mediante un esquema de conexión IT. Todas las masas de la instalación se conectan a tierra. Vigilante de aislamiento en cabecera incorporado en el inversor y todos los elementos de la parte DC tienen aislamiento Clase II.

## 2.2 LADO AC

### *Protección contra sobrecarga*

- Se diseña el cableado para soportar la potencia máxima de salida del inversor.
- Se diseña el cableado para no superar una caída de tensión máxima de 1,5% para Diseño.

### *Protección contra cortocircuitos*

- La instalación se protege frente a cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos.

### *Protección contra contactos directos e indirectos*

- Directos: se realiza mediante el aislamiento de las partes activas.
- Indirectos: se realiza mediante un esquema de conexión TT, interruptores diferenciales y cables de doble aislamiento.

## 2.3 CONEXIÓN A TIERRA

Según la ITC-BT 18 Instalaciones de Puesta a Tierra, el terreno pertenece a la categoría de terrenos cultivables poco fértiles. Se toma un valor de resistividad del terreno de 300  $\Omega$ .

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 POTENCIAS DE DISEÑO

##### 3.1.1 LADO DC

###### Inversor 100.1

Tramo	$P_{pico}$ [kWp]	$V_{mp}$ [V]	$I_{mp}$ [A]	$I_{sc}$ [A]	$P_{diseño}$ [kWp]	$I_{diseño}$ [A]
I1.R1	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R2	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R3	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R4	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R5	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R6	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R7	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R8	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R9	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R10	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R11	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R12	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R13	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R14	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I1.R15	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92

<b>TOTAL</b>	110,4
--------------	-------

Inversor 100.2

Tramo	$P_{pico}$ [kWp]	$V_{mp}$ [V]	$I_{mp}$ [A]	$I_{sc}$ [A]	$P_{diseño}$ [kWp]	$I_{diseño}$ [A]
I2.R1	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R2	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R3	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R4	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R5	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R6	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R7	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R8	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R9	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R10	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R11	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R12	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R13	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R14	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I2.R15	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92

<b>TOTAL</b>	110,4
--------------	-------

Inversor 100.3

Tramo	$P_{pico}$ [kWp]	$V_{mp}$ [V]	$I_{mp}$ [A]	$I_{sc}$ [A]	$P_{diseño}$ [kWp]	$I_{diseño}$ [A]
I3.R1	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R2	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R3	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R4	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R5	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R6	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R7	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R8	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R9	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R10	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R11	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R12	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R13	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R14	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I3.R15	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92

<b>TOTAL</b>	110,4
--------------	-------

Inversor 100.4

Tramo	$P_{\text{pico}}$ [kWp]	$V_{\text{mp}}$ [V]	$I_{\text{mp}}$ [A]	$I_{\text{sc}}$ [A]	$P_{\text{diseño}}$ [kWp]	$I_{\text{diseño}}$ [A]
I4.R1	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R2	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R3	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R4	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R5	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R6	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R7	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R8	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R9	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R10	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R11	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R12	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R13	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R14	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92
I4.R15	7,36	674	10,92	11,45	7,36	10,92

<b>TOTAL</b>	110,4
--------------	-------

### 3.1.2 LADO AC

Tramo	$P_{\text{diseño}}$ [kWp]	$V_{AC}$ [V]	$I_{\text{diseño}}$ [A]
Inversor 100.1 - C.P.	110,4	400	144,4
Inversor 100.2 - C.P.	110,4	400	144,4
Inversor 100.3 - C.P.	110,4	400	144,4
Inversor 100.4 - C.P.	110,4	400	144,4
C.P. - Pto. Conexión Red Interior	441,6	400	577,6

## 3.2 CÁLCULO DE LÍNEAS Y PROTECCIONES. CIRCUITO DC Y SALIDA DE INVERSORES

Los resultados se han obtenido a partir del programa de dmELECT de Cálculo de de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión (CIEBT).

### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

I1.R1	7360 W
I1.R2	7360 W
I1.R3	7360 W
I1.R4	7360 W
I1.R5	7360 W
I1.R6	7360 W
I1.R7	7360 W
I1.R8	7360 W
I1.R9	7360 W
I1.R10	7360 W
I1.R11	7360 W
I1.R12	7360 W
I1.R13	7360 W
I1.R14	7360 W
I1.R15	7360 W
I2.R1	7360 W
I2.R2	7360 W
I2.R3	7360 W
I2.R4	7360 W
I2.R5	7360 W
I2.R6	7360 W
I2.R7	7360 W
I2.R8	7360 W
I2.R9	7360 W
I2.R10	7360 W
I2.R11	7360 W
I2.R12	7360 W
I2.R13	7360 W
I2.R14	7360 W
I2.R15	7360 W
I3.R1	7360 W
I3.R2	7360 W
I3.R3	7360 W
I3.R4	7360 W
I3.R5	7360 W

I3.R6	7360 W
I3.R7	7360 W
I3.R8	7360 W
I3.R9	7360 W
I3.R10	7360 W
I3.R11	7360 W
I3.R12	7360 W
I3.R13	7360 W
I3.R14	7360 W
I3.R15	7360 W
I4.R1	7360 W
I4.R2	7360 W
I4.R3	7360 W
I4.R4	7360 W
I4.R5	7360 W
I4.R6	7360 W
I4.R7	7360 W
I4.R8	7360 W
I4.R9	7360 W
I4.R10	7360 W
I4.R11	7360 W
I4.R12	7360 W
I4.R13	7360 W
I4.R14	7360 W
I4.R15	7360 W
TOTAL....	441600 W

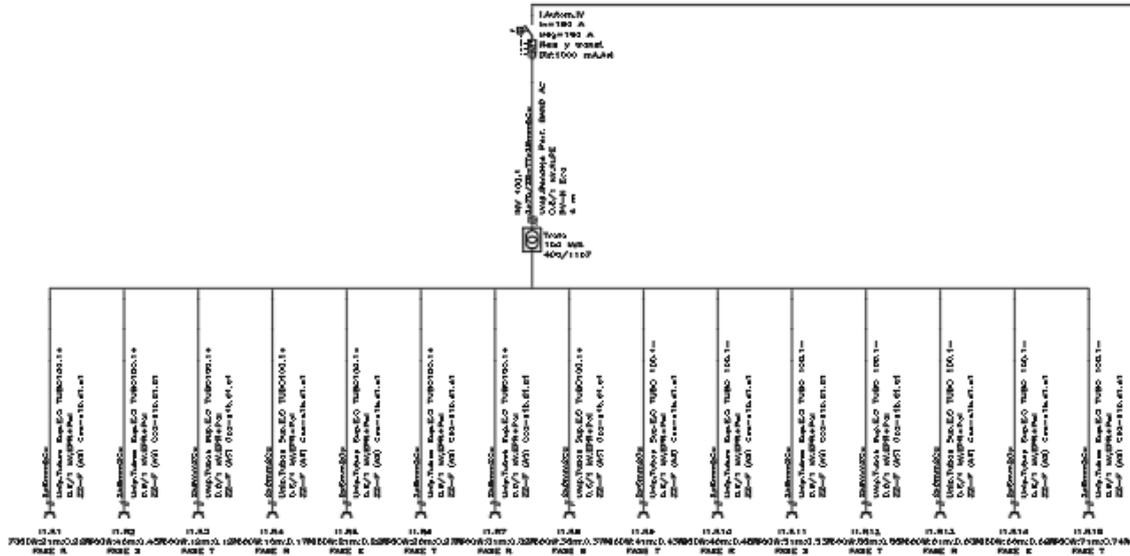
- Potencia Instalada Fuerza (W): 441600

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 147200

- Potencia Fase S (W): 147200

- Potencia Fase T (W): 147200



**Cálculo de la Línea: INV 100.1**

- Potencia nominal: 100 kVA
- Índice carga c: 1.1
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 4 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 100000 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 144.34; IS = -72.17-125i; IT = -72.17+125i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 144.34; IS = 144.34; IT = 144.34; IN = 0

**Calentamiento:**

Intensidad(A)\_R: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 3x70/35+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 182.86 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BAND AC). Sección útil: 7132 mm<sup>2</sup>.

**Caída de tensión:**

Temperatura cable (°C): R = 71.15; S = 71.15; T = 71.15; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.17 V, 0.07%; SN = 0.17 V, 0.07%; TN = 0.17 V, 0.07%;

Compuesta: RS = 0.3 V, 0.07%; ST = 0.3 V, 0.07%; TR = 0.3 V, 0.07%;

e(total):

Simple: **RN = 3.01 V, 1.3% ADMIS (4.5% MAX.)**; SN = 3.01 V, 1.3%; TN = 3.01 V, 1.3%;

Compuesta: RS = 5.22 V, 1.3%; ST = 5.22 V, 1.3%; TR = 5.22 V, 1.3%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Clase A "si".

## TRAFO INTERMEDIO

### INV 100.1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

I1.R1	7360 W
I1.R2	7360 W
I1.R3	7360 W
I1.R4	7360 W
I1.R5	7360 W
I1.R6	7360 W
I1.R7	7360 W
I1.R8	7360 W
I1.R9	7360 W
I1.R10	7360 W
I1.R11	7360 W
I1.R12	7360 W
I1.R13	7360 W
I1.R14	7360 W
I1.R15	7360 W
TOTAL.....	110400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 110400

#### Cálculo de la Línea: I1.R1

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 21 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 1.47 V, 0.22%;

e(total): **RN = 1.47 V, 0.22% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R2

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46j; IT = 0; IN = -5.46-9.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 3.22 V, 0.48%;

e(total): **SN = 3.22 V, 0.48% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I1.R3

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46j$ ;  $IN = -5.46+9.46j$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 0.84$  V, 0.12%;

e(total): **TN = 0.84 V, 0.12% ADMIS (5% MAX.)**;

### Cálculo de la Línea: I1.R4

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 1.12 V, 0.17%;

e(total): **RN = 1.12 V, 0.17% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R5

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 21 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46i; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 1.47 V, 0.22%;

e(total): **SN = 1.47 V, 0.22% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R6

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 26 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46i; IN = -5.46+9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>T</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 1.82 V, 0.27%;

e(total): **TN = 1.82 V, 0.27% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R7

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 31 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 2.17 V, 0.32%;

e(total): **RN = 2.17 V, 0.32% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R8

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 36 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -5.46-9.46i$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -5.46-9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 10.92$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.1+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 49.19$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $SN = 2.52$  V, 0.37%;

e(total):  **$SN = 2.52$  V, 0.37% ADMIS (5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: l1.R9

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46i$ ;  $IN = -5.46+9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO 100.1-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 2.87$  V, 0.43%;

e(total):  **$TN = 2.87$  V, 0.43% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I1.R10

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO 100.1-)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 3.22 V, 0.48%;

e(total): **RN = 3.22 V, 0.48% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I1.R11

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46i; IT = 0; IN = -5.46-9.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO 100.1-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 3.57 V, 0.53%;

e(total): **SN = 3.57 V, 0.53% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R12

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 56 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46i; IN = -5.46+9.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO 100.1-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 3.92 V, 0.58%;

e(total): **TN = 3.92 V, 0.58% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R13

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 61 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO 100.1-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 4.27 V, 0.63%;

e(total): **RN = 4.27 V, 0.63% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R14

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 66 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46j; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO 100.1-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 4.62 V, 0.69%;

e(total): **SN = 4.62 V, 0.69% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I1.R15

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 71 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46i$ ;  $IN = -5.46+9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

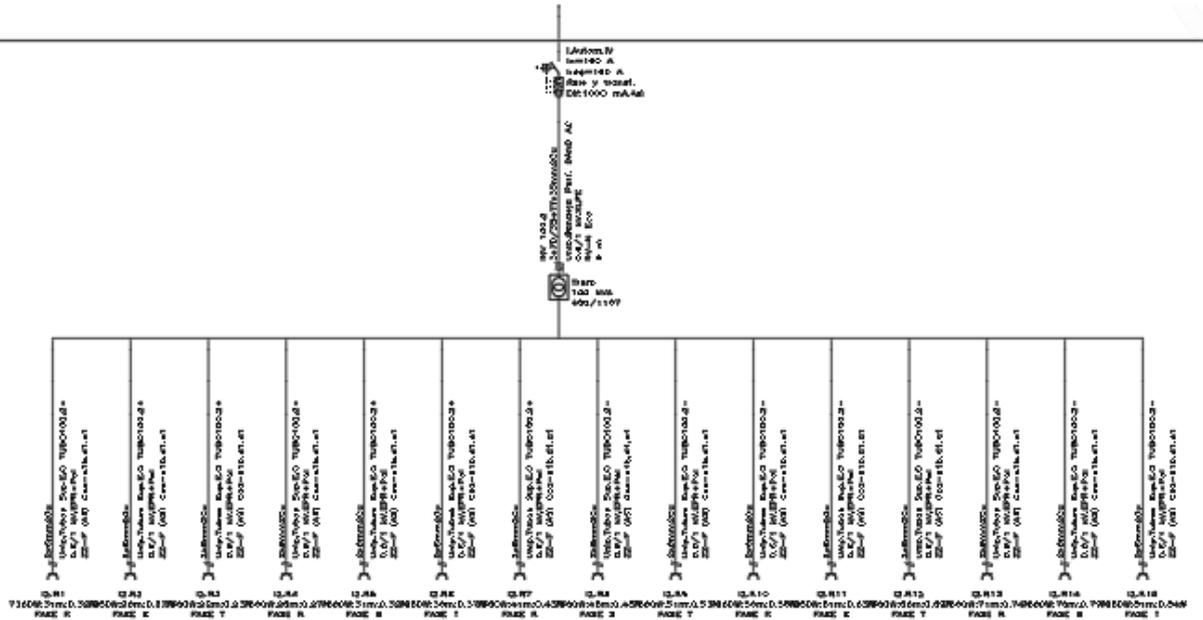
Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO 100.1-)

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 4.97 \text{ V}$ , 0.74%;

e(total):  **$TN = 4.97 \text{ V}$ , 0.74% ADMIS (5% MAX.)**;



**Cálculo de la Línea: INV 100.2**

- Potencia nominal: 100 kVA
- Índice carga c: 1.1
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 6 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 100000 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 144.34; IS = -72.17-125j; IT = -72.17+125j; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 144.34; IS = 144.34; IT = 144.34; IN = 0

**Calentamiento:**

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 3x70/35+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - . Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 182.86 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BAND AC). Sección útil: 7132 mm<sup>2</sup>.

**Caída de tensión:**

Temperatura cable (°C): R = 71.15; S = 71.15; T = 71.15; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.26 V, 0.11%; SN = 0.26 V, 0.11%; TN = 0.26 V, 0.11%;

Compuesta: RS = 0.44 V, 0.11%; ST = 0.44 V, 0.11%; TR = 0.44 V, 0.11%;

e(total):

Simple: **RN = 3.1 V, 1.34% ADMIS (4.5% MAX.);** SN = 3.1 V, 1.34%; TN = 3.1 V, 1.34%;

Compuesta: RS = 5.36 V, 1.34%; ST = 5.36 V, 1.34%; TR = 5.36 V, 1.34%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Clase A "si".

## **TRAFO INTERMEDIO**

### **INV 100.2**

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

I2.R1	7360 W
I2.R2	7360 W
I2.R3	7360 W
I2.R4	7360 W
I2.R5	7360 W
I2.R6	7360 W
I2.R7	7360 W
I2.R8	7360 W
I2.R9	7360 W
I2.R10	7360 W
I2.R11	7360 W
I2.R12	7360 W
I2.R13	7360 W
I2.R14	7360 W
I2.R15	7360 W
TOTAL.....	110400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 110400

#### Cálculo de la Línea: I2.R1

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 31 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 2.17 V, 0.32%;

e(total): **RN = 2.17 V, 0.32% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R2

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46j; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 1.82 V, 0.27%;

e(total): **SN = 1.82 V, 0.27% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R3

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 22 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46i$ ;  $IN = -5.46+9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 1.54$  V, 0.23%;

e(total): **TN = 1.54 V, 0.23% ADMIS (5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: I2.R4

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m;  $\cos \phi$ : 1;  $Xu(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 49.19$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $RN = 1.82$  V, 0.27%;

e(total): **RN = 1.82 V, 0.27% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I2.R5

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -5.46-9.46i$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -5.46-9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 10.92$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2+)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 49.19$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $SN = 2.17$  V, 0.32%;

e(total):  **$SN = 2.17$  V, 0.32% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I2.R6

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46i$ ;  $IN = -5.46+9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 2.52 V, 0.37%;

e(total): **TN = 2.52 V, 0.37% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R7

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 2.87 V, 0.43%;

e(total): **RN = 2.87 V, 0.43% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R8

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46j; IT = 0; IN = -5.46-9.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 3.22 V, 0.48%;

e(total): **SN = 3.22 V, 0.48% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R9

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 51 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46j; IN = -5.46+9.46j

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>T</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 3.57 V, 0.53%;

e(total): **TN = 3.57 V, 0.53% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R10

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 56 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 49.19$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $RN = 3.92$  V, 0.58%;

e(total):  **$RN = 3.92$  V, 0.58% ADMIS (5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: I2.R11

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 61 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -5.46-9.46i$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -5.46-9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 10.92$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 49.19$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $SN = 4.27$  V, 0.63%;

e(total):  **$SN = 4.27$  V, 0.63% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I2.R12

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 66 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46j$ ;  $IN = -5.46+9.46j$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 4.62$  V, 0.69%;

e(total): **TN = 4.62 V, 0.69% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I2.R13

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 4.97 V, 0.74%;

e(total): **RN = 4.97 V, 0.74% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R14

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46i; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 5.32 V, 0.79%;

e(total): **SN = 5.32 V, 0.79% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I2.R15

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 81 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46i; IN = -5.46+9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

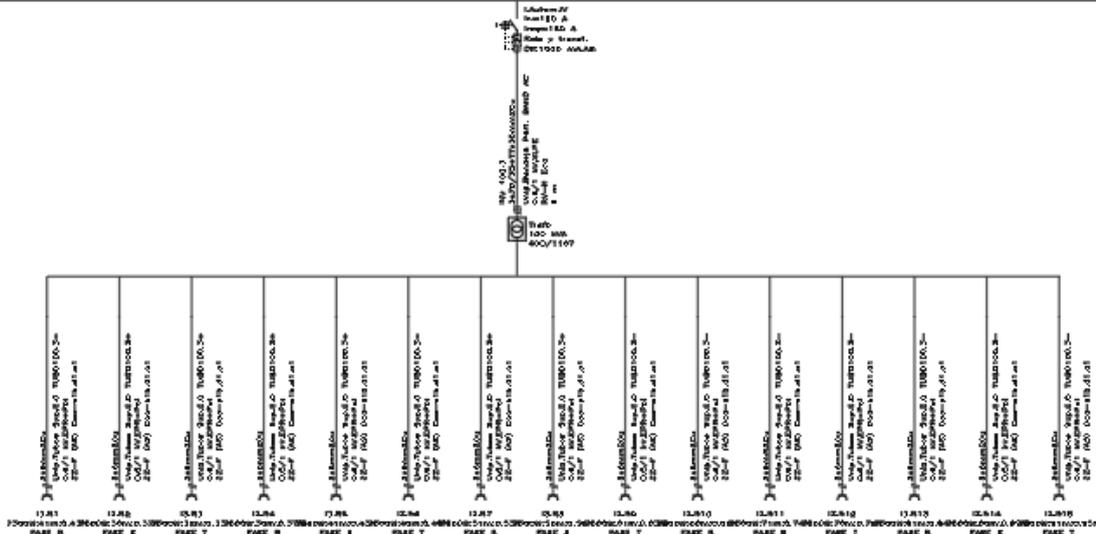
Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.2-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 5.67 V, 0.84%;

e(total): **TN = 5.67 V, 0.84% ADMIS (5% MAX.);**



**Cálculo de la Línea: INV 100.3**

- Potencia nominal: 100 kVA
- Índice carga c: 1.1
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 8 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 100000  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 144.34$ ;  $IS = -72.17-125i$ ;  $IT = -72.17+125i$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 144.34$ ;  $IS = 144.34$ ;  $IT = 144.34$ ;  $IN = 0$

**Calentamiento:**

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 3x70/35+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 182.86 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BAND AC). Sección útil: 7132 mm<sup>2</sup>.

**Caída de tensión:**

Temperatura cable (°C): R = 71.15; S = 71.15; T = 71.15; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.34 V, 0.15%; SN = 0.34 V, 0.15%; TN = 0.34 V, 0.15%;

Compuesta: RS = 0.59 V, 0.15%; ST = 0.59 V, 0.15%; TR = 0.59 V, 0.15%;

e(total):

Simple: **RN = 3.18 V, 1.38% ADMIS (4.5% MAX.)**; SN = 3.18 V, 1.38%; TN = 3.18 V, 1.38%;

Compuesta: RS = 5.51 V, 1.38%; ST = 5.51 V, 1.38%; TR = 5.51 V, 1.38%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Clase A "si".

## TRAFO INTERMEDIO

### INV 100.3

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

I3.R1	7360 W
I3.R2	7360 W
I3.R3	7360 W
I3.R4	7360 W
I3.R5	7360 W
I3.R6	7360 W
I3.R7	7360 W
I3.R8	7360 W
I3.R9	7360 W
I3.R10	7360 W
I3.R11	7360 W
I3.R12	7360 W
I3.R13	7360 W
I3.R14	7360 W
I3.R15	7360 W
TOTAL....	110400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 110400

#### Cálculo de la Línea: I3.R1

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 41 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 2.87 V, 0.43%;

e(total): **RN = 2.87 V, 0.43% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R2

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 36 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46i; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 2.52 V, 0.37%;

e(total): **SN = 2.52 V, 0.37% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R3

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 32 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u$ (m $\Omega$ /m): 0;
- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46i; IN = -5.46+9.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 2.24 V, 0.33%;

e(total): **TN = 2.24 V, 0.33% ADMIS (5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: I3.R4

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u$ (m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 2.52 V, 0.37%;

e(total): **RN = 2.52 V, 0.37% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I3.R5

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -5.46-9.46i$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -5.46-9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 10.92$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 49.19$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $SN = 2.87$  V, 0.43%;

e(total):  **$SN = 2.87$  V, 0.43% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I3.R6

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46i$ ;  $IN = -5.46+9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 3.22 V, 0.48%;

e(total): **TN = 3.22 V, 0.48% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R7

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 51 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 3.57 V, 0.53%;

e(total): **RN = 3.57 V, 0.53% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R8

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 56 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46j; IT = 0; IN = -5.46-9.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 3.92 V, 0.58%;

e(total): **SN = 3.92 V, 0.58% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R9

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 61 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46j; IN = -5.46+9.46j

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 4.27 V, 0.63%;

e(total): **TN = 4.27 V, 0.63% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R10

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 66 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 49.19$ ;  $S = 40$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $RN = 4.62$  V, 0.69%;

e(total):  **$RN = 4.62$  V, 0.69% ADMIS (5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: I3.R11

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -5.46-9.46i$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -5.46-9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 10.92$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>S</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 49.19$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $SN = 4.97$  V, 0.74%;

e(total):  **$SN = 4.97$  V, 0.74% ADMIS (5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I3.R12

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46j$ ;  $IN = -5.46+9.46j$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3-)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 5.32$  V, 0.79%;

e(total): **TN = 5.32 V, 0.79% ADMIS (5% MAX.)**;

### Cálculo de la Línea: I3.R13

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 81 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 5.67 V, 0.84%;

e(total): **RN = 5.67 V, 0.84% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R14

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 86 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46i; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 6.02 V, 0.89%;

e(total): **SN = 6.02 V, 0.89% ADMIS (5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I3.R15

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 91 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46i; IN = -5.46+9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

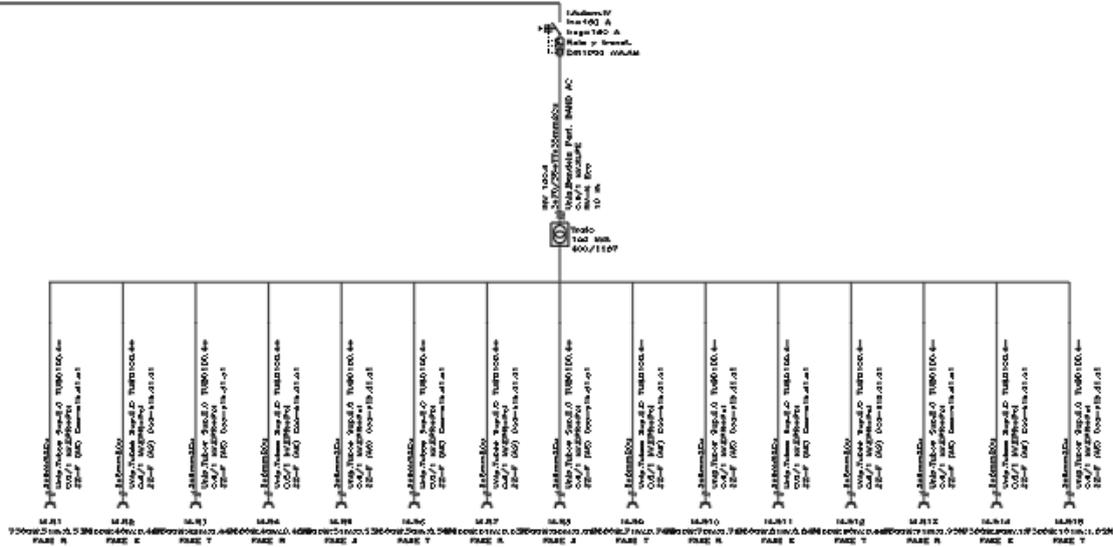
Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.3-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 6.37 V, 0.95%;

e(total): **TN = 6.37 V, 0.95% ADMIS (5% MAX.);**



**Cálculo de la Línea: INV 100.4**

- Potencia nominal: 100 kVA
- Índice carga c: 1.1
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
  
- Potencias: P(w): 100000 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 144.34; IS = -72.17-125i; IT = -72.17+125i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 144.34; IS = 144.34; IT = 144.34; IN = 0

**Calentamiento:**

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 3x70/35+TTx35mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.82) 182.86 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm (Bandeja compartida: BAND AC). Sección útil: 7132 mm<sup>2</sup>.

