

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN



Gerencia Asistencial
de Atención Primaria
CONSEJERÍA DE SANIDAD

CENTRO DE SALUD VALDEMORO 3

CALLE LILI ÁLVAREZ Nº19B, VALDEMORO, MADRID

PROMOTOR:.. SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
Gerencia Asistencial de Atención Primaria
Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid

ARQUITECTO REDACTOR: MANUEL ÁNGEL VÁZQUEZ DOMÍNGUEZ
ARQUITECTO COLABORADOR: JOSÉ CARLOS FERNÁNDEZ REYES
Huelva Noviembre de 2022

SEPARATA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

INDICE GENERAL.

ANTECEDENTES

INSTALACIÓN FOTOVOLTÁICA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

ANTECEDENTES

AGENTES

(Según Anexo I, Parte I de CTE: Promotor, proyectista, otros técnicos.)

PROMOTOR: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD. Gerencia Asistencial de Atención Primaria. Consejería de Sanidad.
Comunidad de Madrid

PROYECTISTAS: MANUEL ÁNGEL VÁZQUEZ DOMÍNGUEZ ARQUITECTO COAH Nº84
C / Berdigón nº 6, 3º, 21003 Huelva. Tlf: 959 284442 / 617424282. E-mail: mangelvaz@gmail.com

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Implantación en la parcela

El **proyecto** se adapta a las condiciones dictadas por la forma y características de la parcela en la que se implanta y se ajusta al programa funcional propuesto por la Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid.

La parcela presenta una forma estrecha y alargada en dirección norte-sur. En esta misma dirección la parcela desarrolla una acusada pendiente descendente prácticamente coincidente con la que describe la calle Lili Álvarez a la que presenta fachada.

Estas circunstancias, condicionan notablemente la forma y posición del edificio.

La primera consideración deviene del modelo de implantación elegido. En este caso se opta por la de edificio único y compacto que se considera más adecuado para acoger un programa de pequeña extensión como el planteado y en atención, también, a la mejora del factor de forma que supone frente a modelos más abiertos, lo que condiciona favorablemente la eficiencia energética del edificio.

En segundo lugar, las condiciones de contorno relacionadas con la topografía introducen el problema de plantear una adecuada resolución de los problemas de accesibilidad derivados de la misma.

La solución adoptada aborda ambas problemáticas desde el principio, asumiendo que el edificio se desarrollará de forma lineal ubicándose en la parte alta de la parcela, punto por el que se producirá el acceso principal al mismo relegándose en las cotas bajas del solar el acceso rodado a la zona de aparcamientos.

El edificio así configurado, constará de dos plantas, la inferior quedará parcialmente enterrada y no alcanzará a ocupar la totalidad de la planta del mismo.

Por la zona alta, el edificio se desarrollará en una sola planta, alcanzando las dos plantas a medida que avanza hacia las cotas bajas de la parcela a y la pendiente del solar lo va permitiendo.

Distribución del programa funcional

En la planta de acceso principal situada en las cotas altas de la parcela, se ubican las zonas asistenciales de pediatría y medicina familiar, junto a la zona de extracción de muestras en la que se ubican, además de la sala de extracción, la consulta de urgencias y la sala técnica de curas,.

El programa de esta planta se completa con la zona de apoyo administrativo y los aseos generales.

Una gran zona común en la que se ubican el vestíbulo y las esperas establece el elemento discursivo que aglutina y relaciona cada una de estas zonas.

Debido a las especiales condiciones de privacidad requeridas, para el área de pediatría se ha preferido una relación umbilical con la zona común mediante la interposición de un plano de vidrio en el que se apertura un acceso puntual a la misma.

Cada una de las áreas se va posicionando alrededor de la zona común agrupadas en tres grandes crujías. La primera, paralela al lindero trasero y orientada a este, alberga las consultas de medicina familiar, zona de extracción y aseos generales. La segunda, perpendicular a la anterior, se orienta a norte, y en ella se instalan pediatría y la sala de juntas, biblioteca y docencia. Las esperas de pediatría se abren hacia el exterior por un gran ventanal con orientación a levante que permite eventualmente el acceso a la parcela y su posible utilización ligada a las mismas. Lo mismo sucede con la sala de juntas que posee un acceso hacia el exterior previsto ante la posibilidad de su uso público.

Presentando fachada a la C/Lili Álvarez, se instala la zona de apoyo administrativo junto con el mecanismo de ingreso, que se produce cobijado bajo el vuelo de la cubierta. Esta crujía ancha paralela a la de las consultas médicas, es sin embrago más corta dejando abierta la zona de esperas hacia poniente buscando el encuentro con la ciudad por ese flanco y la relación visual con el parque que se sitúa al otro lado de la calle. Además de esta relación, esta zona común apertura también su testero sur permitiendo el reconocimiento desde una cota superior de las zonas bajas de la parcela.