**Caída de tensión:**

Temperatura cable (°C): R = 71.15; S = 71.15; T = 71.15; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.43 V, 0.18%; SN = 0.43 V, 0.18%; TN = 0.43 V, 0.18%;

Compuesta: RS = 0.74 V, 0.18%; ST = 0.74 V, 0.18%; TR = 0.74 V, 0.18%;

e(total):

Simple: **RN = 3.27 V, 1.41% ADMIS (4.5% MAX.)**; SN = 3.27 V, 1.41%; TN = 3.27 V, 1.41%;

Compuesta: RS = 5.66 V, 1.41%; ST = 5.66 V, 1.41%; TR = 5.66 V, 1.41%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 1000 mA. Clase A "si".

## TRAFO INTERMEDIO

### INV 100.4

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

I4.R1	7360 W
I4.R2	7360 W
I4.R3	7360 W
I4.R4	7360 W
I4.R5	7360 W
I4.R6	7360 W
I4.R7	7360 W
I4.R8	7360 W
I4.R9	7360 W
I4.R10	7360 W
I4.R11	7360 W
I4.R12	7360 W
I4.R13	7360 W
I4.R14	7360 W
I4.R15	7360 W
TOTAL....	110400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 110400

#### Cálculo de la Línea: I4.R1

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 51 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 3.57 V, 0.53%;

e(total): **RN = 3.57 V, 0.53% ADMIS (1.5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: I4.R2

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46i; IT = 0; IN = -5.46-9.46i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 3.22 V, 0.48%;

e(total): **SN = 3.22 V, 0.48% ADMIS (1.5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I4.R3

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46j$ ;  $IN = -5.46+9.46j$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 2.94$  V, 0.44%;

e(total): **TN = 2.94 V, 0.44% ADMIS (1.5% MAX.)**;

### Cálculo de la Línea: I4.R4

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
  
- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 10.92$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 3.22 V, 0.48%;

e(total): **RN = 3.22 V, 0.48% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R5

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 51 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46i; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 3.57 V, 0.53%;

e(total): **SN = 3.57 V, 0.53% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R6

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 56 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46i; IN = -5.46+9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>T</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 3.92 V, 0.58%;

e(total): **TN = 3.92 V, 0.58% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R7

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 61 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 4.27 V, 0.63%;

e(total): **RN = 4.27 V, 0.63% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R8

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 66 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = -5.46-9.46i$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = -5.46-9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 10.92$ ;  $IT = 0$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4+)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 49.19$ ;  $T = 40$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $SN = 4.62$  V, 0.69%;

e(total):  **$SN = 4.62$  V, 0.69% ADMIS (1.5% MAX.);**

#### Cálculo de la Línea: I4.R9

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71 m;  $\cos \phi$ : 1;  $Xu(m\Omega/m)$ : 0;

- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46i$ ;  $IN = -5.46+9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 4.97$  V, 0.74%;

e(total):  **$TN = 4.97$  V, 0.74% ADMIS (1.5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I4.R10

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4-)

#### Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 5.32 V, 0.79%;

e(total): **RN = 5.32 V, 0.79% ADMIS (1.5% MAX.);**

### Cálculo de la Línea: I4.R11

- Potencia nominal: 7360 W
- Tensión de servicio: 673.77 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 81 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46j; IT = 0; IN = -5.46-9.46j
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

#### Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 5.67 V, 0.84%;

e(total): **SN = 5.67 V, 0.84% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R12

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 86 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -5.46+9.46i; IN = -5.46+9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.92; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 49.19; N = 49.19

e(parcial): TN = 6.02 V, 0.89%;

e(total): **TN = 6.02 V, 0.89% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R13

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 91 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

- Intensidades valor eficaz: IR = 10.92; IS = 0; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 49.19; S = 40; T = 40; N = 49.19

e(parcial): RN = 6.37 V, 0.95%;

e(total): **RN = 6.37 V, 0.95% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R14

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 96 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Potencias: P(w): 7360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.46-9.46j; IT = 0; IN = -5.46-9.46i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.92; IT = 0; IN = 10.92

Calentamiento:

Intensidad(A)\_S: 10.92

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.52) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4-)

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 49.19; T = 40; N = 49.19

e(parcial): SN = 6.72 V, 1%;

e(total): **SN = 6.72 V, 1% ADMIS (1.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: I4.R15

- Potencia nominal: 7360 W

- Tensión de servicio: 673.77 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 101 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;



- Potencias:  $P(w)$ : 7360  $Q(var)$ : 0
- Intensidades fasores:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = -5.46+9.46i$ ;  $IN = -5.46+9.46i$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 0$ ;  $IS = 0$ ;  $IT = 10.92$ ;  $IN = 10.92$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_T: 10.92

Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 6 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ZZ-F (AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=0.52$ ) 25.48 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 90 mm. (Tubo compartido: TUBO100.4-)

Caída de tensión:

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ):  $R = 40$ ;  $S = 40$ ;  $T = 49.19$ ;  $N = 49.19$

e(parcial):  $TN = 7.07 \text{ V}$ , 1.05%;

e(total):  **$TN = 7.07 \text{ V}$ , 1.05% ADMIS (1.5% MAX.)**;

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Subcuadro Tramo Generador Fotovoltaico**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
INV 100.1	100000	4	3x70/35+TTx35Cu	144.34	182.86	0.07	1.3	150x60
I1.R1	7360	21	2x6Cu	10.92	25.48	0.22	0.22	90
I1.R2	7360	46	2x6Cu	10.92	25.48	0.48	0.48	90
I1.R3	7360	12	2x6Cu	10.92	25.48	0.12	0.12	90
I1.R4	7360	16	2x6Cu	10.92	25.48	0.17	0.17	90
I1.R5	7360	21	2x6Cu	10.92	25.48	0.22	0.22	90
I1.R6	7360	26	2x6Cu	10.92	25.48	0.27	0.27	90
I1.R7	7360	31	2x6Cu	10.92	25.48	0.32	0.32	90
I1.R8	7360	36	2x6Cu	10.92	25.48	0.37	0.37	90
I1.R9	7360	41	2x6Cu	10.92	25.48	0.43	0.43	90
I1.R10	7360	46	2x6Cu	10.92	25.48	0.48	0.48	90



I1.R11	7360	51	2x6Cu	10.92	25.48	0.53	0.53	90
I1.R12	7360	56	2x6Cu	10.92	25.48	0.58	0.58	90
I1.R13	7360	61	2x6Cu	10.92	25.48	0.63	0.63	90
I1.R14	7360	66	2x6Cu	10.92	25.48	0.69	0.69	90
I1.R15	7360	71	2x6Cu	10.92	25.48	0.74	0.74	90
INV 100.2	100000	6	3x70/35+TTx35Cu	144.34	182.86	0.11	1.34	150x60
I2.R1	7360	31	2x6Cu	10.92	25.48	0.32	0.32	90
I2.R2	7360	26	2x6Cu	10.92	25.48	0.27	0.27	90
I2.R3	7360	22	2x6Cu	10.92	25.48	0.23	0.23	90
I2.R4	7360	26	2x6Cu	10.92	25.48	0.27	0.27	90
I2.R5	7360	31	2x6Cu	10.92	25.48	0.32	0.32	90
I2.R6	7360	36	2x6Cu	10.92	25.48	0.37	0.37	90
I2.R7	7360	41	2x6Cu	10.92	25.48	0.43	0.43	90
I2.R8	7360	46	2x6Cu	10.92	25.48	0.48	0.48	90
I2.R9	7360	51	2x6Cu	10.92	25.48	0.53	0.53	90



I2.R10	7360	56	2x6Cu	10.92	25.48	0.58	0.58	90
I2.R11	7360	61	2x6Cu	10.92	25.48	0.63	0.63	90
I2.R12	7360	66	2x6Cu	10.92	25.48	0.69	0.69	90
I2.R13	7360	71	2x6Cu	10.92	25.48	0.74	0.74	90
I2.R14	7360	76	2x6Cu	10.92	25.48	0.79	0.79	90
I2.R15	7360	81	2x6Cu	10.92	25.48	0.84	0.84	90
INV 100.3	100000	8	3x70/35+TTx35Cu	144.34	182.86	0.15	1.38	150x60
I3.R1	7360	41	2x6Cu	10.92	25.48	0.43	0.43	90
I3.R2	7360	36	2x6Cu	10.92	25.48	0.37	0.37	90
I3.R3	7360	32	2x6Cu	10.92	25.48	0.33	0.33	90
I3.R4	7360	36	2x6Cu	10.92	25.48	0.37	0.37	90
I3.R5	7360	41	2x6Cu	10.92	25.48	0.43	0.43	90
I3.R6	7360	46	2x6Cu	10.92	25.48	0.48	0.48	90
I3.R7	7360	51	2x6Cu	10.92	25.48	0.53	0.53	90
I3.R8	7360	56	2x6Cu	10.92	25.48	0.58	0.58	90



I3.R9	7360	61	2x6Cu	10.92	25.48	0.63	0.63	90
I3.R10	7360	66	2x6Cu	10.92	25.48	0.69	0.69	90
I3.R11	7360	71	2x6Cu	10.92	25.48	0.74	0.74	90
I3.R12	7360	76	2x6Cu	10.92	25.48	0.79	0.79	90
I3.R13	7360	81	2x6Cu	10.92	25.48	0.84	0.84	90
I3.R14	7360	86	2x6Cu	10.92	25.48	0.89	0.89	90
I3.R15	7360	91	2x6Cu	10.92	25.48	0.95	0.95	90
INV 100.4	100000	10	3x70/35+TTx35Cu	144.34	182.86	0.18	1.41	150x60
I4.R1	7360	51	2x6Cu	10.92	25.48	0.53	0.53	90
I4.R2	7360	46	2x6Cu	10.92	25.48	0.48	0.48	90
I4.R3	7360	42	2x6Cu	10.92	25.48	0.44	0.44	90
I4.R4	7360	46	2x6Cu	10.92	25.48	0.48	0.48	90
I4.R5	7360	51	2x6Cu	10.92	25.48	0.53	0.53	90
I4.R6	7360	56	2x6Cu	10.92	25.48	0.58	0.58	90
I4.R7	7360	61	2x6Cu	10.92	25.48	0.63	0.63	90



I4.R8	7360	66	2x6Cu	10.92	25.48	0.69	0.69	90
I4.R9	7360	71	2x6Cu	10.92	25.48	0.74	0.74	90
I4.R10	7360	76	2x6Cu	10.92	25.48	0.79	0.79	90
I4.R11	7360	81	2x6Cu	10.92	25.48	0.84	0.84	90
I4.R12	7360	86	2x6Cu	10.92	25.48	0.89	0.89	90
I4.R13	7360	91	2x6Cu	10.92	25.48	0.95	0.95	90
I4.R14	7360	96	2x6Cu	10.92	25.48	1	1	90
I4.R15	7360	101	2x6Cu	10.92	25.48	1.05	1.05	90

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
INV 100.1	4	3x70/35+T Tx35Cu	18.882	20	17.896	6688.89	160;10 In		
I1.R1	21	2x6Cu	1.655		1.446	995.6			R
I1.R2	46	2x6Cu	1.655		1.205	729.12			S



I1.R3	12	2x6Cu	1.655		1.538	1129.18			T
I1.R4	16	2x6Cu	1.655		1.497	1067.06			R
I1.R5	21	2x6Cu	1.655		1.446	995.6			S
I1.R6	26	2x6Cu	1.655		1.395	930.86			T
I1.R7	31	2x6Cu	1.655		1.345	872.4			R
I1.R8	36	2x6Cu	1.655		1.297	819.69			S
I1.R9	41	2x6Cu	1.655		1.25	772.12			T
I1.R10	46	2x6Cu	1.655		1.205	729.12			R
I1.R11	51	2x6Cu	1.655		1.162	690.18			S
I1.R12	56	2x6Cu	1.655		1.12	654.81			T
I1.R13	61	2x6Cu	1.655		1.081	622.61			R
I1.R14	66	2x6Cu	1.655		1.044	593.2			S
I1.R15	71	2x6Cu	1.655		1.009	566.27			T
INV 100.2	6	3x70/35+T Tx35Cu	18.882	20	17.421	6179.73	160;10 ln		



I2.R1	31	2x6Cu	1.627		1.319	847.27			R
I2.R2	26	2x6Cu	1.627		1.368	902.85			S
I2.R3	22	2x6Cu	1.627		1.408	951.59			T
I2.R4	26	2x6Cu	1.627		1.368	902.85			R
I2.R5	31	2x6Cu	1.627		1.319	847.27			S
I2.R6	36	2x6Cu	1.627		1.272	797.1			T
I2.R7	41	2x6Cu	1.627		1.226	751.79			R
I2.R8	46	2x6Cu	1.627		1.182	710.78			S
I2.R9	51	2x6Cu	1.627		1.14	673.58			T
I2.R10	56	2x6Cu	1.627		1.101	639.74			R
I2.R11	61	2x6Cu	1.627		1.062	608.89			S
I2.R12	66	2x6Cu	1.627		1.026	580.67			T
I2.R13	71	2x6Cu	1.627		0.992	554.8			R
I2.R14	76	2x6Cu	1.627		0.96	531			S
I2.R15	81	2x6Cu	1.627		0.929	509.06			T



INV 100.3	8	3x70/35+T Tx35Cu	18.882	20	16.96	5739.79	160;10 ln		
I3.R1	41	2x6Cu	1.598		1.203	732.43			R
I3.R2	36	2x6Cu	1.598		1.248	775.63			S
I3.R3	32	2x6Cu	1.598		1.285	813.45			T
I3.R4	36	2x6Cu	1.598		1.248	775.63			R
I3.R5	41	2x6Cu	1.598		1.203	732.43			S
I3.R6	46	2x6Cu	1.598		1.161	693.28			T
I3.R7	51	2x6Cu	1.598		1.12	657.72			R
I3.R8	56	2x6Cu	1.598		1.081	625.33			S
I3.R9	61	2x6Cu	1.598		1.044	595.74			T
I3.R10	66	2x6Cu	1.598		1.009	568.65			R
I3.R11	71	2x6Cu	1.598		0.976	543.76			S
I3.R12	76	2x6Cu	1.598		0.944	520.85			T
I3.R13	81	2x6Cu	1.598		0.914	499.69			R



I3.R14	86	2x6Cu	1.598		0.886	480.11			S
I3.R15	91	2x6Cu	1.598		0.859	461.94			T
INV 100.4	10	3x70/35+T Tx35Cu	18.882	20	16.513	5356.38	160;10 ln		
I4.R1	51	2x6Cu	1.57		1.1	642.55			R
I4.R2	46	2x6Cu	1.57		1.14	676.58			S
I4.R3	42	2x6Cu	1.57		1.173	706.21			T
I4.R4	46	2x6Cu	1.57		1.14	676.58			R
I4.R5	51	2x6Cu	1.57		1.1	642.55			S
I4.R6	56	2x6Cu	1.57		1.062	611.51			T
I4.R7	61	2x6Cu	1.57		1.027	583.13			R
I4.R8	66	2x6Cu	1.57		0.992	557.09			S
I4.R9	71	2x6Cu	1.57		0.96	533.15			T
I4.R10	76	2x6Cu	1.57		0.929	511.07			R
I4.R11	81	2x6Cu	1.57		0.9	490.66			S



I4.R12	86	2x6Cu	1.57		0.872	471.74			T
I4.R13	91	2x6Cu	1.57		0.846	454.17			R
I4.R14	96	2x6Cu	1.57		0.821	437.82			S
I4.R15	101	2x6Cu	1.57		0.798	422.56			T

### 3.3 CÁLCULO DE LÍNEAS Y PROTECCIONES. CIRCUITO AC

#### DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

Conexión Barras	441600 W
TOTAL....	441600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 441600

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 147200
- Potencia Fase S (W): 147200
- Potencia Fase T (W): 147200

#### Cálculo de la Línea: Conexión Barras

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m;  $\cos \phi_R : 1$ ;  $\cos \phi_S : 1$ ;  $\cos \phi_T : 1$ ;  $X_u(m\Omega/m): 0$ ;
- Coeficiente de simultaneidad:  $R = 1$ ;  $S = 1$ ;  $T = 1$ ;
- Potencias:  $P(w): 400000$   $Q(var): 0$
- Intensidades fasores:  $IR = 577.35$ ;  $IS = -288.68-500i$ ;  $IT = -288.68+500i$ ;  $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz:  $IR = 577.35$ ;  $IS = 577.35$ ;  $IT = 577.35$ ;  $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 577.35

Se eligen conductores Unipolares 2(3x240/120)mm<sup>2</sup>Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 694 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C):  $R = 74.6$ ;  $S = 74.6$ ;  $T = 74.6$ ;  $N = 40$

e(parcial):

Simple:  $RN = 0.21$  V, 0.09%;  $SN = 0.21$  V, 0.09%;  $TN = 0.21$  V, 0.09%;

Compuesta:  $RS = 0.36$  V, 0.09%;  $ST = 0.36$  V, 0.09%;  $TR = 0.36$  V, 0.09%;

e(total):

Simple:  **$RN = 0.21$  V, 0.09%**;  $SN = 0.21$  V, 0.09%;  $TN = 0.21$  V, 0.09%;

Compuesta:  $RS = 0.36$  V, 0.09%;  $ST = 0.36$  V, 0.09%;  $TR = 0.36$  V, 0.09%;

Protección Térmica en Principio de Línea  
I. Aut./Tet. In.: 1600 A. Térmico reg. Int.Reg.: 1040 A.  
Protección Térmica en Final de Línea  
Fusibles Int. 630 A.

## SUBCUADRO

### Conexión Barras

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Posado Fachada	441600 W
TOTAL....	441600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 441600

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 147200

- Potencia Fase S (W): 147200

- Potencia Fase T (W): 147200

#### Cálculo de la Línea: Posado Fachada

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Trenzados Neutro Fidor

- Longitud: 15 m;  $\cos \phi_R$  : 1;  $\cos \phi_S$  : 1;  $\cos \phi_T$  : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 400000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 577.35; IS = -288.68-500i; IT = -288.68+500i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 577.35; IS = 577.35; IT = 577.35; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 577.35

Se eligen conductores Unipolares 3(3x150/80)mm<sup>2</sup>Al/Alm

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ Fca

I.ad. a 40°C (F<sub>c</sub>=0.9) 823.5 A. según ITC-BT-06

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 74.6; S = 74.6; T = 74.6; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.62 V, 0.27%; SN = 0.62 V, 0.27%; TN = 0.62 V, 0.27%;

Compuesta: RS = 1.08 V, 0.27%; ST = 1.08 V, 0.27%; TR = 1.08 V, 0.27%;

e(total):

Simple: **RN = 0.83 V, 0.36%**; SN = 0.83 V, 0.36%; TN = 0.83 V, 0.36%;

Compuesta: RS = 1.44 V, 0.36%; ST = 1.44 V, 0.36%; TR = 1.44 V, 0.36%;

## SUBCUADRO

### Posado Fachada

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Línea Aérea	441600 W
TOTAL....	441600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 441600

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 147200

- Potencia Fase S (W): 147200

- Potencia Fase T (W): 147200

#### Cálculo de la Línea: Línea Aérea

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Trenzados Neutro Fidor

- Longitud: 35 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 400000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 577.35; IS = -288.68-500i; IT = -288.68+500i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 577.35; IS = 577.35; IT = 577.35; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)<sub>R</sub>: 577.35

Se eligen conductores Tetrapolares 3(3x150/80)mm<sup>2</sup>Al/Alm

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ Fca

I.ad. a 40°C (Fc=0.9) 823.5 A. según ITC-BT-06

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 64.58; S = 64.58; T = 64.58; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.5 V, 0.65%; SN = 1.5 V, 0.65%; TN = 1.5 V, 0.65%;

Compuesta: RS = 2.59 V, 0.65%; ST = 2.59 V, 0.65%; TR = 2.59 V, 0.65%;

e(total):

Simple: **RN = 2.33 V, 1.01%**; SN = 2.33 V, 1.01%; TN = 2.33 V, 1.01%;

Compuesta: RS = 4.03 V, 1.01%; ST = 4.03 V, 1.01%; TR = 4.03 V, 1.01%;

## SUBCUADRO

### Línea Aérea

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bajo Tubo	441600 W
TOTAL....	441600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 441600

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 147200

- Potencia Fase S (W): 147200

- Potencia Fase T (W): 147200

#### Cálculo de la Línea: Bajo Tubo

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 15 m; Cos  $\phi_R$  : 1; Cos  $\phi_S$  : 1; Cos  $\phi_T$  : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 400000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 577.35; IS = -288.68-500i; IT = -288.68+500i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 577.35; IS = 577.35; IT = 577.35; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)\_R: 577.35

Se eligen conductores Unipolares 3(3x185/95)mm<sup>2</sup>Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 780 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 3(180) mm.



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 60.61; S = 60.61; T = 60.61; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.51 V, 0.22%; SN = 0.51 V, 0.22%; TN = 0.51 V, 0.22%;

Compuesta: RS = 0.89 V, 0.22%; ST = 0.89 V, 0.22%; TR = 0.89 V, 0.22%;

e(total):

Simple: **RN = 2.84 V, 1.23%**; SN = 2.84 V, 1.23%; TN = 2.84 V, 1.23%;

Compuesta: RS = 4.92 V, 1.23%; ST = 4.92 V, 1.23%; TR = 4.92 V, 1.23%;

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

### Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.C. álc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
Tramo Conexión Barras	400000	5	2(3x240/120)Al	577.35	694	0.09	0.09	

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Tramo Conexión Barras	5	2(3x240/120)Al	25.001	35 50	24.417	23122.99	1600;10 In 630		

### Subcuadro Posado en Fachada

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Tramo Posado en Fachada	400000	15	3(3x150/80)Al/Alm	577.35	823.5	0.27	0.36	

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Tramo Posado en Fachada	15	3(3x150/80)Al/Alm	24.417		22.729	17040.09			

### Subcuadro Aéreo

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Tramo Aéreo	400000	35	3(3x150/80)Al/Alm	577.35	823.5	0.65	1.01	

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Tramo Aéreo	35	3(3x150/80)Al/Alm	22.729		19.902	9411.84			

### Subcuadro Bajo Tubo

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Tramo Bajo Tubo	400000	15	3(3x185/95)Al	577.35	780	0.22	1.23	3(180)

### Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
Tramo Bajo Tubo	15	3(3x185/95)Al	19.902		18.882	7985.84			

### 3.4 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

La parte de corriente continua (DC) se conecta a tierra mediante un sistema tipo IT. Las estructuras metálicas se conectan a tierra mediante un conductor de cobre aislado de sección  $6 \text{ mm}^2$  a través del inversor. Además, se coloca un vigilante de aislamiento en cabecera de la línea (incorporado en el inversor) para proteger la instalación ante cualquier fallo de aislamiento y todos los elementos de la parte DC son de aislamiento Clase II.

La parte de corriente alterna (AC) se conecta a tierra mediante un sistema tipo TT. Todas las masas metálicas de la instalación y el neutro se conectan al electrodo de puesta a tierra del edificio.

- Se toma como valor de la resistividad del terreno  $300 \text{ ohmiosxm}$ , ya que el terreno pertenece a la categoría de terrenos cultivables poco fértiles

El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

Conductor Cu desnudo $35 \text{ mm}^2$	25 metros
Picas verticales de Acero recubierto de Cu	6 picas de 2 metros
Resistencia de tierra total	$12,24 \Omega$

Los conductores de protección se calcularon según la ITC-BT-18.

# Anejo nº5. Cálculo de la Línea Aérea de Baja Tensión

---

# ÍNDICE

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.....	3
2. RESULTADOS.....	17
2.1 DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.....	17
2.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	19
2.2.1 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO.....	19
2.2.2 CRUZAMIENTOS.....	19
2.3 TENSIONES Y FLECHAS EN HIPÓTESIS REGLAMENTARIAS.....	21
2.4 TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.....	23
2.5 CÁLCULO DE APOYOS.....	25
2.6 APOYOS ADOPTADOS.....	26
2.7 CÁLCULO DE CIMENTACIONES.....	27
2.8 CÁLCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.....	28
2.9 FLECHAS EN HIPÓTESIS DE TRACCIÓN MÁXIMA.....	29

## Anejo nº 5. Cálculo de la línea aérea de Baja Tensión

### 1. RESUMEN DE FÓRMULAS

#### Tensión Máxima en un Vano (Apartado 2 ITC-BT-06)

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$T_A = P_0 * Y_A = P_0 * c * \cosh\left(\frac{X_A}{c}\right) = P_0 * c / \cosh\left[\left(X_m - \frac{a}{2}\right)/c\right]$	
$T_B = P_0 * Y_B = P_0 * c * \cosh\left(\frac{X_B}{c}\right) = P_0 * c / \cosh\left[\left(X_m - \frac{a}{2}\right)/c\right]$	
Donde:	
$T_A$	Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano [daN]
$T_B$	Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano [daN]
$P_0$	Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables [daN/m]
$Y$	$Y = c * \cos(x/c)$ Ecuación de la catenaria
$c$	Constante de la catenaria
$Y_A$	Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano [m]
$Y_B$	Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano [m]
$X_A$	Abscisa correspondiente al primer apoyo del vano [m]
$X_B$	Abscisa correspondiente al segundo apoyo del vano [m]
$X_M$	Abscisa correspondiente al punto medio del vano [m]
$a$	Proyección horizontal del vano [m]

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} = \sqrt{[P_p^2 + (K * d/1.000)^2]}; \text{ Zona A}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_{v/3}^2)} = \sqrt{[P_p^2 + (K * d/3.000)^2]}; \text{ Zona A}$$

Donde:

$P_0$	Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables [daN/m]	
$P_p$	Peso propio del conductor [daN/m]	
$P_v$	Sobrecarga de viento [daN/m]	
$P_{v/3}$	Sobrecarga de viento dividida entre tres [daN/m]	
$K$	$K = 50 \text{ daN/m}^2$	Constante
$d$	Diámetro del conductor [mm]	

$$c = \frac{T_{0h}}{P_0}$$

Donde:

$c$	Constante de la catenaria
$T_{0h}$	Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal [daN/m]
$P_0$	Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables [daN/m]

$X_m = c * I_n * \left[ z + \sqrt{(1 + z^2)} \right]$	
$z = \frac{h}{(2*c*\sinh a / 2*c)}$	
Donde:	
$X_M$	Abscisa correspondiente al punto medio del vano [m]
$c$	Constante de la catenaria
$I_n$	Intensidad nominal [A]
$h$	Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos [m]
$a$	Vano de regulación

*Vano de Regulación*

$a_r = \sqrt{(\Sigma a^3 / \Sigma a)}$
--

## TENSIONES Y FLECHAS DE LA LÍNEA EN DETERMINADAS CONDICIONES

### Ecuación del Cambio de Condiciones

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal ( $T_{0h}$ ), se puede obtener una tensión horizontal final ( $T_h$ ) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación, y una flecha ( $F$ ) para cada una de las condiciones finales.

La tensión horizontal en cada una de las condiciones finales se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones.

$[\delta * L_0 * (t - t_0)] + [L_0 / (S * E) * (T_h - T_{0h})] = L - L_0$	
Donde:	
$\delta$	Coefficiente de dilatación lineal del elemento fiador
$L_0$	Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación [m]
$t$	Temperatura en las condiciones finales [°C]
$t_0$	Temperatura en las condiciones iniciales [°C]
$S$	Sección del elemento fiador [mm <sup>2</sup> ]
$E$	Módulo de elasticidad del elemento fiador [daN/mm <sup>2</sup> ]
$T_h$	Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas para el vano de regulación [daN]
$T_{0h}$	Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables p Tensión Máxima Horizontal [daN]
$L$	Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación [m]

$L_0 = c_0 * \sinh \left[ \left( X_{m0} + \frac{a}{2} \right) / c_0 \right] - c_0 * \sinh \left[ \left( X_{m0} - \frac{a}{2} \right) / c_0 \right]$	
$L = c * \sinh \left[ \left( X_m + \frac{a}{2} \right) / c \right] - c * \sinh \left[ \left( X_m - \frac{a}{2} \right) / c \right]$	
Donde:	
$L_0$	Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación [m]
$a = a_r$	Vano de regulación [m]

$c_0 = T_{0h} / P_0$	
$c = T_h / P$	
$X_{m0} = c_0 * I_n * \left[ z_0 + \sqrt{(1 + z_0^2)} \right]$	
$X_m = c * I_n * \left[ z + \sqrt{(1 + z^2)} \right]$	
$z_0 = h / (2 * c_0 * \sinh a/2 * c_0)$	
$z = h / (2 * c * \sinh a/2 * c)$	
Donde:	
$h$	Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos [m]

Para obtener la flecha en las condiciones finales (F) para cada vano:

$F = Y_B - \left[ \frac{h}{a} * (X_B - X_{fm}) \right] - Y_{fm}$	
Donde:	
$Y_B$	Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo [m]
$X_B$	Abscisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo [m]
$Y_{fm}$	Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima [m]
$X_{fm}$	Abscisa del punto donde se produce la flecha máxima [m]
$h$	Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos [m]
$a$	Proyección horizontal del vano [m]

$X_{fm} = c * I_n * \left[ \frac{h}{a} + \sqrt{1 + \left(\frac{h}{a}\right)^2} \right]$
$Y_{fm} = c * \cosh\left(\frac{X_{fm}}{c}\right)$

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones (en Zona A):

*Flecha máxima* (Apartado 2.2.2 ITC-BT-06)

Hipótesis	Temperatura	Viento	Viento/3
Temperatura [°C]	50	15	0
Sobrecarga	Ninguna	Viento ( $P_v$ )	Viento/3 ( $P_v/3$ )

*Flecha mínima*

Temperatura [°C]	15	0
Sobrecarga	Ninguna	Ninguna

*Tendido de la línea*

Temperatura [°C]	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
------------------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Sobrecarga: Ninguna

*HIPÓTESIS CÁLCULO DE APOYOS* (Apdo. 2.3 ITC-BT-06)

*Apoyos de líneas situadas en Zona A (Altitud inferior a 500 m)*

Tipo de apoyo	Tipo de esfuerzo	Hipótesis 1 <sup>a</sup> (Viento)	Hipótesis 2 <sup>a</sup> (Viento/3)	Hipótesis 3 <sup>a</sup> (Hielo)
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento/3. (apdo. 2.1) $V = P_{cv3}$	
	T	Viento. (apdo. 2.1) $T = F_{vc}$	Viento/3. (apdo. 2.1) $T = F_{v3c}$	
	L	Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{tv3}$	

V = Esfuerzo vertical  
T = Esfuerzo transversal  
L = Esfuerzo longitudinal

Para la determinación de las tensiones se considera:

Hipótesis 1ª: Sobrecarga de viento (apdo. 2.1) correspondiente a una velocidad mínima de 120 km/h y 15°C

Hipótesis 2ª: Sobrecarga de viento/3 (apdo. 2.1) correspondiente a una velocidad mínima de 120 km/h y 0°C

*Cargas permanentes (Apdo. 2.1 ITC-BT-06)*

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los siguientes elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores y herrajes.

En la 1ª hipótesis

$P_{cv} = L_v * P_{pv} * \cos \alpha * n$	
Donde:	
$P_{cv}$	Peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga [daN]
$L_v$	Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de 15°C con sobrecarga de viento [m]
$P_{pv}$	Peso propio del conductor con sobrecarga de viento [daN/m]
$\alpha$	Ángulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor
$n$	Número de haces de conductores

En la 2ª hipótesis

$P_{cv3} = L_{v3} * P_{pv3} * \cos \alpha * n$	
Donde:	
$P_{cv3}$	Peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga [daN]
$L_{v3}$	Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de 0°C con sobrecarga de viento/3 [m]
$P_{pv3}$	Peso propio del conductor con sobrecarga de viento/3 [daN/m]
$\alpha$	Ángulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor
$n$	Número de haces de conductores

*Esfuerzos del viento (Apdo. 2.1 ITC-BT-06)*

Para apoyos Fin de línea

$F_{vc} = \frac{a}{2*d*n*k}$	
Donde:	
$F_{vc}$	Esfuerzo del viento sobre los conductores [daN]
$a$	Proyección horizontal del conductor [m]
$d$	Diámetro del conductor [m]
$n$	Número de haces de conductores
$k$	$k = 50 * (v/120)^2$ [daN/m <sup>2</sup> ] y $v \geq 120$ km/h

*Diferencia de tiros (Apdo. 2.3 ITC-BT-06)*

En la 1ª hipótesis (Para apoyos Fin de línea)

$D_{tv} = T_h * n$	
Donde:	
$D_{tv}$	Diferencia de tiros [daN]
$T_h$	Componente horizontal de la tensión en condiciones de 15°C y sobrecarga de viento [daN]
$n$	Número de haces de conductores

En la 2ª hipótesis (Para apoyos Fin de línea)

$D_{tv3} = T_h * n$	
Donde:	
$D_{tv3}$	Diferencia de tiros [daN]
$T_h$	Componente horizontal de la tensión en condiciones de 0°C y sobrecarga de viento/3 [daN]
$n$	Número de haces de conductores

### Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos de Chapa metálica vienen especificados en un punto de ensayo, situado 0,25 m por debajo de la cogolla.

$K = \frac{4,6}{(H_s + 4,85)}$	
Donde:	
$H_s$	Distancia por encima de la cogolla donde se aplican los esfuerzos horizontales [m]

El coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto del ensayo.

$K = \frac{H_{En}}{H_F}$	
Donde:	
$H_{En}$	Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno [m]
$H_F$	Distancia desde el punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno [m]

Los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo.

$T = \frac{T_c}{K}$	
$L = \frac{L_c}{K}$	
Donde:	
$T_c$	Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores [m]
$L_c$	Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores [m]



El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe únicamente esfuerzo transversal:  $F = T$
- Existe únicamente esfuerzo longitudinal:  $F = L$
- Existe esfuerzo longitudinal y transversal simultáneamente (en apoyos de chapa circular):  $F = T + L$

### Apoyo adoptado

El apoyo adoptado debe soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V, F).

Hipótesis sin esfuerzo de torsión

El esfuerzo horizontal debe cumplir:

$E_n \geq F$	
Donde:	
$E_n$	Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo
$F$	Esfuerzo horizontal equivalente

En apoyos que no sean de hormigón se debe cumplir:

$(3 * V_n) \geq V$	
$(5 * E_n + V_n) \geq (5 * F + V)$	
Donde:	
$V_n$	Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo
$V$	Cargas verticales

### Cimentaciones

Para que el apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él debe ser absorbido por la cimentación. Se debe cumplir:

$M_f \geq 1,65 * (M_{ep} + M_{ev})$	
Donde:	
$M_f$	Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación [daN*m]
$M_{ep}$	Momento producido por el esfuerzo en punta [daN*m]
$M_{ev}$	Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo [daN*m]

Fórmula de Sulzberger:

$M_f = [139 * c_2 * a * h * 4] + [a * 3 * (h + 0,20) * 2420 * (0,5 - \frac{2}{3} * \sqrt{(1,1 * \frac{h}{a} * \frac{1}{10} * c_2)})]$	
Donde:	
$c_2$	Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m [daN/cm <sup>3</sup> ]
$a$	Anchura del cimiento [m]
$h$	Profundidad del cimiento [m]

$M_{ep} = E_p * H_L$	
Donde:	
$E_p$	Esfuerzo en punta [daN]
$H_L$	Altura libre del apoyo [m]

$M_{ev} = E_{va} * H_v$	
Donde:	
$E_{va}$	Esfuerzo del viento sobre el apoyo [daN]
$H_v$	Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento [m]

Para apoyos con superficies cilíndricas:

$E_{va} = 70 * (v / 120)^2 * S$	
Donde:	
$v$	Velocidad del viento [km/h]
$S$	Superficie definida por la silueta del apoyo [m <sup>2</sup> ]

$H_v = \frac{H}{3*(d_1+2*d_2)/(d_1+2*d_2)}$	
Donde:	
$H$	Altura total del apoyo [m]
$d_1$	Anchura del apoyo en el empotramiento [m]
$d_2$	Anchura del apoyo en la cogolla [m]

*Distancias de seguridad. Distancia de los conductores al terreno*

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de **5 metros**.

*Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento*

$d_H = x * \text{sen } \alpha$	
Donde:	
$d_H$	Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento [m]
$z$	Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción [m]
$\alpha$	Ángulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conducto

## 2. RESULTADOS

Los resultados se han obtenido a partir del programa de dmELECT de Instalaciones de Urbanización.

### 2.1 DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

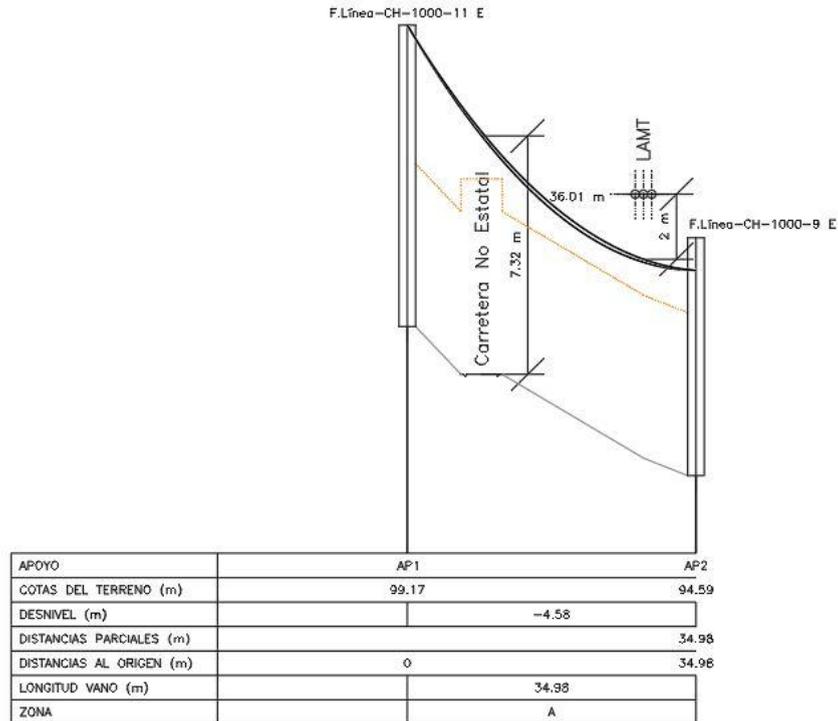


Imagen 20. Perfil LABT

Tensión de la línea	400 V
Velocidad del viento	120 km/h
Zona	A

### Conductor

Denominación	3x150 Al/80 Alm
Sección del Fiador	80 mm <sup>2</sup>
Diámetro del Haz	51 mm
Carga de Rotura del Fiador	2000 daN
Módulo de elasticidad	6200 daN/m
Coeficiente de dilatación lineal	23·10 <sup>-6</sup>
Peso propio	1,67 daN/m
Peso propio más sobrecarga de viento	3,048 daN/m
Peso propio más sobrecarga con un tercio de viento	1,874 daN/m

## 2.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

### 2.2.1 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de 5 metros.

### 2.2.2 CRUZAMIENTOS

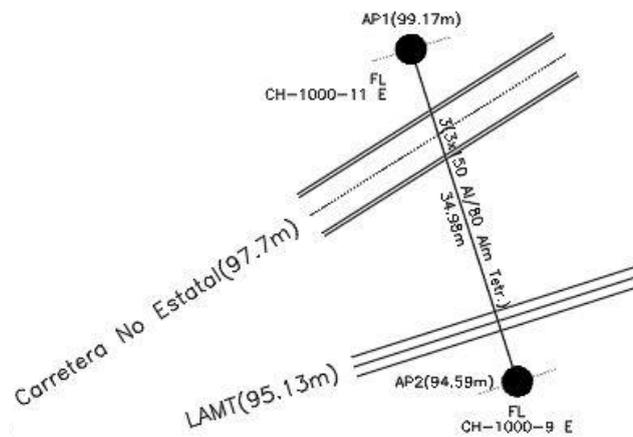


Imagen 21. Planta LABT

### LAMT

Tipo de conductor	Desnudos	
Anchura	2 m	
Altura	8 m	
Distancia al cruce	3,37 m	
Tensión de la línea	20000 V	
Distancia vertical	Mínima	1,8 m
	Calculada	2 m
Distancia horizontal al AP1	Mínima	2 m
	Calculada	5,37 m
Distancia horizontal al AP2	Mínima	2 m
	Calculada	27,61 m

### Carretera No Estatal

Anchura	5 m	
Distancia vertical	Mínima	6 m
	Calculada	7,32 m
Distancia horizontal al AP1	Mínima	0 m
	Calculada	6,41 m
Distancia horizontal al AP2	Mínima	0 m
	Calculada	23,39 m

## 2.3 TENSIONES Y FLECHAS EN HIPÓTESIS REGLAMENTARIAS

Vano	Conductor	Longitud [m]	Desnivel [m]	Vano Reg. [m]	Hipótesis de Tensión Máxima	
					15°C+V	0°C+V/3
					T <sub>oh</sub> [daN]	T <sub>oh</sub> [daN]
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	262,7	168,6
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	262,7	168,6
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	262,7	168,6

Vano	Cond.	Long. [m]	Des. [m]	Vano Reg. [m]	Hipótesis de Flecha Máxima					
					15°C+V		0°C+V/3		50°C	
					T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	262,7	1,82	168,6	1,74	138,3	1,9
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	262,7	1,82	168,6	1,74	138,3	1,9
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	262,7	1,82	168,6	1,74	138,3	1,9



Vano	Cond.	Longitud [m]	Desnivel [m]	Vano Reg. [m]	Flecha Mínima		Hip. Cálculo AP	
					15°C	0°C	15°C+V	0°C+V/ 3
					F [m]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]	T <sub>h</sub> [daN]
AP1-AP 2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	1,79	1,74	262,7	168,6
AP1-AP 2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	1,79	1,74	262,7	168,6
AP1-AP 2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	1,79	1,74	262,7	168,6

## 2.4 TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO

Vano	Cond.	Long.	Des.	Vano Reg.	0°C		5°C		10°C	
		[m]	[m]		[m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	150,7	1,74	149,3	1,75	148	1,77
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,48	34,98	150,7	1,74	149,3	1,75	148	1,77
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,48	34,98	150,7	1,74	149,3	1,75	148	1,77

Vano	Cond.	Long.	Desn.	Vano Reg.	15°C		20°C		25°C	
		[m]	[m]		[m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	146,6	1,79	145,4	1,8	144,1	1,82
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	146,6	1,79	145,4	1,8	144,1	1,82
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	146,6	1,79	145,4	1,8	144,1	1,82



Vano	Cond.	Long.	Desn.	Vano Reg.	30°C		35°C		40°C	
		[m]	[m]		[m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	142,9	1,83	141,7	1,85	140,5	1,87
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	142,9	1,83	141,7	1,85	140,5	1,87
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	142,9	1,83	141,7	1,85	140,5	1,87

Vano	Cond.	Longitud	Desnivel	Vano Reg.	45°C		50°C	
		[m]	[m]		[m]	T <sub>h</sub> [daN]	F [m]	T <sub>h</sub> [daN]
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	139,4	1,88	138,3	1,9
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	139,4	1,88	138,3	1,9
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	139,4	1,88	138,3	1,9

## 2.5 CÁLCULO DE APOYOS

Apoyo	Tipo	Hipótesis 1ª (Viento)			Hipótesis 2ª (Viento/3)		
		15°C+V			0°C+V/3		
		V [daN]	T [daN]	L [daN]	V [daN]	T [daN]	L [daN]
AP1	Fin Linea	184,4	137,8	788,1	188,4	45,9	505,8
AP2	Fin Linea	-4	123,1	704,3	-8,1	41	452

## 2.6 APOYOS ADOPTADOS

Apoyo	Tipo	Constitución	Altura total	Esfuerzo Nominal	Esfuerzo Vertical Tors.
			[m]	[daN]	[daN]
AP1	Fin Linea	Chapa metálica circular	11	1000	1750
AP2	Fin Linea	Chapa metálica circular	9	1000	1750

## 2.7 CÁLCULO DE CIMENTACIONES

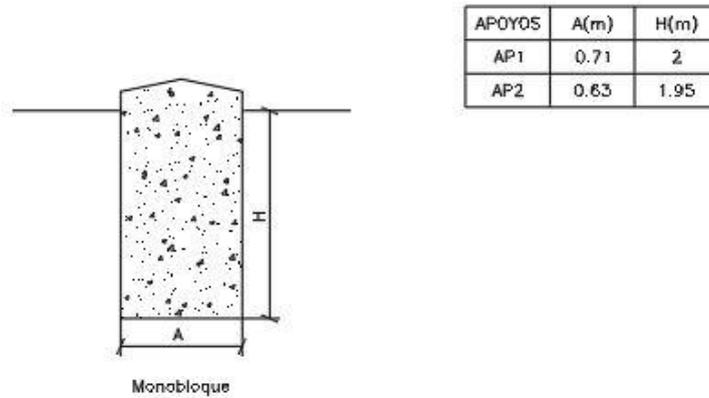


Imagen 22. Detalle cimentaciones

Apoyo	Tipo	Esfuerzo Útil Punta	Altura Libre del Apoyo	Momento producido Conductor	Esfuerzo Viento Apoyos	Altura Viento Apoyos
		[daN]	[m]	[daN*m]	[daN]	[m]
AP1	Fin Linea	1000	9,25	9.250	201,4	4,07
AP2	Fin Linea	1000	7,3	7.300	147	3,28

Apoyo	Tipo	Momento producido Viento Apoyos	Momento Total Fuerzas Externas	Coefic. Compr.	Ancho Cimen.	Alto Cimen.	Momento Absorbido Cimen.
		[daN*m]	[daN*m]	[daN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[daN*m]
AP1	Fin Linea	820,5	10.070,5	10	0,71	2	16.621,5
AP2	Fin Linea	482	7.782	10	0,63	1,95	13.062,1

## 2.8 CÁLCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA

Apoyo	Tipo	Esfuerzo Vert. 0°C
		[daN]
AP1	Fin Linea	188,7
AP2	Fin Linea	-8,4

## 2.9 FLECHAS EN HIPÓTESIS DE TRACCIÓN MÁXIMA

Vano	Conductor	Longitud [m]	Desnivel [m]	Vano Reg. [m]	Hip. de Tensión Máxima	
					15°C+V	0°C+V/3
					F [m]	F [m]
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	1,82	1,74
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	1,82	1,74
AP1-AP2	3x150 Al/80 Alm	34,98	-7,53	34,98	1,82	1,74

# Anejo nº6. Cálculo de las longitudes de los amarres

---



# ÍNDICE

1. CÁLCULO DE LAS LONGITUDES DE LOS AMARRES.....	3
--	---

## 1. CÁLCULO DE LAS LONGITUDES DE LOS AMARRES

Para poder llevar a cabo la implantación de los flotadores en la balsa deben estar anclados. Para ello se instalan unos anclajes situados alrededor del perímetro de la balsa, de los cuales cuelgan unos amarres hasta sujetar la plataforma de flotadores.

Las longitudes de los amarres se calculan en función del nivel máximo y mínimo de la balsa, ya que el nivel del agua de la balsa varía en función de la demanda de las bombas, y la plataforma debe ser capaz de desplazarse sin que ninguno de los amarres se rompa.