En la planta inferior se sitúan, contra el terreno la parte privada del programa, instalaciones, almacenes y vestuarios y hacia las cotas bajas de la parcela en las que el edificio alcanza cabalmente líneas dos plantas completas, las áreas de maternidad y usos múltiples.

Estas áreas se las ubica diferenciadas del resto de las asistenciales por dos motivos, uno por tratarse de zonas de atención a pacientes sin enfermedad alguna, lo cual es claro en maternidad y por entender que en el caso de la sala de usos múltiples, su uso pudiera contemplar interferencias con el habitual funcionamiento del centro y pudiera interesar dotarla de una cierta autonomía incluso en sus accesos.

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES.

Sistema estructural

Estructura:

Se ha Optado por un sistema estructural en base a pilares y forjados reticulares de hormigón armado

Cimentación:

Las características del suelo, la altura de la edificación, la disposición en dos niveles de las cotas de cimentación ha determinado que la opción elegida haya sido la de un sistema de cimentación por losa.

Sistema envolvente

Fachada:

Se ha proyectado la utilización de paneles prefabricados de hormigón reforzado con fibra de vidrio para formar la hoja exterior del cerramiento.

La hoja interior del cerramiento será un combinado de tabiquería seca en con distintas placas y sistemas de aislamiento incorporado.

Cubierta:

La cubierta tipo será invertida no transitable con terminación de grava.

Sistema de compartimentación

Se recurre a compartimentaciones mediante la utilización de un sistema de tabiquería seca compuesta por paneles de yeso laminado fijados sobre perfilera conformada de acero galvanizado

Sistema de acabados

Exteriores:

Las placas prefabricadas utilizadas para la hoja exterior del cerramiento, no precisarán de revestimiento ni pintura.

Interiores:

Paredes y techos:

Los acabados serán de yeso pintado en paredes y techos. En cuartos húmedos se protegerán las paredes mediante azulejo cerámico.

Se dispondrá en todo el edificio techo suspendido de formado por perfilera de acero galvanizado y paneles

de yeso laminado.

Suelos:

Se procederá al solado continuo, previo a la compartimentación, con baldosa de terrazo pulido y
abrillantado.

En zonas húmedas gres antideslizante.

Sistema de acondicionamiento e instalaciones

Se dotará al edificio de Instalación de Electrificación, Fontanería y Saneamiento, Toma de teléfono y e
infraestructura de Telecomunicaciones, Portero automático, Instalación de protección contra incendios,
Ascensores, Instalación eléctrica de producción centralizada de agua caliente sanitaria, Instalación de
apoyo de producción solar de agua caliente sanitaria e instalaciones de ventilación y de aire acondicionado.

Sistema de equipamiento

Incluirá muebles fregaderos de consultas, mostrador general de atención al público y mobiliario de asientos
en zona de esperas de consultas.

CUADRO DE SUPERFICIES

A continuación se aporta cuadro de superficies útiles y construidas de la actuación, con desglose por
plantas resumen por plantas y urbanización, diferenciando las zonas pavimentadas de las ajardinadas.

| CENTRO DE SALUD VALDEMORO 3 | | | | |
|--|-------------|----|-----------|----------|
| PROGRAMA DE NECESIDADES | | | | |
| AMBIENTE O LOCAL | PLANTA | Nº | ÁREA ÚTIL | TOTAL M2 |
| 1 ZONA DE ACCESO | | | | |
| 1.1 Vestíbulo principal y zona de esperas de consultas | BAJA | 1 | 276,15 | 276,15 |
| 1.2 Entrada | BAJA | 1 | 13,69 | 13,69 |
| 1.3 Almacén de camillas y sillas de ruedas | BAJA | 1 | 6,05 | 6,05 |
| Total | | | | 295,89 |
| 2 ZONA CONSULTAS | | | | |
| 2.1 Consulta Medicina de Familia | BAJA | 2 | 19,77 | 39,54 |
| | BAJA | 1 | 19,32 | 19,32 |
| 2.2 Consulta Enfermería | BAJA | 2 | 19,95 | 39,90 |
| 2.3 Consulta Pediatría | BAJA | 1 | 19,77 | 19,77 |
| | BAJA | 1 | 19,95 | 19,95 |
| 2.4 Consulta de Enfermería Pediatría | BAJA | 1 | 19,77 | 19,77 |
| 2.5 Esperas Pediatría | BAJA | 1 | 45,37 | 45,37 |
| Total | | | | 203,62 |
| 3 ZONA DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS | | | | |
| 3.1 Sala de Extracción | BAJA | 1 | 34,87 | 34,87 |
| 3.2 Consulta de Urgencias | BAJA | 1 | 19,69 | 19,69 |
| 3.3 Sala de Técnicas y Curas | BAJA | 1 | 19,71 | 19,71 |
| Total | | | | 74,27 |
| 4 ZONA DE APOYO ADMINISTRATIVO | | | | |
| 4.1 Mostrador de Recepción y Área de Administración | BAJA | 1 | 42,55 | 42,55 |
| 4.2 Despacho Unidad