Las longitudes a tener en cuenta son las siguientes:

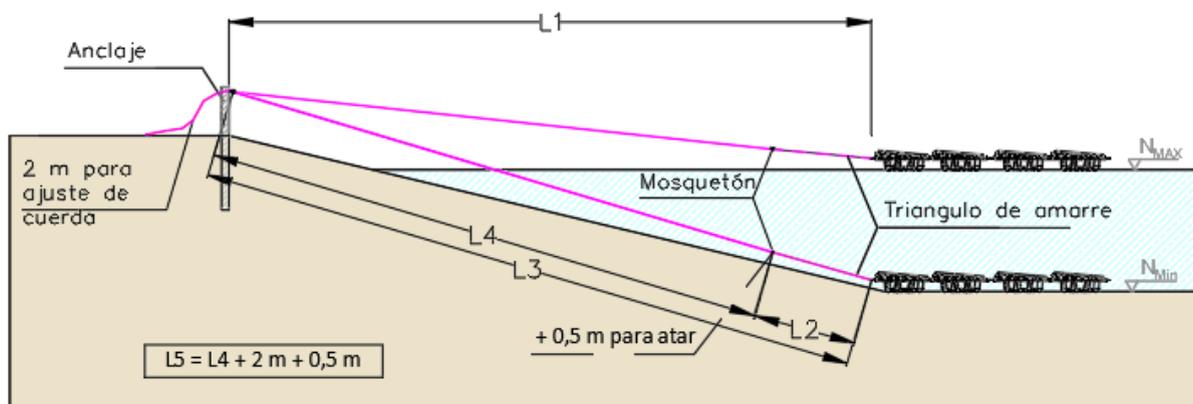


Imagen 23. Detalle amarre

L1	Longitud en proyección horizontal desde el anclaje hasta la plataforma
L2	Longitud del triángulo de amarre
L3	Longitud real desde el anclaje a la plataforma
L4	Longitud desde el anclaje a los triángulos
L5	Longitud de corte de cabos largos

A continuación se detalla cada una de las longitudes.

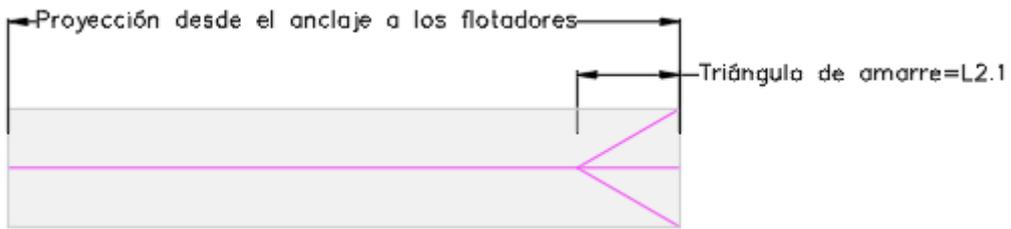


Imagen 24. Triángulo amarre 2.1

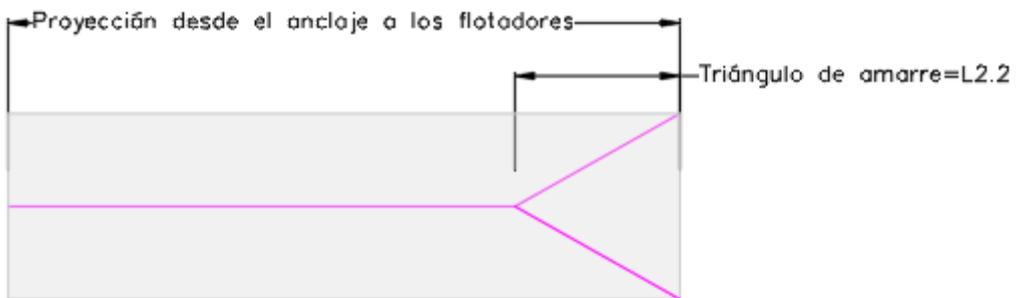


Imagen 25. Triángulo de amarre 2.2

L2	
Donde:	
L2.1	2,1 m
L2.2	9,5 m

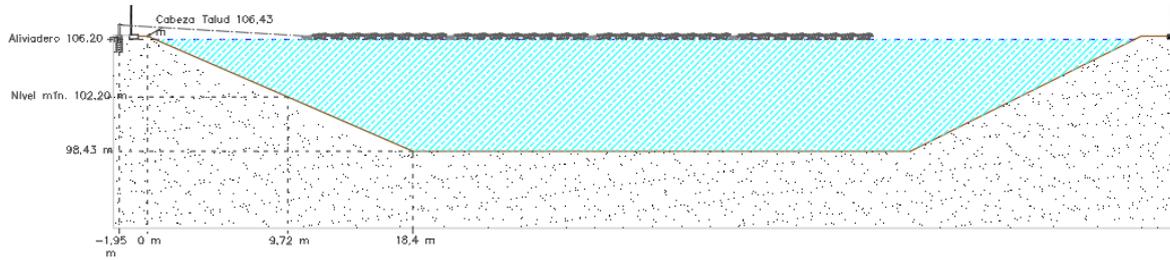


Imagen 26. Perfil de la balsa

$$L3 = \sqrt{\left(h_{max\_balsa} - h_{min\_balsa} + h_{amarre}\right)^2 + L1^2}$$

Donde:

$h_{max\_balsa}$	Altura máxima de la balsa	106,2 m
$h_{min\_balsa}$	Altura mínima de la balsa	98,43 m
$h_{anclaje}$	Altura libre del anclaje	0,85 m

$$L4 = L3 - L2$$

$$L5 = L4 + 2 + 0,5$$

Donde:

2m	Ajuste cuerda
0,5 m	Atar cabo

# Anejo nº7. Estudio Básico de Seguridad y Salud

---

# ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO.....	3
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.2 OBJETO.....	3
1.3 CONTENIDO DEL EBSS.....	4
2. DATOS GENERALES.....	5
2.1 AGENTES.....	5
2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.....	5
2.3 EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO.....	6
3. MEDIOS DE AUXILIO.....	7
3.1 MEDIOS DE AUXILIO EN LA OBRA.....	7
3.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMOS.....	8
4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.....	9
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.....	10
5.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	12
5.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	14
5.3 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.....	15
5.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	16
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES.....	17
7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE..	19

# 1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

## 1.2 OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### 1.3 CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 2. DATOS GENERALES

### 2.1 AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA
- Autor del proyecto: Rocío Núñez Tortosa
- Constructor - Jefe de obra: A designar por el promotor
- Coordinador de seguridad y salud: A designar por el promotor

### 2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA
- Presupuesto de ejecución material: 334.112,52€
- Plazo de ejecución: 1 mes
- Núm. máx. operarios: 6

## 2.3 EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono 6, Parcelas 9 y 10. EL MOCO, Albatera 03340, Alicante.
- Accesos a la obra: El acceso a la obra se realiza por la Parcela 9.
- Topografía del terreno: Terreno Rústico
- Condiciones climáticas y ambientales: clima mediterráneo

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

### 3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### 3.1 MEDIOS DE AUXILIO EN LA OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### 3.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Albaterra Ctra. Hondón Frailes, s/n 03340 Albaterra, Alicante	4,70 km

La distancia al centro asistencial más próximo Ctra. Hondón Frailes, s/n se estima en 7 minutos, en condiciones normales de tráfico.

## 4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

### Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

## 5.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Trabajo	Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas
Instalación eléctrica provisional	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Electrocuciones por contacto directo o indirecto</li> <li>● Cortes y heridas con objetos punzantes</li> <li>● Proyección de partículas en los ojos</li> <li>● Incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)</li> <li>● Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas</li> <li>● Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua</li> <li>● Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera</li> <li>● Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas</li> <li>● En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario</li> <li>● Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m</li> <li>● Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas</li> <li>● Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta</li> </ul>



Vallado de obra	<ul style="list-style-type: none"><li>● Cortes y heridas con objetos punzantes</li><li>● Proyección de fragmentos o de partículas</li><li>● Exposición a temperaturas ambientales extremas.</li><li>● Exposición a vibraciones y ruido.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra</li><li>● Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado</li><li>● Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación</li></ul>
-----------------	---	--

## 5.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Trabajo	Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas
Cimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inundaciones o filtraciones de agua</li> <li>● Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera</li> <li>● El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad</li> <li>● Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes</li> </ul>
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto</li> <li>● Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado</li> <li>● Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado</li> <li>● Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas</li> </ul>
Cerramientos y revestimientos interiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.</li> <li>● Exposición a temperaturas ambientales extremas.</li> <li>● Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos</li> <li>● No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento</li> </ul>
Instalaciones en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Electrocutaciones por contacto directo o indirecto</li> <li>● Quemaduras producidas por descargas eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor</li> <li>● Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura</li> <li>• Incendios y explosiones</li> </ul>	<p>manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento</li> </ul>
--	---	---

### 5.3 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

## 5.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

## 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

Riesgo	Medidas preventivas
Caídas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.</li> <li>• Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.</li> </ul>
Caídas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.</li> <li>• Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.</li> <li>• Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.</li> <li>• Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.</li> </ul>
Polvo y partículas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.</li> <li>• Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.</li> </ul>
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.</li> <li>• Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.</li> <li>• Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.</li> </ul>
Esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.</li> <li>• Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.</li> <li>• Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.</li> <li>• Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.</li> </ul>



Incendios	<ul style="list-style-type: none"><li>● No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.</li></ul>
Intoxicación por emanaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>● Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.</li><li>● Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.</li></ul>

## 7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Riesgo	Medidas preventivas
Caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se montarán marquesinas en los accesos.</li> <li>• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.</li> <li>• Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.</li> <li>• No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.</li> </ul>
Dermatitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitará la generación de polvo de cemento.</li> </ul>
Electrocuciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.</li> <li>• El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.</li> <li>• Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.</li> <li>• La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.</li> <li>• Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.</li> </ul>
Quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.</li> </ul>
Golpes y cortes en extremidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.</li> </ul>

# Anejo nº8. Estudio de Gestión de Residuos

---

# ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	3
2. IDENTIFICACIÓN.....	4
2.2 OBLIGACIONES.....	4
2.2.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (Promotor).....	4
2.2.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (Constructor).....	5
2.2.3 GESTOR DE RESIDUOS.....	7
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	8
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	10
5. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACION Y OPTIMIZACION DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	11
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	12
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	14
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	15

## 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA, situado en Albufera, Alicante .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA
Proyectista	Rocío Núñez Tortosa
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 334.112,52€.

### 2.2 OBLIGACIONES

#### 2.2.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Ley 7/2022, de 8 de abril".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### 2.2.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de 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 o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Ley 7/2022, de 8 de abril", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en 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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

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

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la

documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### 2.2.3 GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Ley 7/2002, de 8 de abril", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Ley 7/2022, de 8 de abril", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)



4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

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

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,030	0,020
2 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,47	0,690	1,480
3 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,02	0,040	2,050
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,020	0,013

## 5. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACION Y OPTIMIZACION DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- 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, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

## 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,030	0,020
2 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,690	1,480
3 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,040	2,050
RCD de naturaleza pétreo					



1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,020	0,013
<i>Notas:</i>  <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i>  <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i>  <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i>  <i>RPs: Residuos peligrosos</i>					

## 7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓ "IN SITU"
Hormigón	0,020	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,030	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,040	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,690	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

## 8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 4, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	Total [€]
8. GESTIÓN DE RESIDUOS	398,28

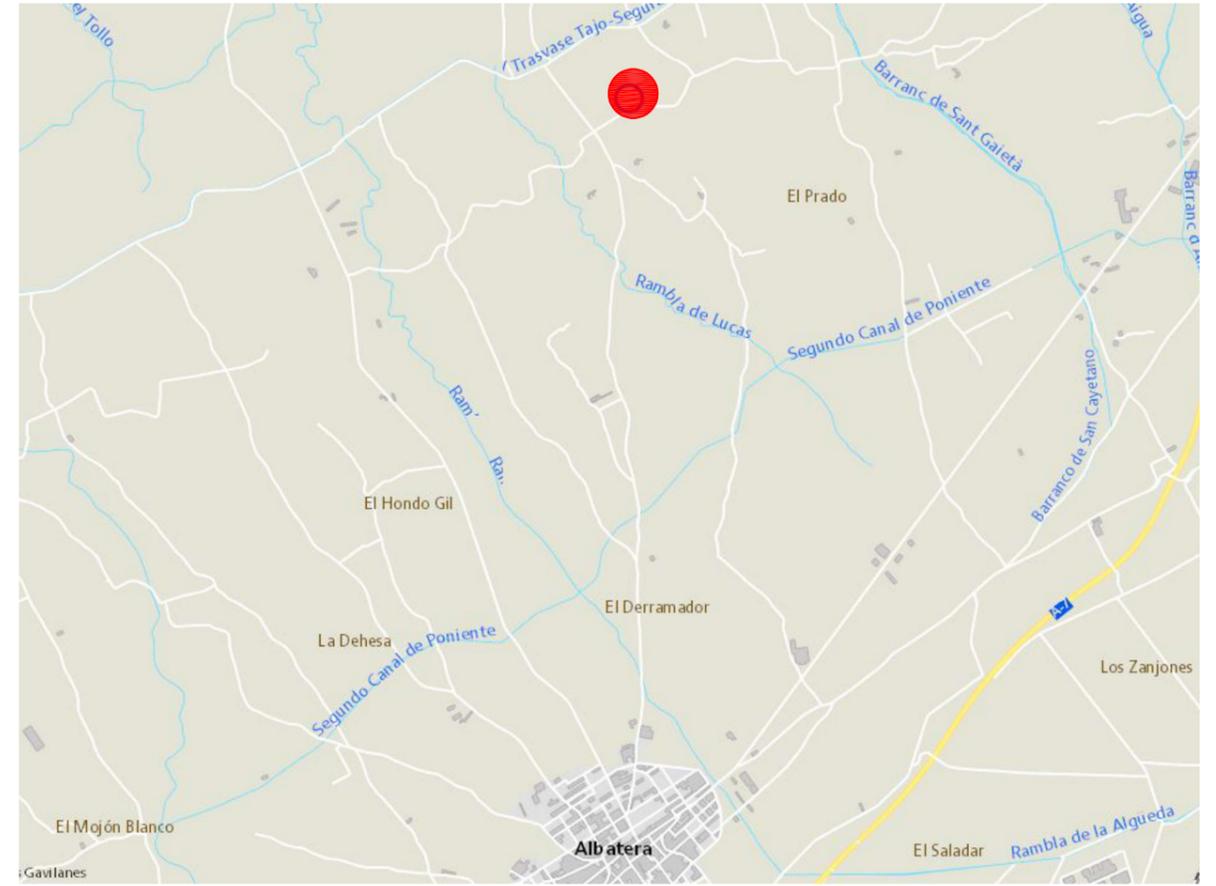
### III. PLANOS

## LISTADO DE PLANOS

- Plano 01. Ubicación de la instalación
- Plano 02. Parcelas afectadas
- Plano 03. Implantación del Generador Fotovoltaico
- Plano 04. Perfil de la balsa
- Plano 05. Distribución de los inversores
- Plano 06. Ubicación de los anclajes
- Plano 07. Longitud de los amarres
- Plano 08. Implantación de los inversores
- Plano 09. Detalle de los inversores
- Plano 10. Cableado del Generador Fotovoltaico
- Plano 11. Canalización del Generador Fotovoltaico
- Plano 12. Puesta tierra del Generador Fotovoltaico
- Plano 13. Cuadro de protección Corriente Alterna
- Plano 14. Perfil de la línea de Corriente Alterna
- Plano 15. Detalle de la Línea Aérea de Baja Tensión
- Plano 16. Detalle del Punto de Conexión
- Plano 17. Esquema Unifilar General
- Plano 18. Esquema Unifilar Inversor 100.4



Escala 1/1000



Escala 1/1500

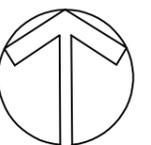


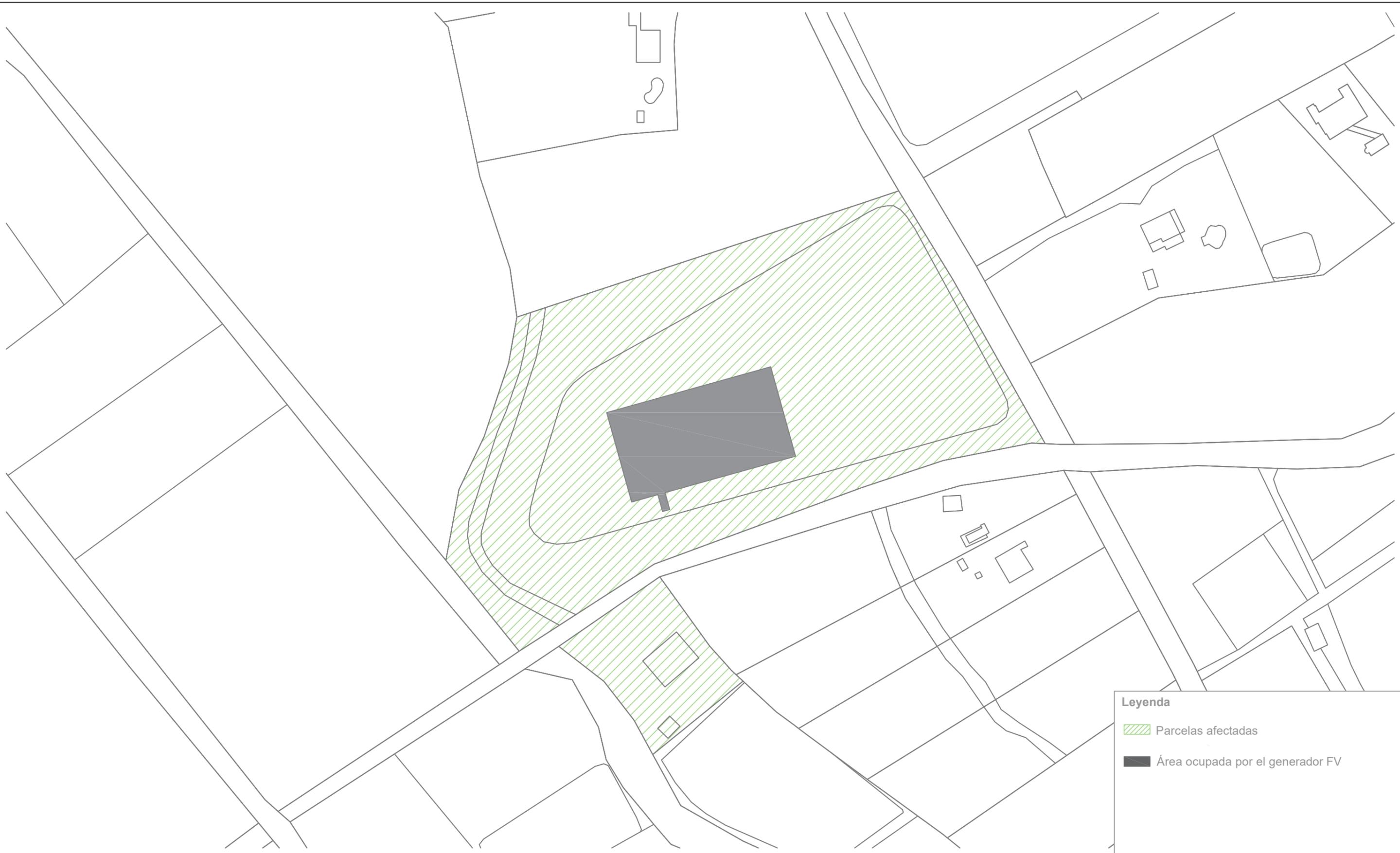
Escala 1/1500

**Leyenda**

 Ubicación de la instalación

 <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</p>	<p>PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA</p>		
	<p>TITULO DE PLANO <b>Localización</b></p>		<p>PLANO No. <b>01</b></p>
<p>REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa</p>	<p>ESCALA s/v FECHA Marzo 2023</p>		





**Leyenda**

-  Parcelas afectadas
-  Área ocupada por el generador FV

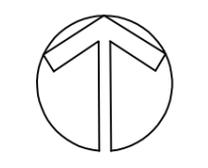
Área Parcela: 30.679 m<sup>2</sup>  
 Área Afectada por el Generador Fotovoltaico: 3.012 m<sup>2</sup> (9,57 %)

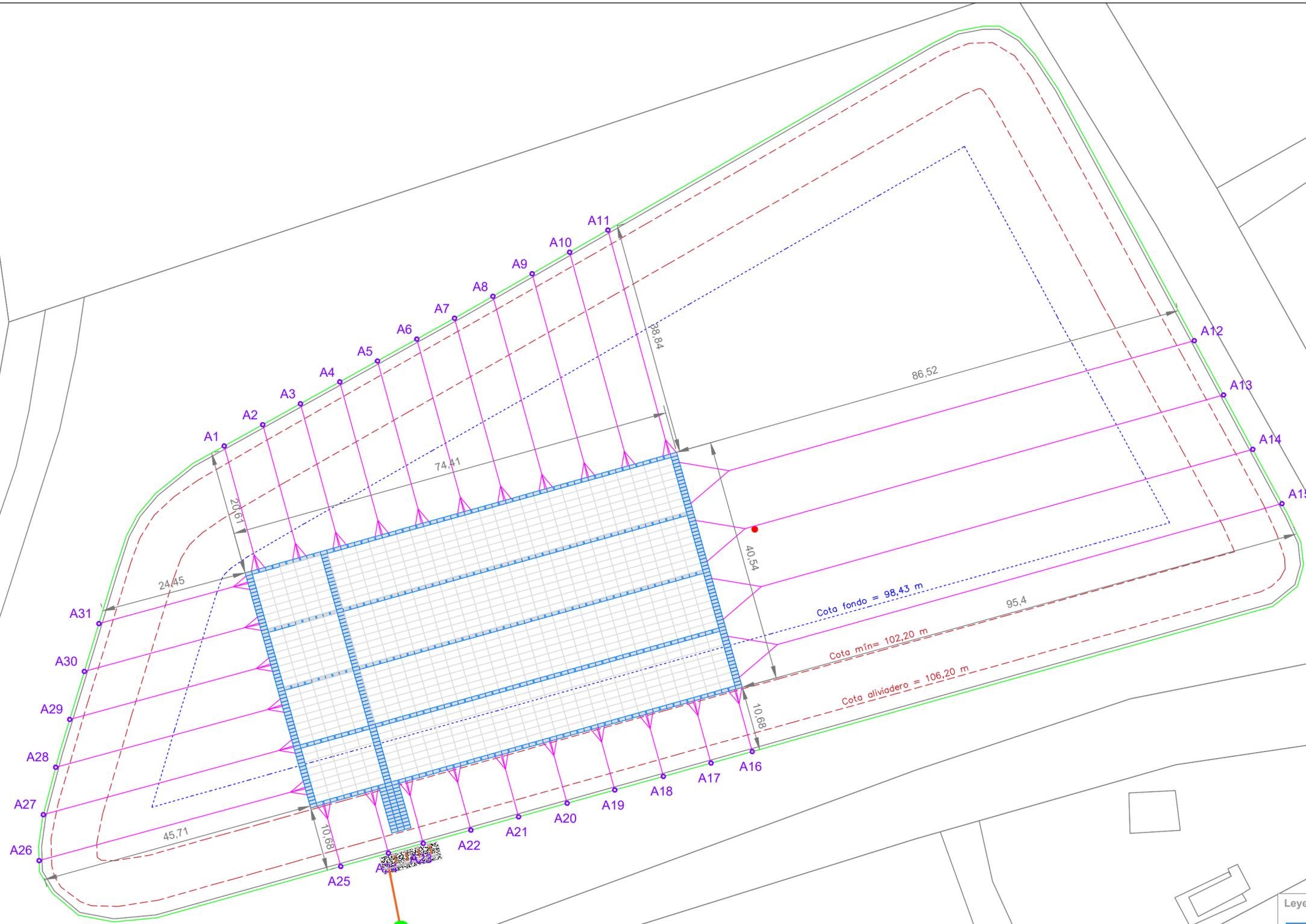


PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA

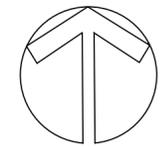
TITULO DE PLANO **Parcelas Afectadas**

REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa	ESCALA 1/1500 FECHA Marzo 2023	PLANO No. <b>02</b>
---------------------------------------	-----------------------------------	------------------------

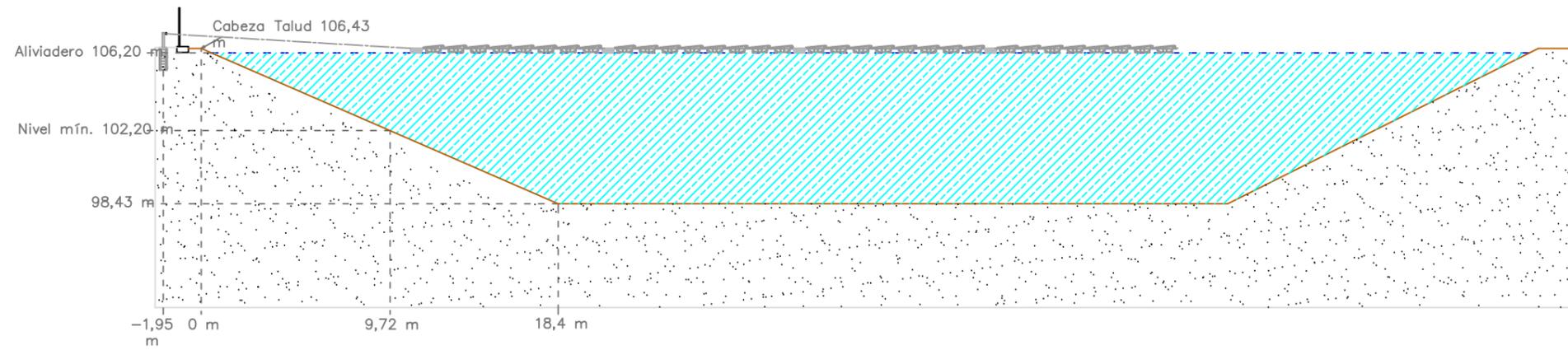




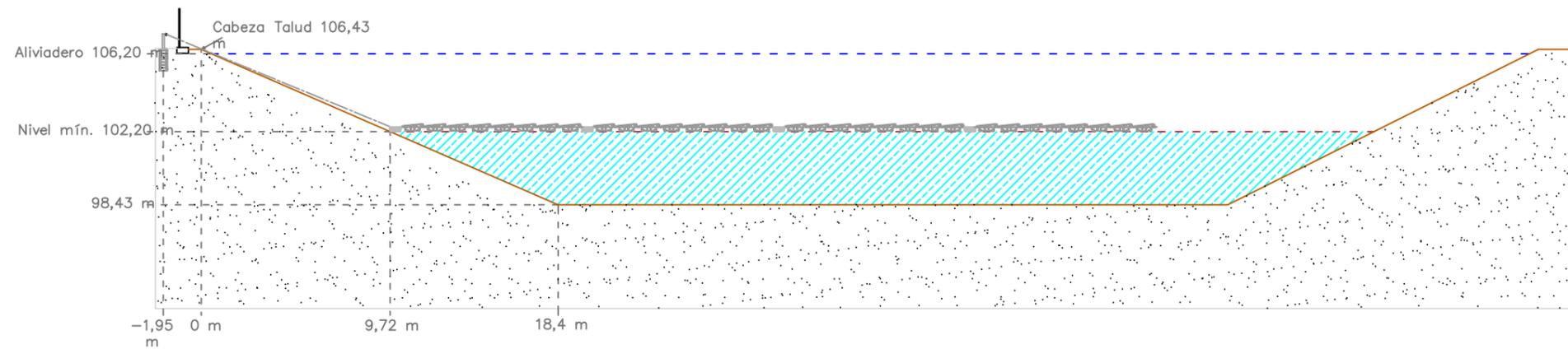
- Leyenda**
- Parcelas afectadas
  - Área ocupada por el generador FV
  - Anclajes
  - Amarres
  - Tramo Enterrado
  - Tramo Aéreo

 <p><b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b></p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>	<p>PROYECTO <b>ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA</b></p>		
	<p>TITULO DE PLANO <b>Implantación Instalación FV</b></p>		
<p>REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa</p>	<p>ESCALA 1/500</p> <p>FECHA Marzo 2023</p>	<p>PLANO No. <b>03</b></p>	

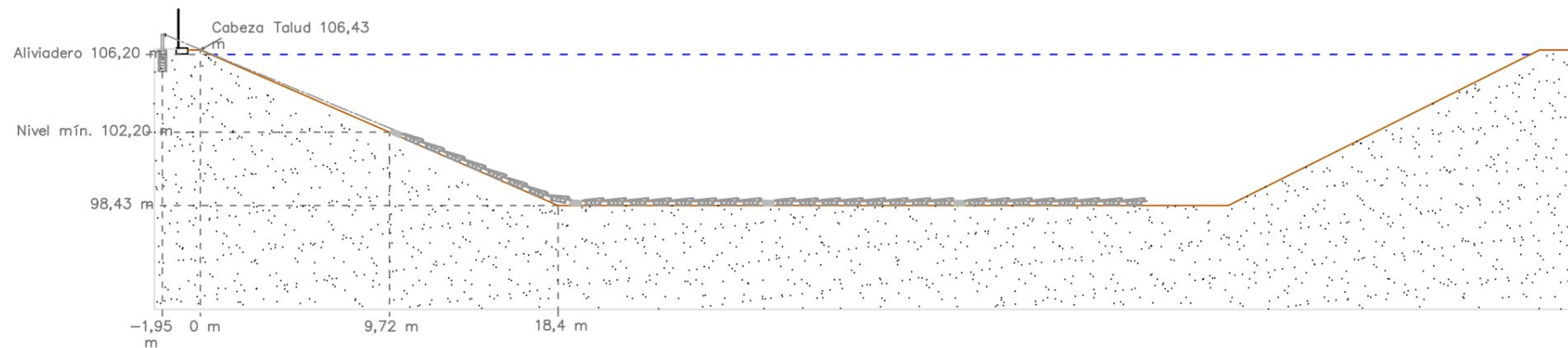
## Perfil Nivel Máximo



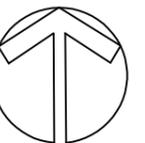
## Perfil Nivel Mínimo

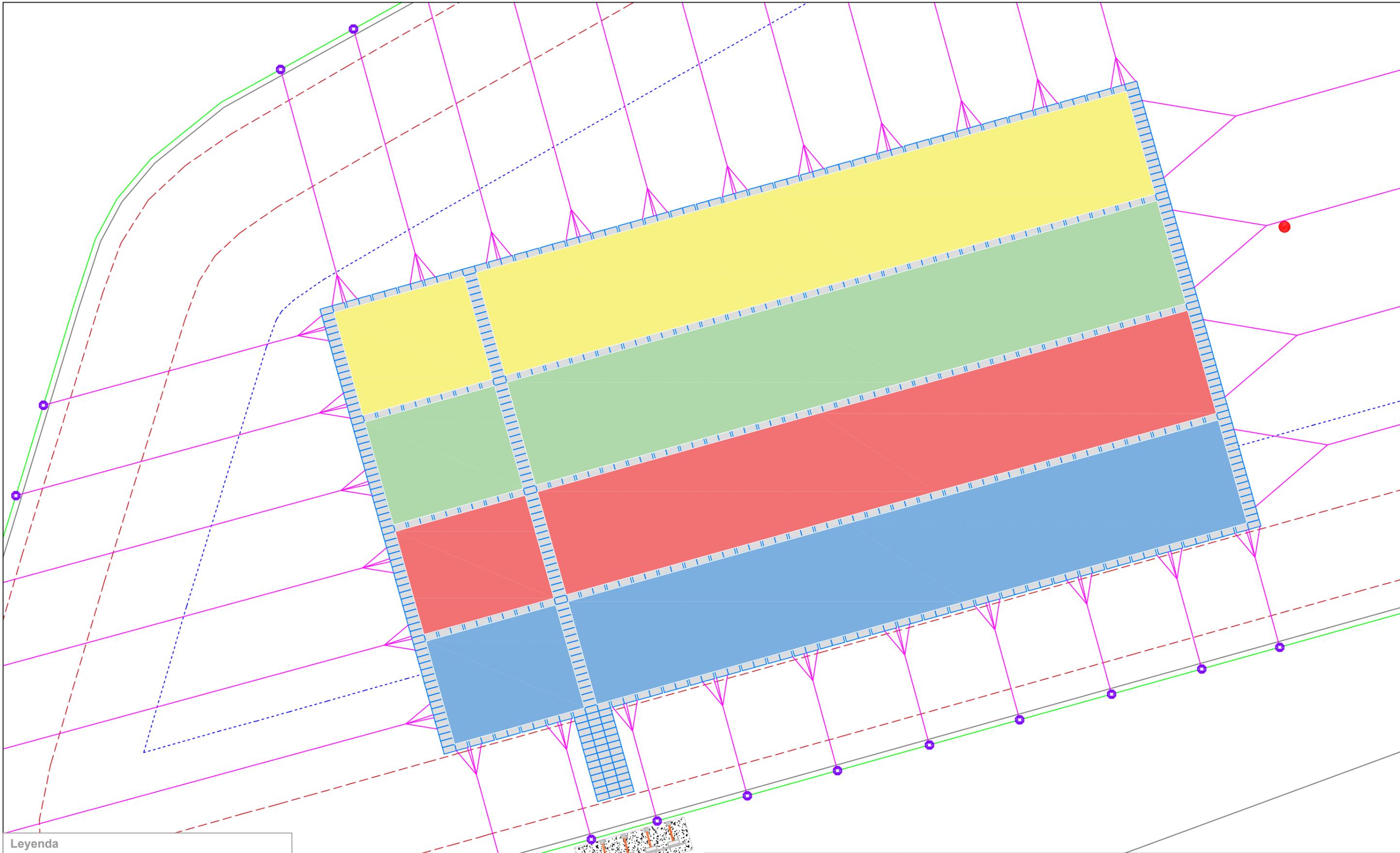


## Perfil Balsa Vacía



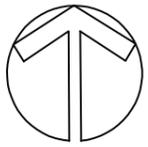
 <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p> <p>CAMPUS D'ALCOI</p>	<p>PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA</p>		
	<p>TITULO DE PLANO</p> <p style="text-align: center;">Perfiles Balsa</p>		<p>PLANO No.</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px;">04</p>
	<p>REALIZADO POR:</p> <p>Rocío Núñez Tortosa</p>	<p>ESCALA 1/300</p> <p>FECHA Marzo 2023</p>	



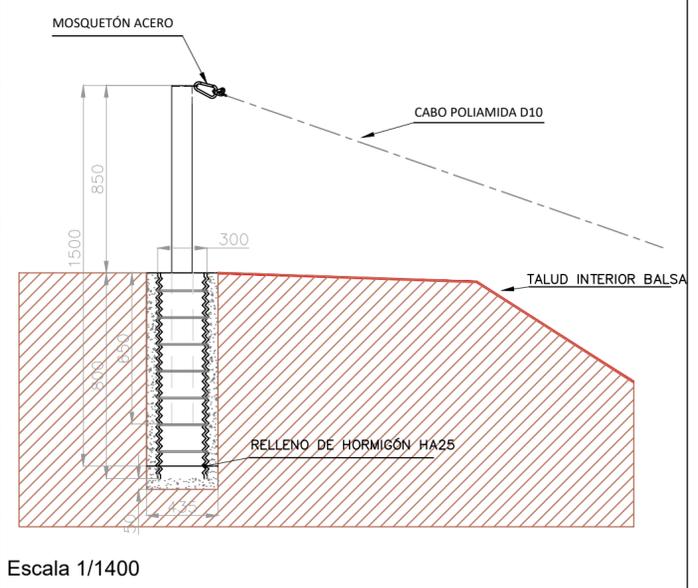
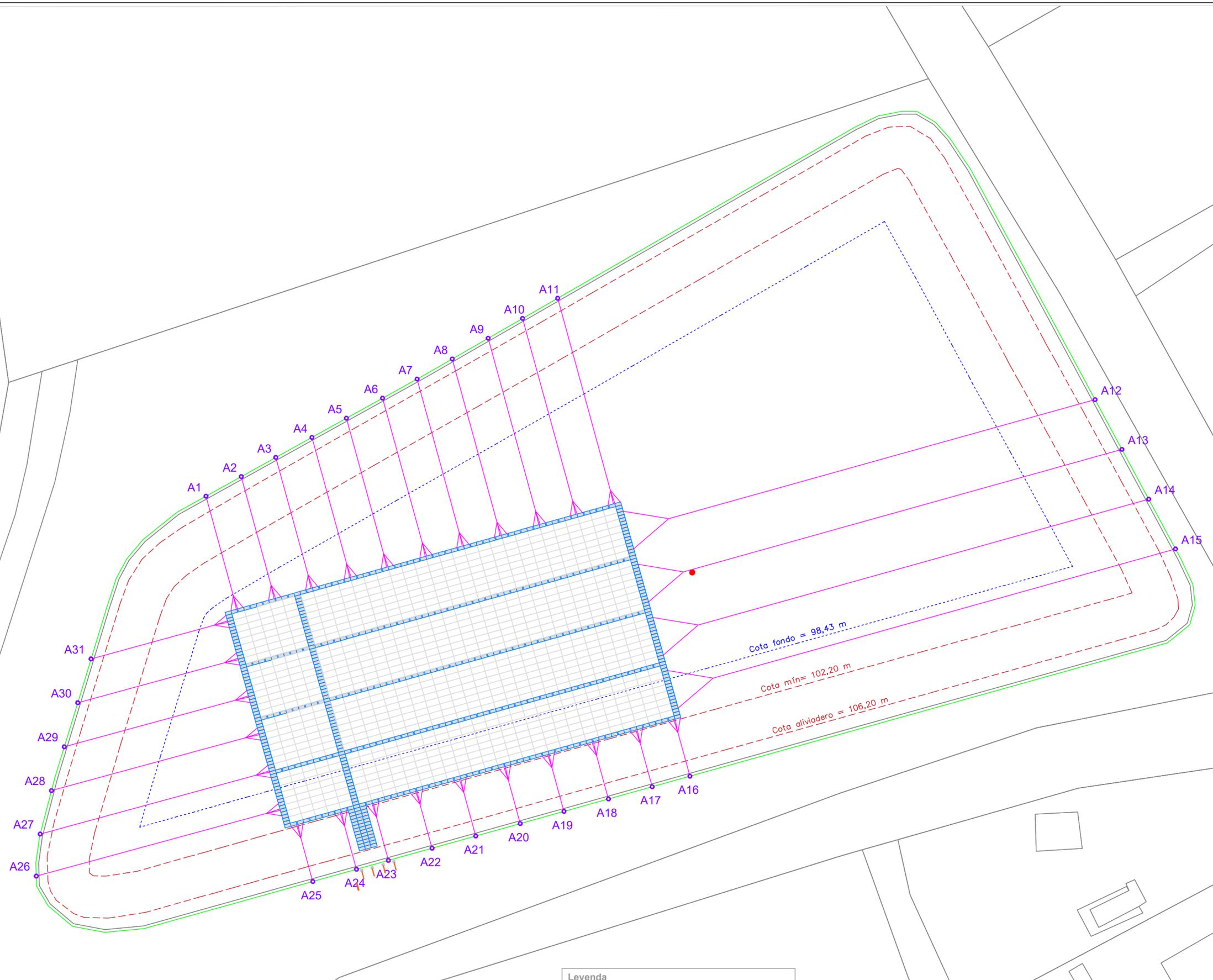


**Leyenda**

- Inversor 100.1 (100kW)
- Inversor 100.2 (100kW)
- Inversor 100.3 (100kW)
- Inversor 100.4 (100kW)

 <p><b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI</p>	<p><b>PROYECTO</b> ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA</p>		
	<p><b>TITULO DE PLANO</b> Distribución de los inversores</p>		
<p>REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa</p>	<p>ESCALA 1/300 FECHA Marzo 2023</p>	<p>PLANO No. <b>05</b></p>	
			

Ubicación Anclajes		
Nº Punto	X	Y
A1	686.375	4.232.444
A2	686.375	4.232.444
A3	686.382	4.232.461
A4	686.389	4.232.465
A5	686.395	4.232.468
A6	686.402	4.232.472
A7	686.408	4.232.475
A8	686.414	4.232.479
A9	686.421	4.232.483
A10	686.427	4.232.486
A11	686.433	4.232.490
A12	686.531	4.232.472
A13	686.535	4.232.463
A14	686.540	4.232.454
A15	686.545	4.232.445
A16	686.457	4.232.403
A17	686.450	4.232.401
A18	686.442	4.232.399
A19	686.434	4.232.397
A20	686.426	4.232.395
A21	686.418	4.232.393
A22	686.411	4.232.390
A23	686.403	4.232.388
A24	686.397	4.232.386
A25	686.389	4.232.384
A26	686.339	4.232.385
A27	686.340	4.232.393
A28	686.342	4.232.401
A29	686.344	4.232.409
A30	686.346	4.232.417
A31	686.349	4.232.425



Escala 1/500

**Leyenda**

- Parcelas afectadas
- Área ocupada por el generador FV
- Anclajes
- Amarres
- Válvula de vaciado
- Perímetro de la balsa

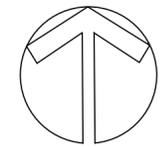


**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**  
CAMPUS D'ALCOI

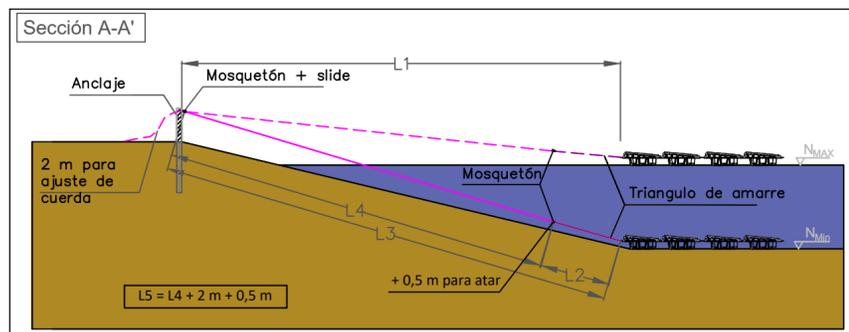
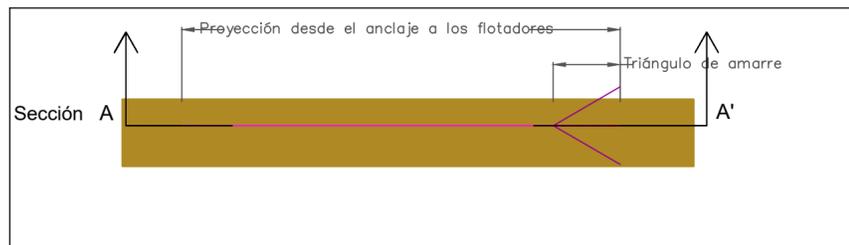
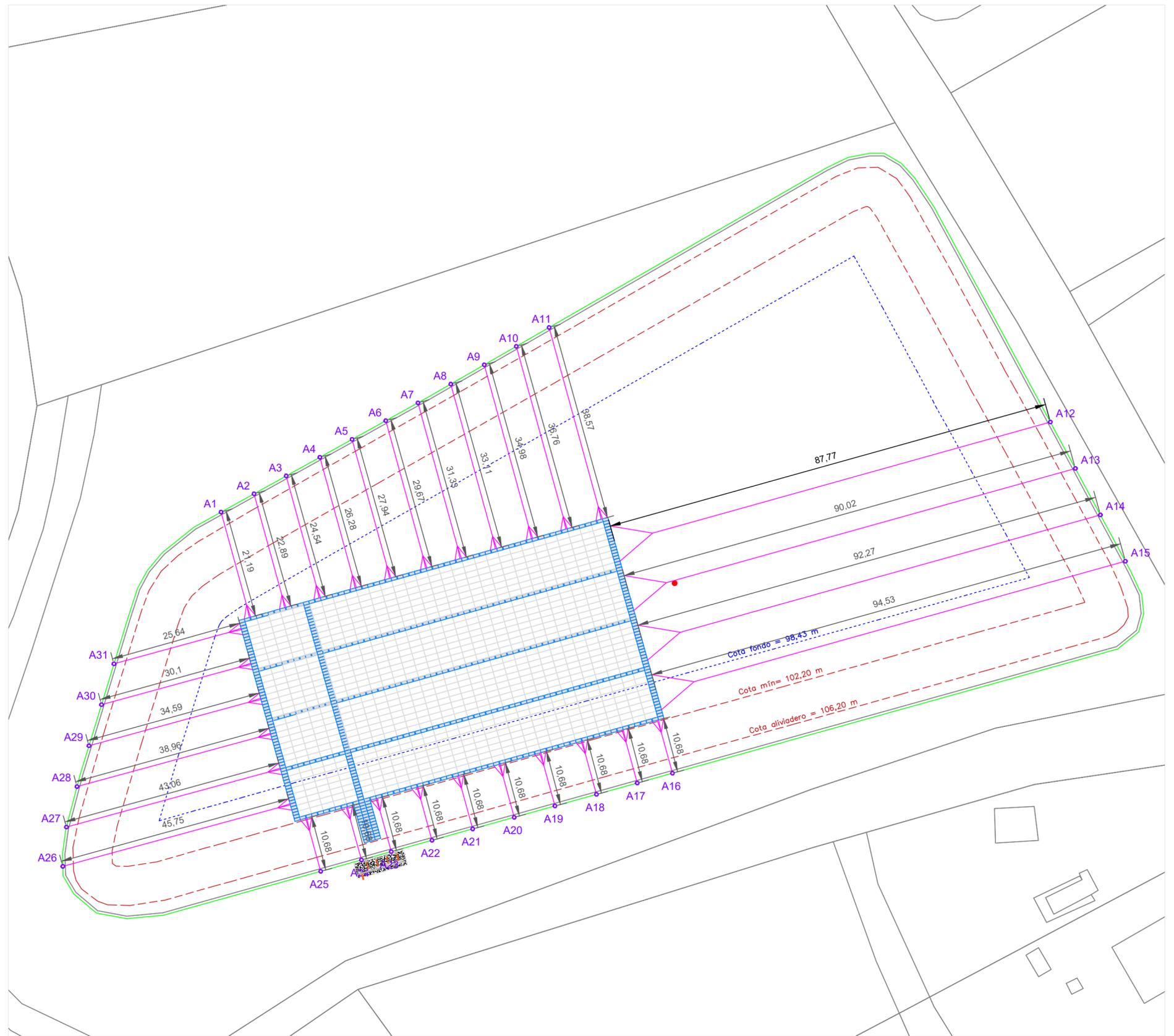
**PROYECTO** ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 KW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA

**TITULO DE PLANO** **Detalle Anclajes**

REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa	ESCALA S/V	PLANO No. <b>06</b>
	FECHA Marzo 2023	



ID Anclaje	L1 ( M ) Longitud en proyección horizontal desde anclaje a flotadores	L2 ( M ) Longitud Triángulo Amarre	L3 ( M ) Longitud real desde anclaje a flotadores	L4 ( M ) Longitud desde anclaje a triángulos	L5 ( M ) Longitud de corte de cabos largos L5 = L4+2+0,5
A-1	21,19	2,1	22,88	20,78	23,28
A-2	22,89	2,1	24,46	22,36	24,86
A-3	24,54	9,5	26,01	16,51	19,01
A-4	26,28	2,1	27,66	25,56	28,06
A-5	27,94	2,1	29,24	27,14	29,64
A-6	29,67	2,1	30,90	28,80	31,30
A-7	31,33	2,1	32,49	30,39	32,89
A-8	33,11	2,1	34,21	32,11	34,61
A-9	34,98	2,1	36,03	33,93	36,43
A-10	36,76	2,1	37,76	35,66	38,16
A-11	38,57	2,1	39,52	37,42	39,92
A-12	87,77	9,5	88,19	78,69	81,19
A-13	90,02	9,5	90,43	80,93	83,43
A-14	92,27	9,5	92,67	83,17	85,67
A-15	94,53	9,5	94,92	85,42	87,92
A-16	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-17	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-18	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-19	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-20	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-21	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-22	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-23	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-24	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-25	10,68	2,1	13,72	11,62	14,12
A-26	45,75	2,1	46,55	44,45	46,95
A-27	43,06	2,1	43,91	41,81	44,31
A-28	38,96	2,1	39,90	37,80	40,30
A-29	34,59	2,1	35,65	33,55	36,05
A-30	30,1	2,1	31,31	29,21	31,71
A-31	25,64	2,1	27,05	24,95	27,45
A-32	41,75	2,1	42,71	40,61	43,11



- Leyenda**
- Parcelas afectadas
  - Área ocupada por el generador FV
  - Anclajes
  - Amarres
  - Válvula de vaciado
  - Perímetro de la balsa



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**  
CAMPUS D'ALCOI

**PROYECTO** ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA

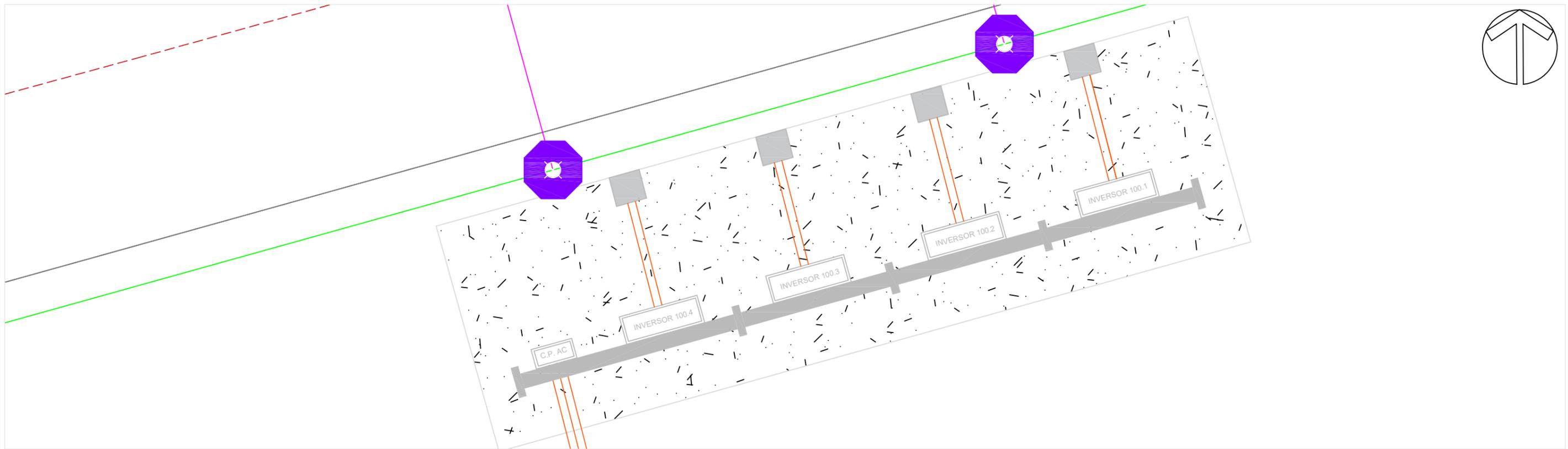
**TÍTULO DE PLANO** Detalle Amarres

**REALIZADO POR:**  
Rocío Núñez Tortosa

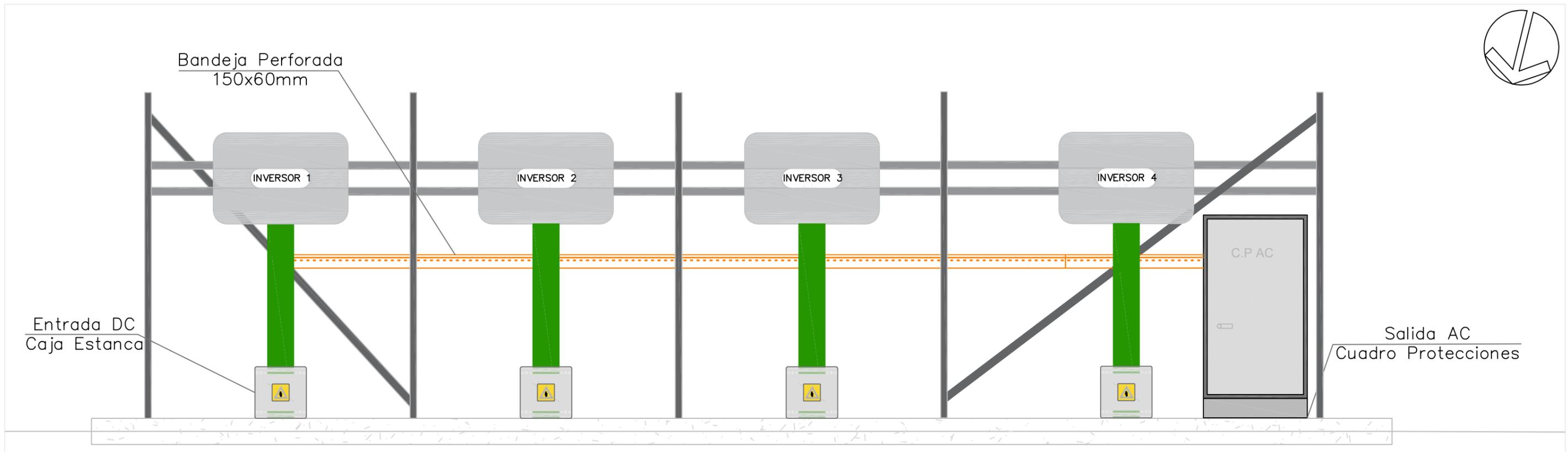
**ESCALA** s/v  
**FECHA** Marzo 2023

**PLANO No.**  
**07**





Escala 1/50



Escala 1/30

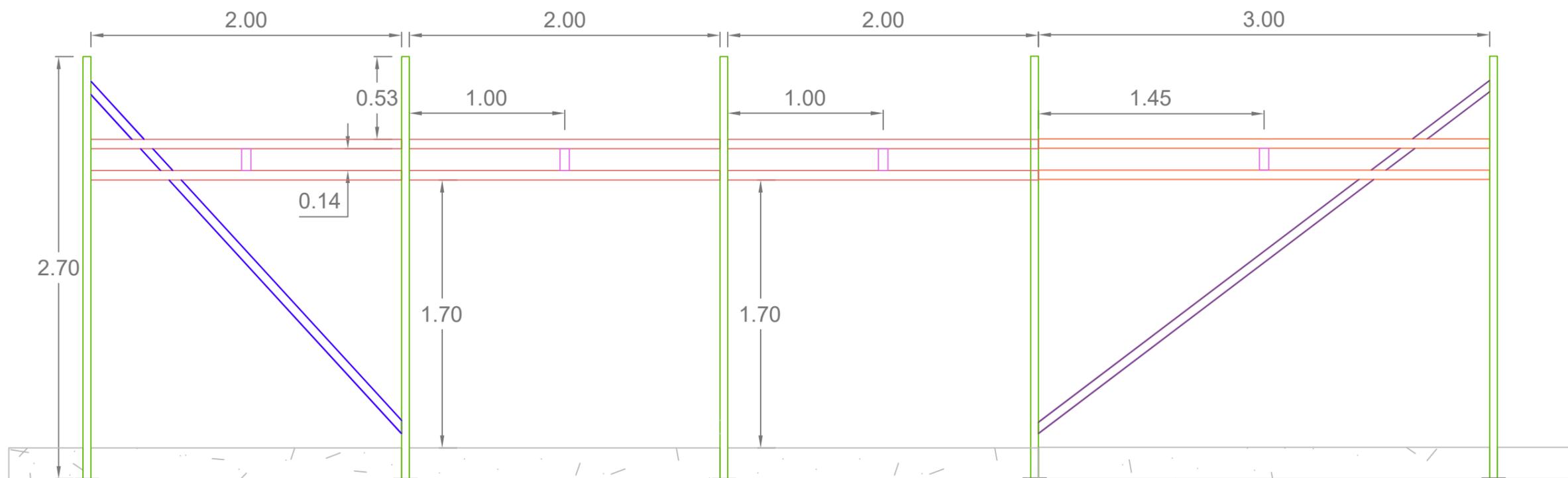
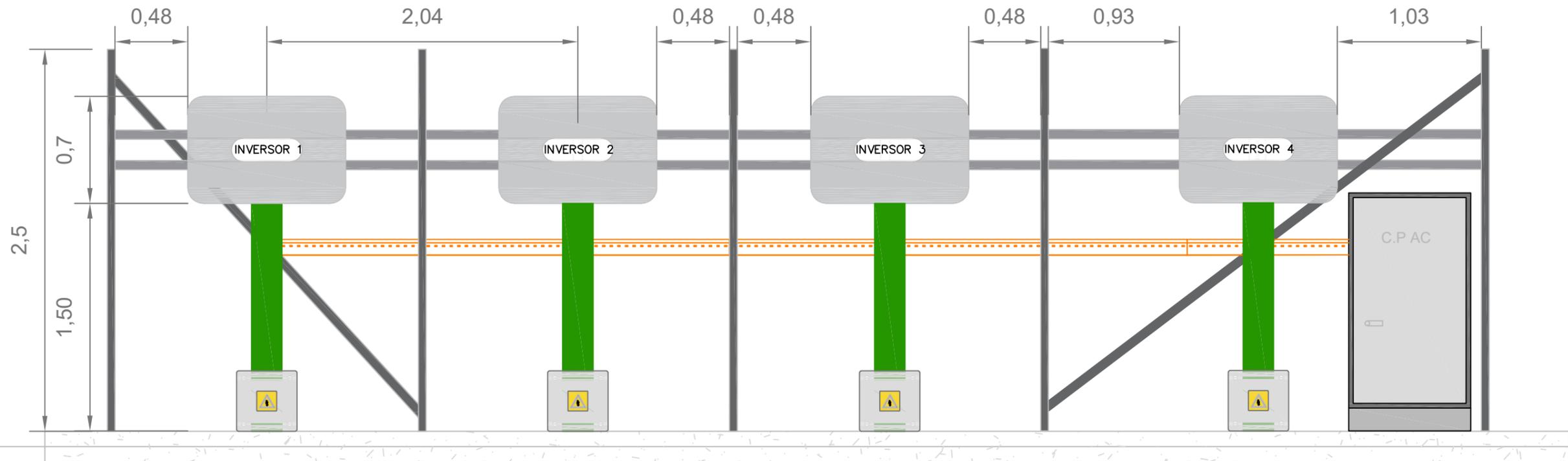


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA

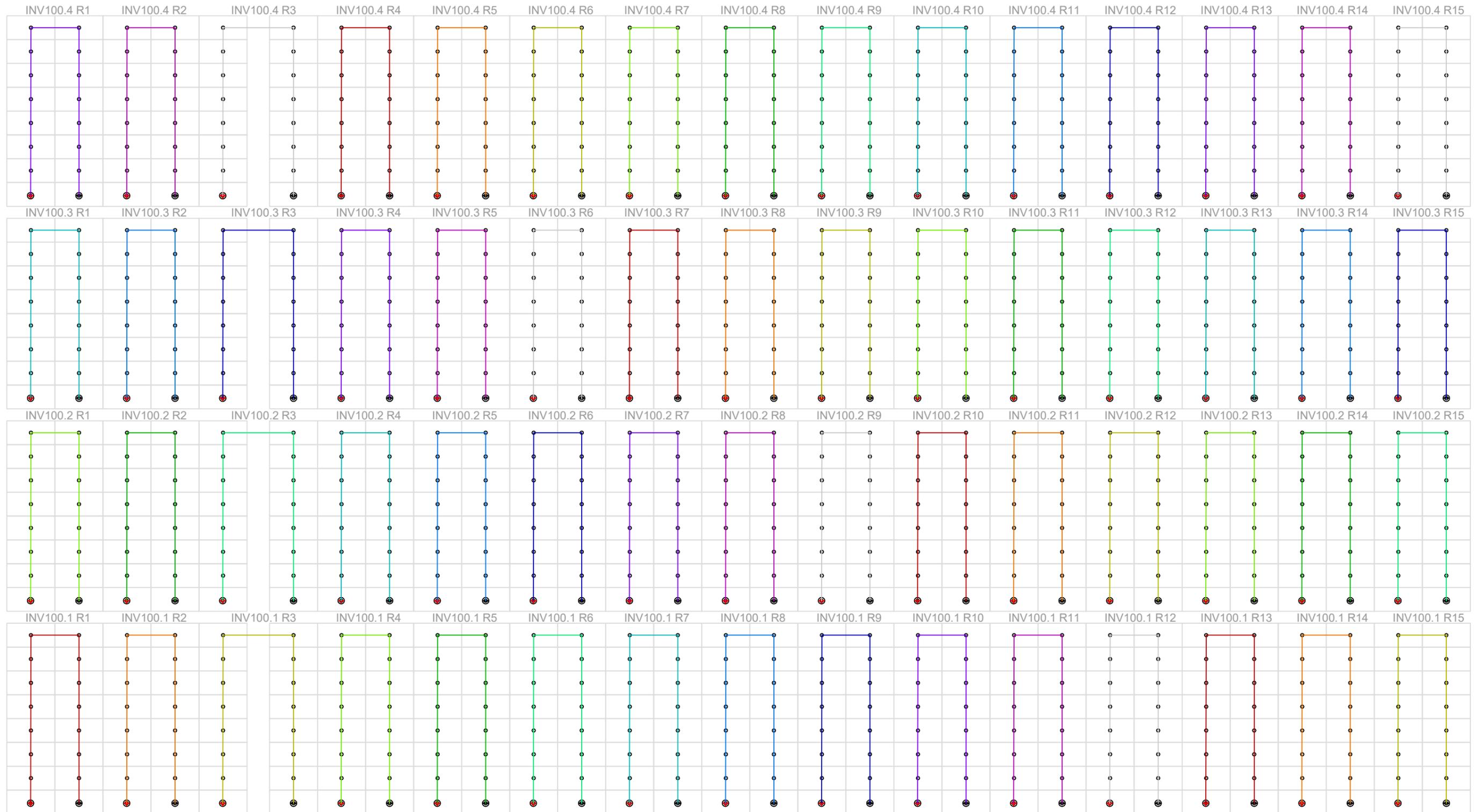
TITULO DE PLANO **Implantación Inversores**

REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa	ESCALA s/v	PLANO No. <b>08</b>
	FECHA Marzo 2023	



 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI	PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA		
	TITULO DE PLANO <b>Detalle Inversores</b>		
	REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa	ESCALA 1/30 FECHA Marzo 2023	PLANO No. <b>09</b>



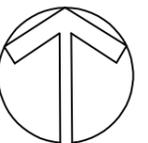


**Leyenda**

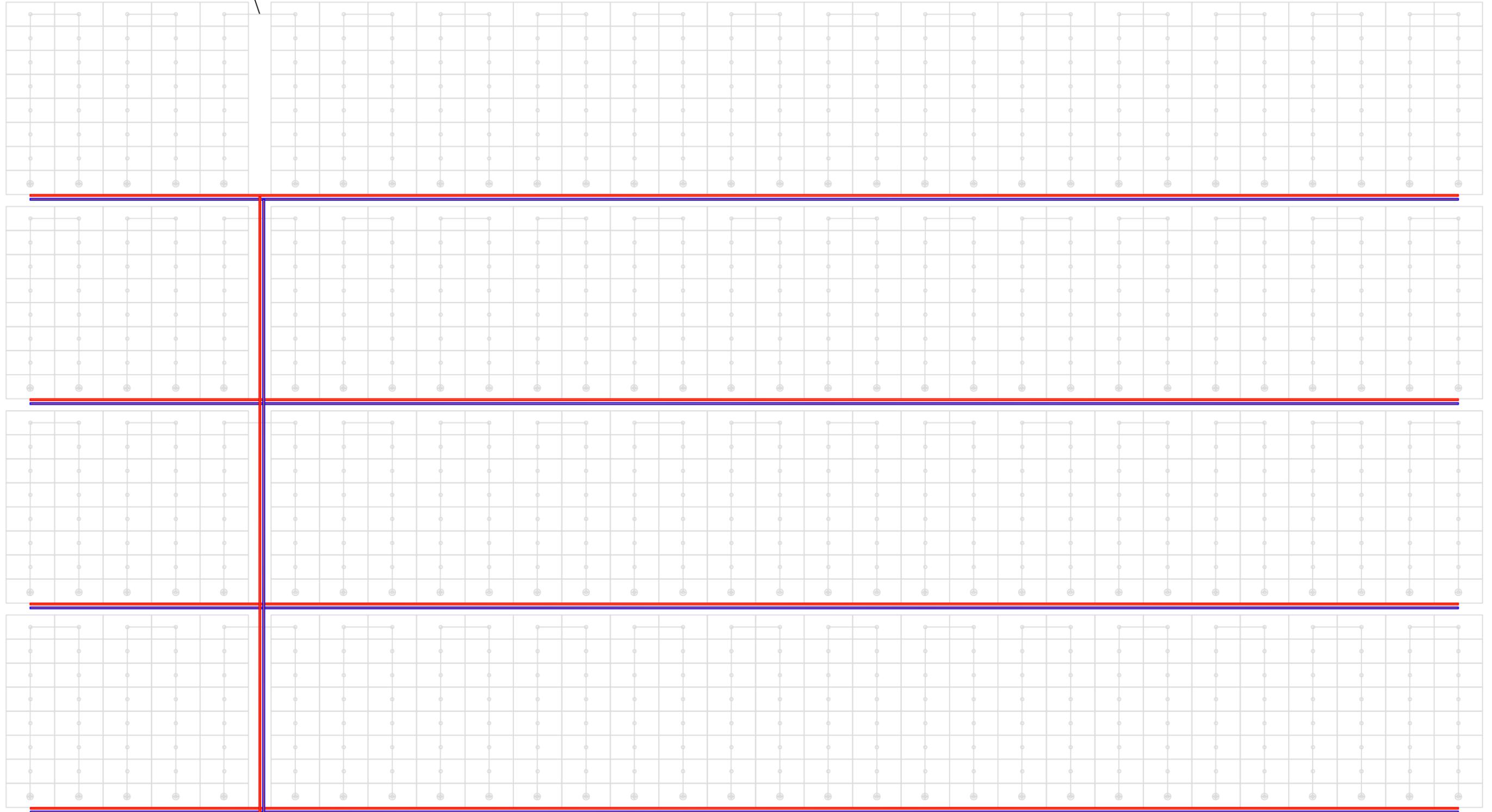
Cable solar H1Z2Z2-K 6 mm<sup>2</sup> Cu  
 Número de módulos por rama =16  
 Potencia por rama = 7,36 kWp  
 Intensidad por rama = 10,92 A  
 Tensión por rama = 674 V



PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA			
TITULO DE PLANO		<b>Cableado del Generador FV</b>	
REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa	ESCALA FECHA	S/E Marzo 2023	PLANO No. <b>10</b>



Cableado Rama



Positivos

Negativos

**Leyenda**

Tubo DN90  
Positivos y negativos conducidos por  
tubos independientes



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 KW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA

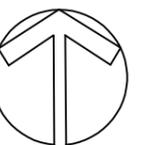
TITULO DE PLANO

Detalle de la canalización del GFV

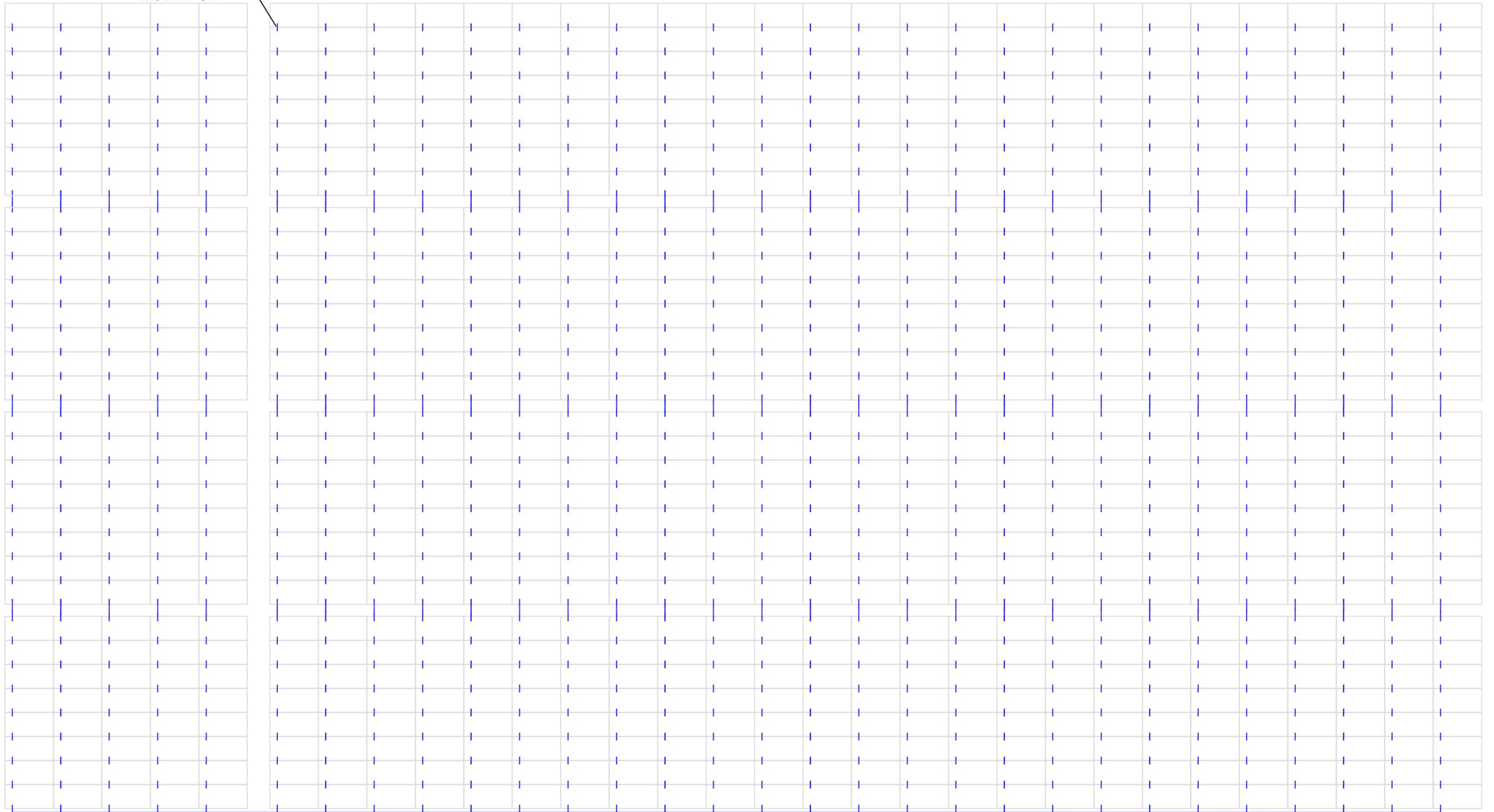
REALIZADO POR:  
Rocío Núñez Tortosa

ESCALA S/E  
FECHA Marzo 2023

PLANO No.  
11



Latiguillo de tierra  
1x6 mm<sup>2</sup> Cu



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA

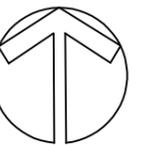
TITULO DE PLANO

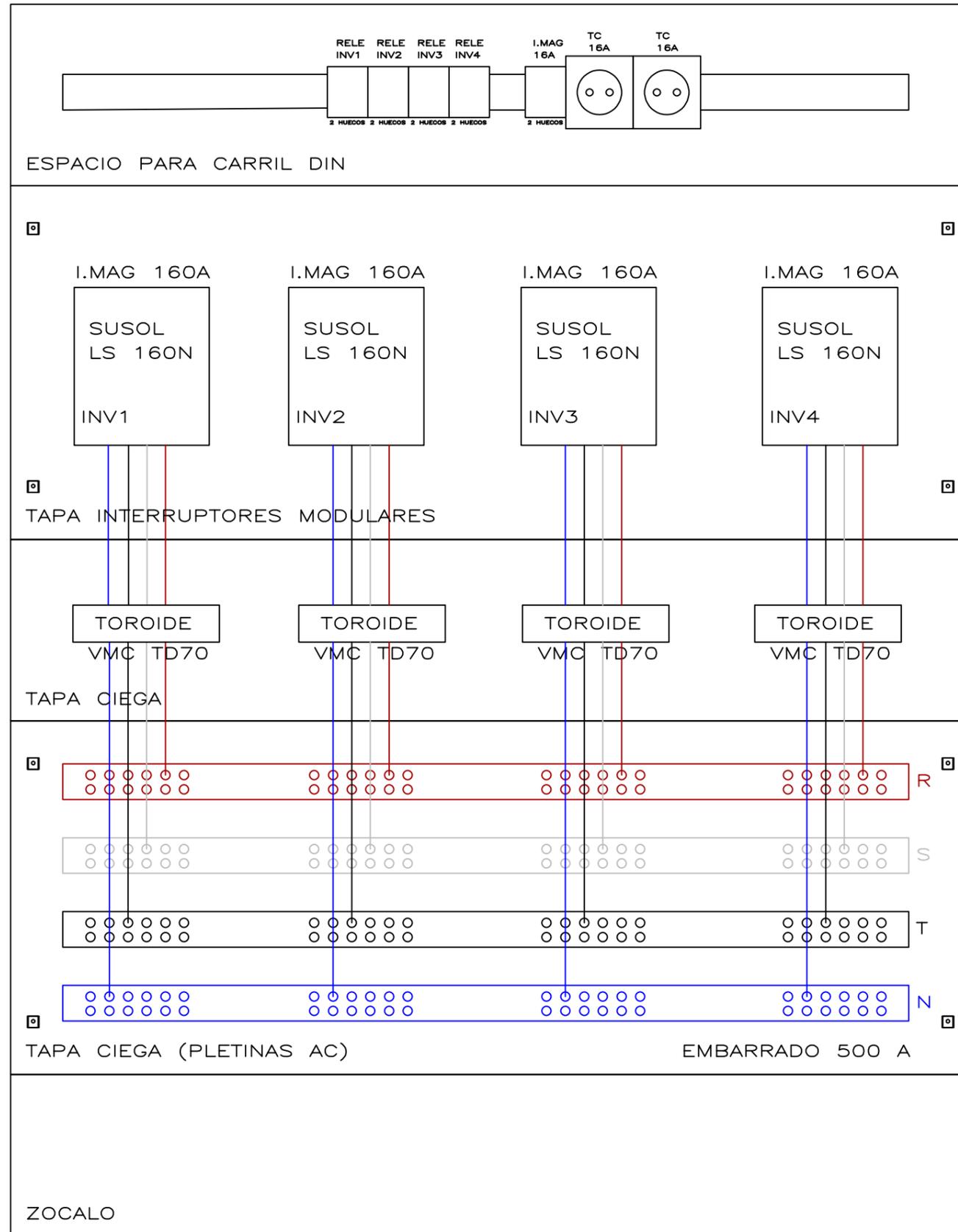
Puesta a tierra del Generador FV

REALIZADO POR:  
Rocío Núñez Tortosa

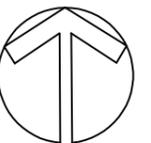
ESCALA S/E  
FECHA Marzo 2023

PLANO No.  
12





 <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI</p>	PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 KW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA		
	TITULO DE PLANO <b>Cuadro de protección AC</b>		PLANO No. <b>13</b>
	REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa	ESCALA S/E FECHA Marzo 2023	



# LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN AC

## TRAMO ENTERRADO

Conductor a instalar: XZ1(S) 3(3x185/95) Al mm<sup>2</sup>

Longitud del conductor: L = 15 m

Diámetro del tubo enterrado: d = 3(180) mm

## TRAMO AÉREO

Conductor a instalar RZ 3(3x150/80) Al/Alm mm<sup>2</sup>

Longitud del conductor: L = 35 m

Apoyos adoptados:

- Apoyo Final de Línea tipo Chapa Metálica Circular (CH-1000-11-E)
- Apoyo Final de Línea tipo Chapa Metálica Circular (CH-1000-9-E)

## TRAMO POSADO EN FACHADA

Conductor a instalar RZ Fca 3(3x150/80) Al/Alm mm<sup>2</sup>

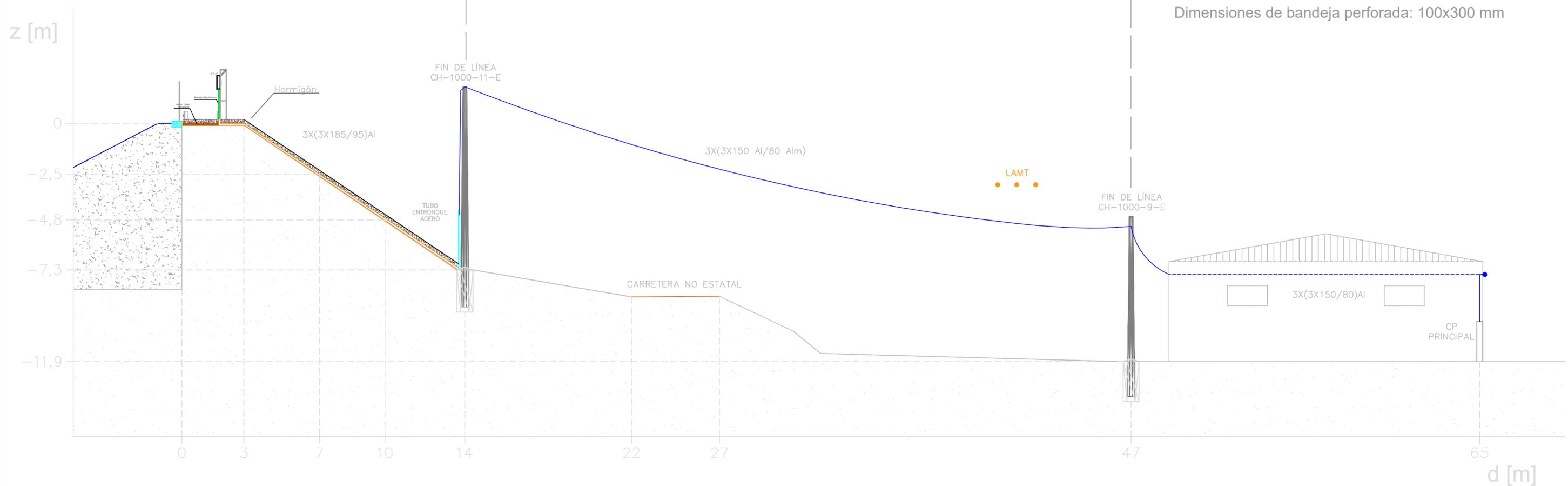
Longitud del conductor: L = 15 m

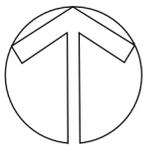
## TRAMO POSADO CONEXIÓN A BARRAS

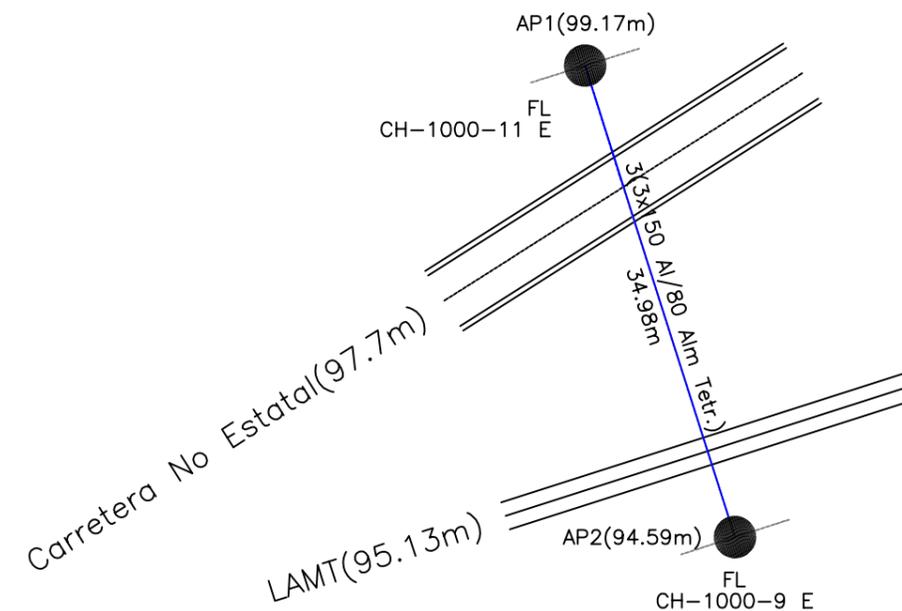
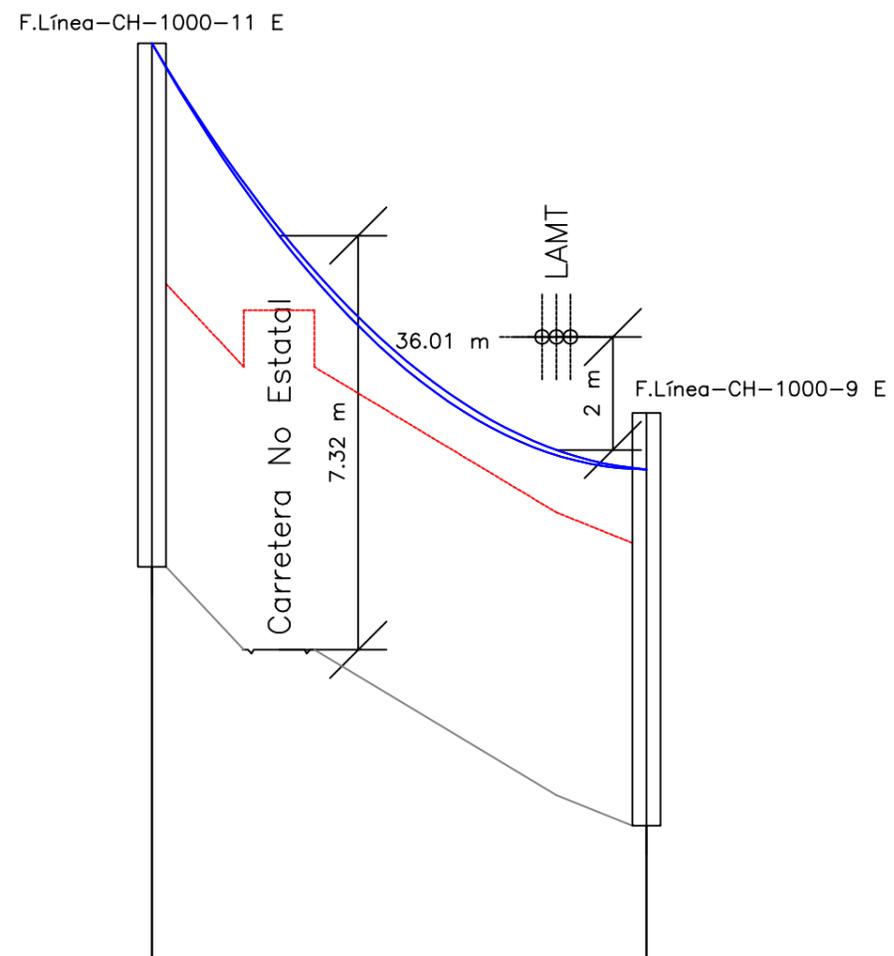
Conductor a instalar RZ1(AS) 2(3x240/120) Al mm<sup>2</sup>

Longitud del conductor: L = 5 m

Dimensiones de bandeja perforada: 100x300 mm

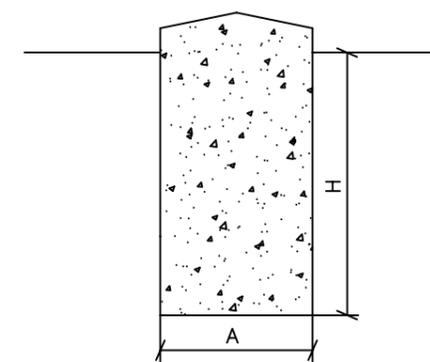


 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI	<b>PROYECTO</b> ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA BALSA DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA		
	<b>TÍTULO DE PLANO</b> Perfil de la línea AC		
	<b>REALIZADO POR:</b> Rocío Núñez Tortosa	<b>ESCALA</b> 1/135 <b>FECHA</b> Marzo 2023	<b>PLANO No.</b> <b>14</b>
			



APOYO	AP1	AP2
COTAS DEL TERRENO (m)	99.17	94.59
DESNIVEL (m)		-4.58
DISTANCIAS PARCIALES (m)		34.98
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	34.98
LONGITUD VANO (m)		34.98
ZONA		A

APOYOS	A(m)	H(m)
AP1	0.71	2
AP2	0.63	1.95

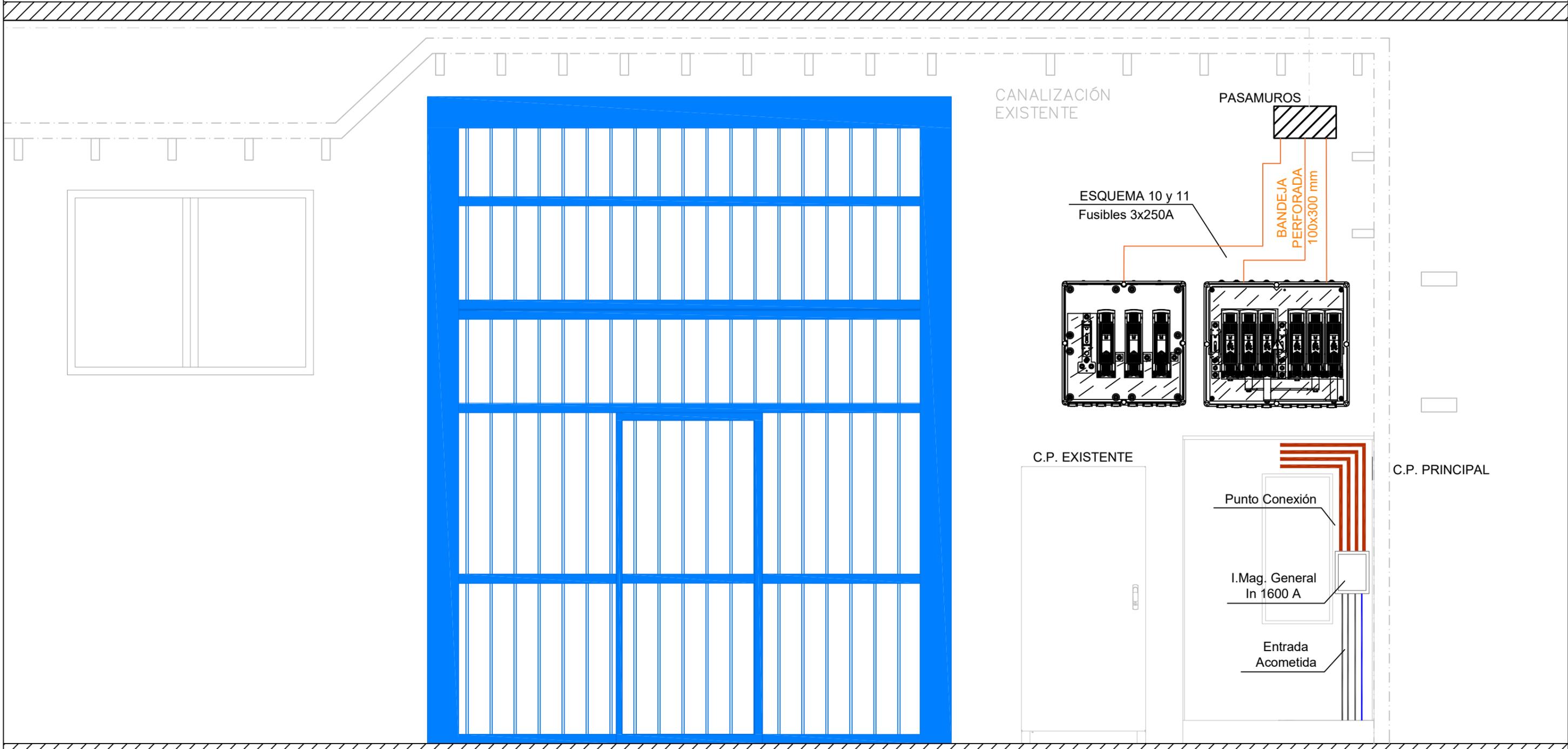


Monobloque

**Leyenda**

- Apoyo de chapa metálica circular





Nota:  
La salida de los neutros del fusible se conducen a una puesta a tierra independiente a la tierra del edificio.

**Refuerzo del neutro:**  
Cable desnudo de cobre 50mm<sup>2</sup>  
Pica de cobre Ø=14mm x 2m



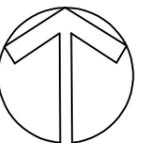
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

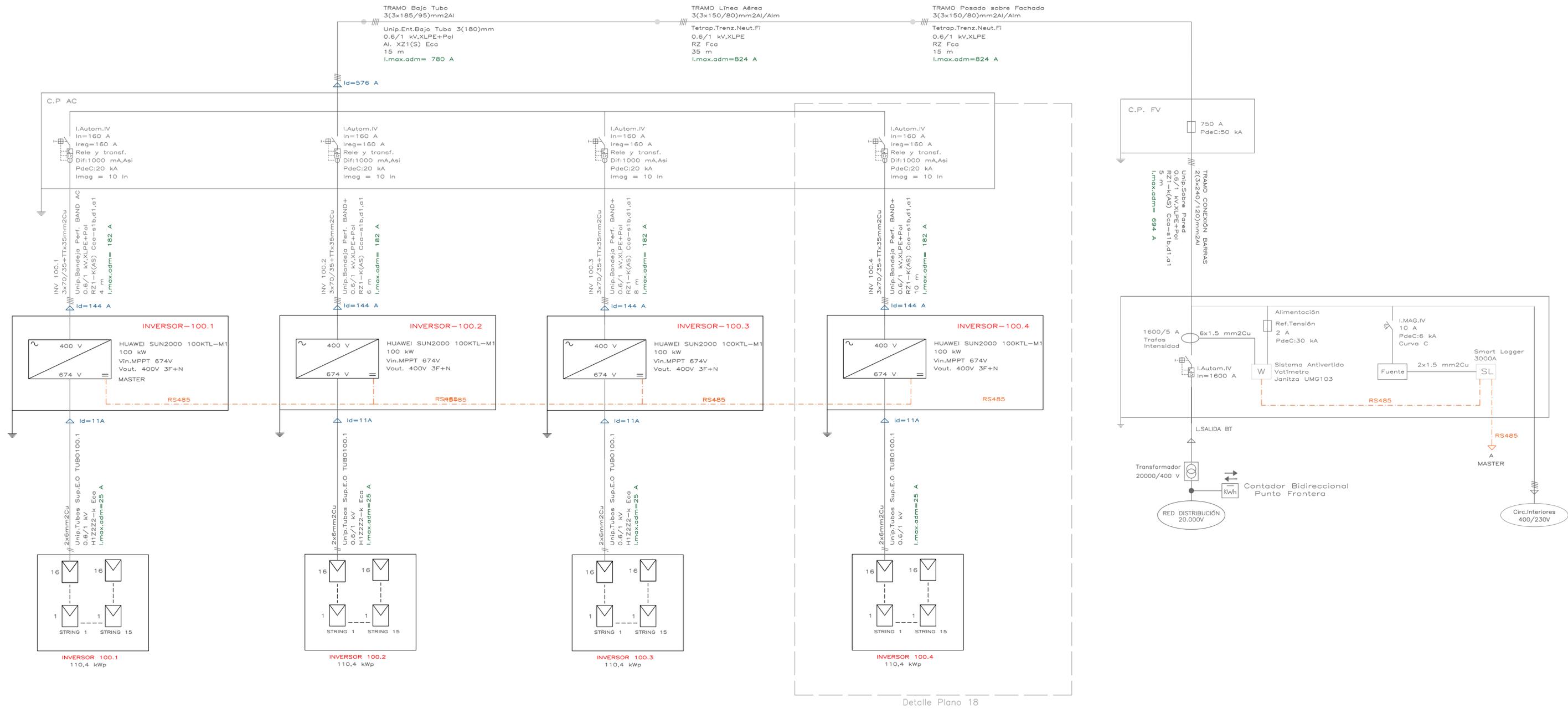
PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA

TITULO DE PLANO Esquema Punto Conexión

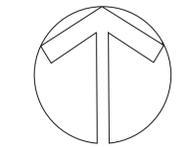
REALIZADO POR: Rocío Núñez Tortosa	ESCALA S/E	FECHA Marzo 2023
---------------------------------------	---------------	---------------------

PLANO No.  
**16**



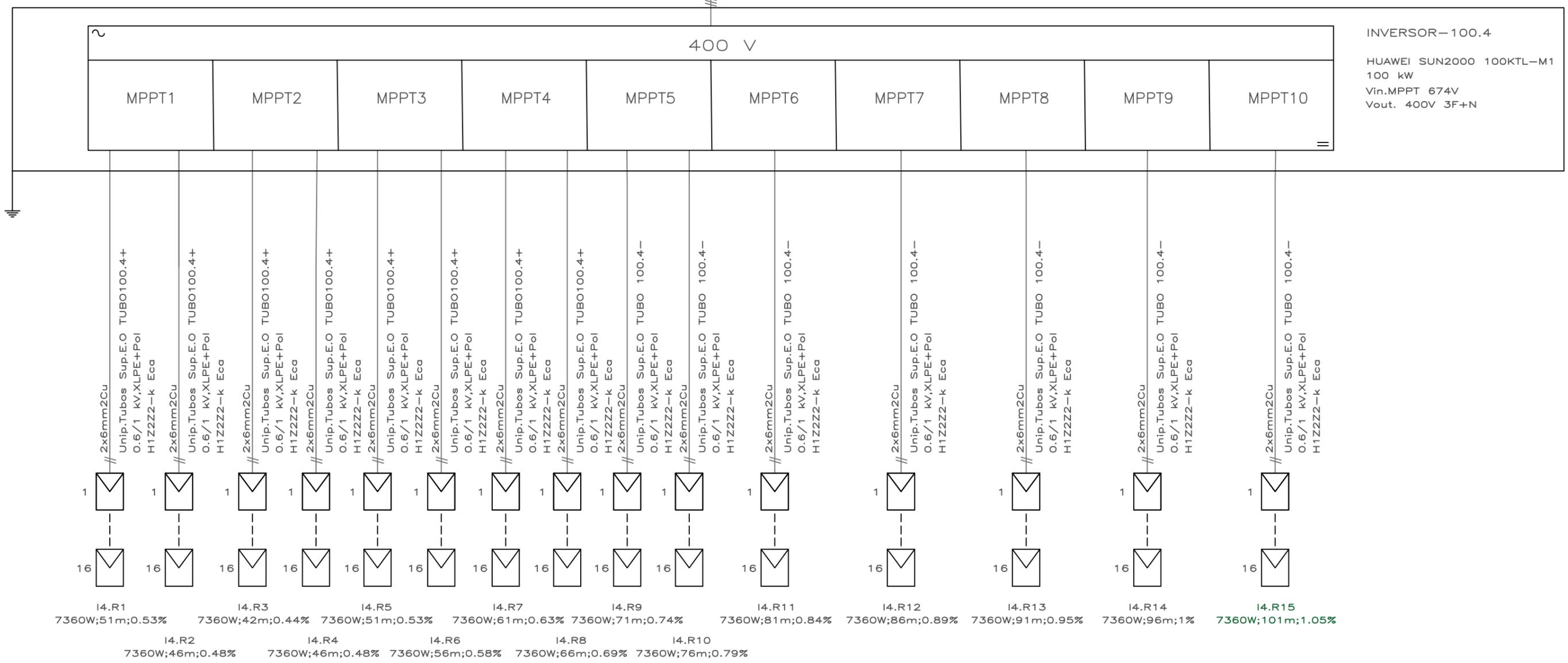


 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI	<b>PROYECTO</b> ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA		
	<b>TITULO DE PLANO</b> Esquema Unifilar General		
<b>REALIZADO POR:</b> Rocío Núñez Tortosa	<b>ESCALA</b> S/E	<b>PLANO No.</b>	
	<b>FECHA</b> Marzo 2023	<b>17</b>	



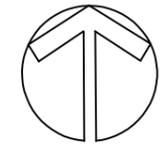
I.Autom.IV  
 In=160 A  
 Ireg=160 A  
 Rele y transf.  
 Dif:1000 mA,Asi  
 PdeC:20 kA  
 I<sub>mag</sub> = 10 I<sub>n</sub>

INV 100.4  
 3x70/35+TTx35mm<sup>2</sup>Cu  
 Unip.Bandeja Perf. BAND AC  
 0.6/1 kV,XLPE+Pol  
 RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1  
 10 m



Nota:  
 Los inversores 100.1, 100.2, 100.3 y 100.4 tienen la misma configuración eléctrica.  
 Se representa el Esquema Unifilar 100.4 ya que es el que presenta las condiciones más desfavorables.

 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b> CAMPUS D'ALCOI	<b>PROYECTO</b> ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 400 kW SITUADA SOBRE UNA Balsa DE RIEGO QUE ABASTECE A LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALBATERA		
	<b>TITULO DE PLANO</b> Esquema Unifilar Inversor 100.4		<b>PLANO No.</b> <span style="font-size: 24pt;">18</span>
	<b>REALIZADO POR:</b> Rocío Núñez Tortosa	<b>ESCALA</b> S/E <b>FECHA</b> Marzo 2023	



## IV. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



# ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	3
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	3
2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	3
2.1.1 GARANTÍAS DE CALIDAD (Mercado CE).....	5
2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	6
2.2.1 CIMENTACIONES.....	6
2.2.2 ESTRUCTURAS.....	9
2.2.3 INSTALACIONES.....	10
2.2.4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.....	28
2.2.5 GESTIÓN DE RESIDUOS.....	29
2.2.6 SEGURIDAD Y SALUD.....	32

# 1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 2.1.1 GARANTÍAS DE CALIDAD (Mercado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

## 2.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

### 2.2.1 CIMENTACIONES

#### **Unidad de obra OC01**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de lanzamiento recuperable de madera, formado por tablonces de madera, amortizables en 10 usos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

No aplica

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie Plataforma de lanzamiento

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se debe haber retirado la valla en la zona de ubicación de la plataforma

###### DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje de la plataforma sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Montaje del sistema de la plataforma

###### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de plataforma realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra OC02**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de sistema de lanzamiento recuperable de madera, formado por tablonces de madera, amortizables en 10 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

No aplica

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie Plataforma de lanzamiento

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se debe haber retirado la valla en la zona de ubicación de la plataforma

##### DEL CONTRATISTA

No podrá comenzar el montaje de la plataforma sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Montaje del sistema de la plataforma

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de plataforma realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra OC03**

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión. Para apoyo metálico de Línea Eléctrica

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el encofrado.

## 2.2.2 ESTRUCTURAS

### Unidad de obra GFV033

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bastidor para la fijación de los inversores en Acero Galvanizado. Diseño según proyecto. Fabricada en taller.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidades según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de los ejes. Montado de la estructura

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la tornillería y elementos necesarios para su montaje

### 2.2.3 INSTALACIONES

#### Unidad de obra GFV02

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se seguirán las indicaciones del manual del fabricante

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema de Fijación Estructural mediante flotadores de 5° de inclinación. Totalmente montado, incluyendo la fijación y los anclajes. Se incluye el montaje de los módulos sobre los flotadores y el conexionado de las series.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y exenta de cualquier tipo de material sobrante de trabajos efectuados con anterioridad.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del conjunto. Conexión de los flotadores. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación de las guías de anclaje. Deslizamiento hasta la ubicación definitiva.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Todos los componentes de la instalación quedarán limpios de cualquier resto de suciedad y debidamente señalizados.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra IEP010

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 35 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 3 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra del pilar de hormigón a conectar y 6 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## Unidad de obra doIEEQ6

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Red de equipotencialidad para unión de los marcos metálicos de los módulos fotovoltaicos a tierra, cable de protección eléctrico flexible amarillo/verde unipolar libre de halógenos, tensión nominal 0,6/1 kV, de 1x6 mm<sup>2</sup>. Incluye terminales para la fijación a los módulos. Totalmente montada, conexión y probada su continuidad.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- {{REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión}}.
- {{ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra}}.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión entre patas de las estructuras

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEO010c**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de Tubo Curvable de poliolefina de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión > 450 N, con grado de protección IP54.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEO010cb**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de Tubo Curvable de poliolefina de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión > 450 N, con grado de protección IP54.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEO040c**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e Instalación de Bandeja perforada de U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66220, serie 66 "UNEX", de 100x200 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66202.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IEH010c**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEH015**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x70 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEH015b**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x35 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1, con conductor de

cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEH015c**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x150 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Según UNE 21123-4.. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IEH015cb

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x150 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Según UNE 21123-4.. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEH015d**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e Instalación de Cable eléctrico multiconductor, Al Polirret CPRO "PRYSMIAN", para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x150-1x80 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y con las siguientes características: resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEH015e**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IEH015eb**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IEH015f**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x70 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

###### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

##### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IEH040b**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales en plantas industriales e instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x0,50 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC), y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IEC020

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, esquema 7, para paso aéreo-subterráneo, formada por una envolvente aislante. Incluye Fusibles de 500 A. Totalmente montada, conexcionada y probada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo, Colocación de la caja y conexionado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará las condiciones de seguridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra GFV01

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará colocar en serie módulos con distintos rendimientos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, Montaje y Conexión de Módulo solar fotovoltaico de células monocristalinas, modelo JAM72S20-460/MR o similar, potencia pico (Wp) 460 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,13 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,92 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 11,45 A, eficiencia 20,7 %. Totalmente montado, conexionado y probado.

Dimensiones: 2.112 x 1.052 x 35 mm

#### Características Eléctricas:

- Voc = 50,01 V

- Isc = 11,45 A

- Vmp = 42,13 V

- Imp = 10,92 A

- Tolerancia de Potencia: +5 W

#### Características mecánicas:

- Carga frontal (nieve): 5.400 Pa

- Carga trasera (viento): 3.600 Pa

#### Certificados:

- Certificado de Resistencia al Fuego / Clase I (bajo standar UNI9177)

- Marcado CE

#### Garantías:

- 10 años para el producto

- 25 años rendimiento (pérdida de potencia lineal. 20% de pérdida de potencia a los 20 años)

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión [REBT] y sus Instrucciones Técnicas Complementarias [ITC'S]

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidades medidas según documentación gráfica de Proyecto.

## FASES DE EJECUCIÓN

Suministro en obra

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirán las unidades realmente instaladas según especificaciones de Proyecto.

## Unidad de obra GFV031

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Inversor Fotovoltaico Trifásico HUAWEI SUN 2000 100 KTL M1 de 100 kW (400 V). Incluye Seccionador DC. Potencia nominal 100 kW. Totalmente instalado y configurado

Dimensiones: 1.035 x 700 x 365 mm

#### Características Eléctricas - Valores entrada (DC)

- Rango tensión MPPT = 200 - 1.000 V
- Tensión máxima = 1.100 V
- Intensidad máxima de entrada por MPPT = 26 A
- Entradas: 20
- Número de MPPT: 10

#### Características Eléctricas - Valores salida (AC)

- Potencia Nominal= 100 kW
- Tensión nominal: 400 V
- Intensidad nominal = 144 A
- Frecuencia nominal: 50-60 Hz
- Cables: 3W+N+PE
- Factor de potencia: 1
- Eficiencia máxima: 98,6%

#### Comunicaciones:

- RS-485 de serie

#### Protecciones:

- Protección Anti-isla
- Protección Sobrecorrientes AC
- Seccionador DC
- Descargadores DC y AC, Tipo II
- Monitorización de la corriente residual
- Kit de medida de corrientes de rama

#### Datos Generales

- Sistema de ventilación: ventilación forzada
- Peso: 90 kg
- Consumo stand-by: 10 W
- Temperatura de funcionamiento: -25°C a 60°C
- Grado de protección: IP66

**Garantías:**

Estándar 5 años

Ampliable hasta 25 años

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

**Instalación y Equipos**

REBT

Normativa EMC y de seguridad

IEC 62103

EN 61000

EN 62109

EN 50178

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra Cplx310**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de Cajas estancas Plexo IP 55 - IK 07 - Autoextinguible 750 °C (EN 60695 2-10) - Temperatura de utilización -25 °C a + 40 °C - Cierre por 1/4 de vuelta. - Visualización de la posición abierto / cerrado (I/O) - Fijación mural: - Por 2 o 4 puntos internos con tornillos Ø5mm máximo - Por los 4 ángulos (fuera del volumen de cableado) - Por patas de sujección, ref. 0 358 02 - Tapa opaca

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

**Instalación:**

- {{REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión}}.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra GFV032**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de Kit de Vertido Cero Medida Indirecta (Huawei Smart logger 3000A). Incluye configuración y puesta en marcha. Totalmente montado, conexionado y probado.

Elementos del Kit:

- Gestor Energético Huawei Smart Logger 3000A
- Vatímetro de medida Indirecta para más de 65 A
- Protección mediante fusibles para la referencia de tensión
- Protección alimentación mediante Magnetotérmico 1P+N 10A
- Transformadores de medida 1600/5A

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

Los equipos se instalarán en las zonas correspondientes según la documentación gráfica del proyecto.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra KTXVTR04605**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Armario de Distribución de energía de Poliester. Caja poliéster - IP66 IK10 - RAL 7035 - 650x540x260 mm. Incluye Placa de montaje metálica y sistema de fijación a pared. Protección magnetotérmica-diferencial por inversor 4P 160A 300mA. Totalmente montada.

Incluye (protección por inversor):

- Interruptor de Caja moldeada TD160N 4P 160A 50 kA
- Cubre Bornes TD100-TD160 4P
- Bobina de Emisión AC 220-240 VDC 250V TD100-TS800
- Relé Disparo Diferencial 30mA-3A
- Toroidal Diferencial 70 mm

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

### Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## 2.2.4 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

### Unidad de obra LABT

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e Instalación de Apoyos de chapa metálicos para Línea Aérea, toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación de la columna. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. Tendrá una adecuada fijación al soporte.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación.

## 2.2.5 GESTIÓN DE RESIDUOS

### Unidad de obra GRA010

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos.

## **Unidad de obra GRA010b**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos.

#### **Unidad de obra GRA010c**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el canon de vertido por entrega de residuos.

## 2.2.6 SEGURIDAD Y SALUD

### **Unidad de obra YIC010**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **Unidad de obra YIM010**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **Unidad de obra YIM010b**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YIP010**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de botas bajas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación PB, amortizable en 10 usos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YIU005**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra YMM010**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

## V. PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

**Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.1 OC01</b>	<b>m²</b>	<b>Apoyo Final de Línea CH-1000-11E</b>			
		Instalación de Apoyo Final de Línea CH 1000-11E. Quedan incluidas las actividades de transporte, acopio, armado e izado (tonelada de acero), excavación (m3), hormigonado (m3), explanación (m3), y retirada de tierras (m3). También quedan incluidas la colocación de las placas de identificación y peligro de riesgo eléctrico, e identificación "QR" y "NFC".			
		Total m² .....	1,00	1.460,80	1.460,80
<b>1.2 OC02</b>	<b>m²</b>	<b>Apoyo Final de Línea CH-1000-9E</b>			
		Instalación de Apoyo Final de Línea CH 1000-9E. Quedan incluidas las actividades de transporte, acopio, armado e izado (tonelada de acero), excavación (m3), hormigonado (m3), explanación (m??), y retirada de tierras (m3). También quedan incluidas la colocación de las placas de identificación y peligro de riesgo eléctrico, e identificación "QR" y "NFC".			
		Total m² .....	1,00	1.426,58	1.426,58
<b>1.3 OC03</b>	<b>m³</b>	<b>Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión, para apoyo metálico de Línea Eléctrica</b>			
		Zapata de cimentación de hormigón en masa, realizada con hormigón HM-25/B/20/l fabricado en central y vertido desde camión.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Zapatas AP1	1	0,70	0,71	2	0,994
Zapatas AP2	1	0,70	0,63	1,95	0,860
		Total m³ .....		1,854	56,04
					103,90
<b>1.4 LABT</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e Instalación de Apoyos de chapa metálicos para Línea Aérea, toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido.</b>			
		Apoyos de chapa metálicos para Línea Aérea, toma de tierra con pica, arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm, con cerco y tapa de hierro fundido.			
		Total Ud .....	2,00	2.855,84	5.711,68

## Presupuesto parcial nº 2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

### 2.1 Módulos Fotovoltaicos

2.1.1 GFV01	Ud	<p><b>Suministro de Módulo solar fotovoltaico de células monocristalinas, modelo JAM72S20 de JA Solar o similar, potencia pico (Wp) 460 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 42,13 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10,92 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,01 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 11,45 A, eficiencia 20,7 %. Incluye Montaje</b></p> <p>Dimensiones: 2.000 x 992 x 35 mm                      Características Eléctricas:                      - Voc = 45 V                      - Isc = 10,09 A                      - Vmp = 40,2 V                      - Imp = 9,58 A                      - Tolerancia de Potencia: +5 W                      Características mecánicas:                      - Carga frontal (nieve): 5.400 Pa                      - Carga trasera (viento): 3.600 Pa                      Certificados:                      - IEC 61215:2005                      - IEC 61730-1:2004/IEC 61730-2:2004                      - Certificado de Resistencia al Fuego / Clase I (bajo standar UNI9177)                      - IEC 60068-2-68:SGS                      - Marcado CE                      Garantías:                      - 10 años para el producto                      - 25 años rendimiento (pérdida de potencia lineal. 20% de pérdida de potencia a los 20 años)</p>			
		Total Ud .....	960,00	138,64	133.094,40

### 2.2 Estructura Fotovoltaica

2.2.1 GFV02	Ud	<p><b>Sistema de Fijación Estructural mediante flotadores de 5º de inclinación. Totalmente montado, incluyendo la fijación y los anclajes. Se incluye el montaje de los módulos sobre los flotadores y el conexionado de las series.</b></p> <p>Sistema de Fijación Estructural mediante flotadores de 5º de inclinación. Totalmente montado, incluyendo la fijación y los anclajes. Se incluye el montaje de los módulos sobre los flotadores y el conexionado de las series.</p>			
		Total Ud .....	1,00	114.933,84	114.933,84

### 2.3 Inversores y Sistema de Vertido Cero

2.3.1 GFV031	Ud	<p><b>Suministro e Instalación de Inversor Fotovoltaico Trifásico HUAWEI SUN 2000 100 KTL M1 de 100 kW (400 V). Incluye Seccionador DC. Potencia nominal 100 kW</b></p> <p>Inversor trifásico con 10 MPPT, voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, potencia nominal de salida 100 kW, eficiencia máxima 98.6%, rango de voltaje de entrada de 200 a 1000 Vcc, corriente máxima de entrada de 26 A por MPPT, tensión de salida 400 Vac, frecuencia nominal 50 Hz, corriente máxima de salida 160 A, grado de protección IP66. Totalmente instalado y configurado.</p>			
		Total Ud .....	4,00	7.377,88	29.511,52
2.3.2 GFV032	Ud	<p><b>Kit de Vertido Cero Medida Indirecta. Incluye configuración y puesta en marcha. Totalmente montado, conexionado y probado.</b></p> <p>Elementos del Kit:                      - Gestor Energético Huawei Smart Logger 3000A                      - Vatímetro E43 de medida Indirecta para más de 65 A                      - Protección mediante fusibles para la referencia de tensión                      - Protección alimentación mediante Magnetotérmico 1P+N 10A                      - Transformadores de medida 1600/5A</p>			
		Total Ud .....	1,00	517,96	517,96
2.3.3 GFV033	m²	<p><b>Bastidor para la fijación de los inversores en Acero Galvanizado. Diseño según proyecto. Fabricada en taller.</b></p> <p>Bastidor para la fijación de los inversores en Acero Galvanizado. Diseño según proyecto. Fabricada en taller.</p>			
		Total m² .....	1,00	3.661,40	3.661,40

## Presupuesto parcial nº 3 CABLEADO y SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

### 3.1 Lado DC

**3.1.1 IEH015eb** m **Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar 1x6 mm<sup>2</sup> Color Rojo, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro.**

Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color rojo.

Coef.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-------	-------	-------	------	----------

Positivos Generador FV	1,05	3.214,00		3.374,700
---------------------------	------	----------	--	-----------

Total m .....			3.374,70	1,58	5.332,03
---------------	--	--	----------	------	----------

**3.1.2 IEH015e** m **Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar 1x6 mm<sup>2</sup> Color Negro, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro.**

Cable eléctrico unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo PV1-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro.

Coef.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
-------	-------	-------	------	----------

Negativos Generador FV	1,05	3.214,00		3.374,700
---------------------------	------	----------	--	-----------

Total m .....			3.374,70	1,58	5.332,03
---------------	--	--	----------	------	----------

**3.1.3 Cplx310** Ud **Suministro e Instalación de Caja Plexo - IP 55 - IK 07 - rectangular - 310x240x124 mm - sin entradas**

Cajas estancas Plexo IP 55 - IK 07 - Autoextinguible 750 °C (EN 60695 2-10) - Temperatura de utilización -25 °C a + 40 °C - Cierre por 1/4 de vuelta. - Visualización de la posición abierto / cerrado (I/O) - Fijación mural: - Por 2 o 4 puntos internos con tornillos Ø5mm máximo - Por los 4 ángulos (fuera del volumen de cableado) - Por patas de sujección, ref. 0 358 02 - Tapa opaca

Total Ud .....			4,00	63,52	254,08
----------------	--	--	------	-------	--------

**3.1.4 IEO010c** m **Suministro e instalación de Tubo Curvable de poliolefina de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión > 450 N, con grado de protección IP54.**

Tubo Curvable de poliolefina de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión > 450 N, con grado de protección IP54.

Uds.	Coef.	Largo	Alto	Subtotal
------	-------	-------	------	----------

1	1,05	553,00		580,650
---	------	--------	--	---------

Total m .....			580,65	10,23	5.940,05
---------------	--	--	--------	-------	----------

### 3.2 Lado AC

**3.2.1 IEO040c** m **Suministro e Instalación de Bandeja perforada de U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66220, serie 66 "UNEX", de 150x60 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66202.**

### Presupuesto parcial nº 3 CABLEADO y SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
		Bandeja perforada de U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66220, serie 66 "UNEX", de 150x60 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento y tapa de U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66202.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Inversores	4	2,00			8,000	
		Total m .....		8,00	38,56	308,48
<b>3.2.2 IEH015b</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x35 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.</b>				
		Cable eléctrico unipolar de 1x35 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Según UNE 21123-4.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Neutro Inversores	1,05	28,00			29,400	
		Total m .....		29,40	4,52	132,89
<b>3.2.3 IEH015</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x70 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5),</b>				
		Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x70 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), , aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Según UNE 21123-4.				
	Uds.	Largo	Fases	Alto	Subtotal	
Fases Inversores	1,05	84,00	3,00		264,600	
		Total m .....		264,60	11,70	3.095,82
<b>3.2.4 IEH015f</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x95 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5),</b>				
		Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x95 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), , aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Según UNE 21123-4.				
	Uds.	Largo	nº circ.	nº fases	Subtotal	
Neutro Tramo bajo Tubo	1,05	15,00	3,00	1,00	47,250	
Neutro Tramo Conexión Barras	1,05	5,00	2,00	1,00	10,500	
		Total m .....		57,75	11,70	675,68

### Presupuesto parcial nº 3 CABLEADO y SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.2.5 IEH015c</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x240 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5)</b>			
		Cable eléctrico unipolar de 1x150 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.			
	Uds.	Largo	nº circ.	nº fases	Subtotal
Fases Tramo Posado Fachada	1,05	15,00	2,00	3,00	94,500
Fases Tramo Conexión Barras	1,05	5,00	2,00	3,00	31,500
		Total m .....		126,00	15,65
					1.971,90
<b>3.2.6 IEH015cb</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e Instalación de Cable eléctrico unipolar de 1x120 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5)</b>			
		Cable eléctrico unipolar de 1x120 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde.			
	Uds.	Largo	nº circ.	nº fases	Subtotal
Neutro Tramo Superficie	1,05	15,00	2,00	1,00	31,500
Neutro Tramo Conexión Barras	1,05	5,00	2,00	1,00	10,500
		Total m .....		42,00	15,65
					657,30
<b>3.2.7 IEH015d</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e Instalación de Cable eléctrico multiconductor, Al Polirret CPRO "PRYSMIAN", para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x150-1x80 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).</b>			
		Cable eléctrico multiconductor, Al Polirret CPRO "PRYSMIAN", para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x150-1x80 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).			
	Uds.	Largo	nº circ.	Alto	Subtotal
Tramo Aéreo	1,05	35,00	3,00		110,250
		Total m .....		110,25	13,26
					1.461,92
<b>3.2.8 IEO010cb</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de Tubo Curvable de poliolefina de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 180 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión &gt; 450 N, con grado de protección IP54.</b>			
		Tubo Curvable de poliolefina de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión > 450 N, con grado de protección IP54.			
	Uds.	Coef.	Largo	Alto	Subtotal
	3	1,05	15,00		47,250
		Total m .....		47,25	10,23
					483,37
<b>3.3 Conductores de Protección</b>					
<b>3.3.1 doIEEQ6</b>	<b>m</b>	<b>Red de equipotencialidad para unión de los marcos metálicas de los módulos FV a tierra. Conductor de Protección Libre de halógenos Amarillo/Verde 1x6 mm<sup>2</sup>. Totalmente instalado.</b>			
		Red de equipotencialidad para unión de los marcos metálicas de los módulos FV a tierra. Conductor de Protección Libre de halógenos Amarillo/Verde 1x6 mm <sup>2</sup> .			
	Coef	Uds	Largo	Alto	Subtotal
Latiguillos por columnas	1,05	30,00	32,00		1.008,000

### Presupuesto parcial nº 3 CABLEADO y SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Latiguillo por fila	1,05	1,00	75,00	78,750	
Generador - Borne de Tierra	1,05	1,00	30,00	31,500	
		Total m .....	1.118,25	2,67	2.985,73

**3.3.2 IEH010c m Cable unipolar H07Z1-K (AS) Amarillo-verde, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Inversores - Borne de Tierra	1,1	28,00		30,800	
		Total m .....	30,80	7,05	217,14

### 3.4 Cable de Comunicaciones

**3.4.1 IEH040b m Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales en plantas industriales e instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x0,50 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC).**

Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales en plantas industriales e instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, Datax "PRYSMIAN", tipo LiYCY, tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 2x0,50 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Conexión RS-485	1,05	120,00		126,000	
		Total m .....	126,00	0,97	122,22

**Presupuesto parcial nº 4 PROTECCIONES**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 KTXVTR04605	Ud	<p><b>Suministro e Instalación de Caja de Protección AC (protección inversores). Compuesta por: Armario de Distribución de energía de Poliéster. Caja poliéster - IP66 IK10 - RAL 7035 - 650x540x260 mm. Incluye Placa de montaje metálica y sistema de fijación a pared. Protección magnetotérmica-diferencial por inversor 4P 160A 300mA.</b></p> <p>Cajas RAL 7035 - Altura exterior: 654 mm - Anchura exterior: 543 mm - Fondo exterior: 265 mm</p> <p>Incluye (protección por inversor):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interruptor de Caja moldeada TD160N 4P 160A 50 kA</li> <li>- Cubre Bornes TD100-TD160 4P</li> <li>- Bobina de Emisión AC 220-240 VDC 250V TD100-TS800</li> <li>- Relé Disparo Diferencial 30mA-3A</li> <li>- Toroidal Diferencial 70 mm</li> </ul>			
		Total Ud .....	1,00	1.985,40	1.985,40
4.2 IEC020	Ud	<p><b>Suministro e Instalación de Caja general de protección, para paso aéreo-subterráneo, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 11. Incluye Fusible de 250 A</b></p> <p>Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 630 A, esquema 11. Incluye Fusibles de 630 A</p>			
		Total Ud .....	3,00	213,56	640,68

## Presupuesto parcial nº 5 TOMA DE TIERRA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 IEP010	Ud	<b>Red de toma de tierra para losa de hormigón con 35 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> y 6 picas.</b>			
		Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 38 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> y 6 picas.			
		Total Ud .....	1,00	497,96	497,96

## Presupuesto parcial nº 6 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>6.1 Protecciones INDIVIDUALES</b>					
<b>6.1.1 YIC010</b>	<b>Ud</b>	<b>Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.</b>			
		Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud .....	5,00	0,23	1,15
<b>6.1.2 YIM010</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.</b>			
		Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.			
		Total Ud .....	5,00	3,41	17,05
<b>6.1.3 YIM010b</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.</b>			
		Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud .....	5,00	10,60	53,00
<b>6.1.4 YIP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Par de botas bajas de protección, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación PB, amortizable en 10 usos.</b>			
		Par de botas bajas de protección, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación PB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud .....	5,00	16,97	84,85
<b>6.1.5 YIU005</b>	<b>Ud</b>	<b>Mono de protección, amortizable en 5 usos.</b>			
		Mono de protección, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud .....	5,00	7,92	39,60
<b>6.1.6 YMM010</b>	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia en caseta de obra.</b>			
		Botiquín de urgencia en caseta de obra.			
		Total Ud .....	1,00	101,83	101,83

## Presupuesto parcial nº 7 DIRECCIÓN DE OBRA Y LEGALIZACIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>7.1 DO</b>	<b>Ud</b>	<b>Dirección de Obra, Configuración y Pruebas de Puesta en Marcha</b>			
		Dirección de Obra, Configuración y Pruebas de Puesta en Marcha			
		Total Ud .....	1,00	10.300,00	10.300,00
<b>7.2 LEG-1</b>	<b>Ud</b>	<b>Legalización de la Instalación. Incluye Certificado Final de Obra firmado por técnico competente, Inspección por Organismo de Control, Certificado de la Instalación Eléctrica y tramitación en Industria. Se incluyen las Tasas de Legalización</b>			
		Legalización de la Instalación. Incluye Certificado Final de Obra firmado por técnico competente, Certificado de la Instalación Eléctrica y tramitación en Industria. Se incluyen las Tasas de Legalización			
		Total Ud .....	1,00	600,00	600,00

## Presupuesto parcial nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.1 GRA010b	Ud	<p><b>Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p>Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p>			
		Total Ud .....	1,00	110,60	110,60
8.2 GRA010c	Ud	<p><b>Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p>Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p>			
		Total Ud .....	1,00	145,34	145,34
8.3 GRA010	Ud	<p><b>Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p>Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p>			
		Total Ud .....	1,00	142,34	142,34

## Presupuesto de ejecución material

1 OBRA CIVIL .	8.702,96
2 GENERADOR FOTOVOLTAICO .	281.719,12
3 CABLEADO y SISTEMAS DE INSTALACIÓN .	28.970,64
4 PROTECCIONES .	2.626,08
5 TOMA DE TIERRA .	497,96
6 SEGURIDAD Y SALUD .	297,48
7 DIRECCIÓN DE OBRA Y LEGALIZACIÓN .	10.900,00
8 GESTIÓN DE RESIDUOS .	398,28
Total:	<hr/> 334.112,52

**Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO DOCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

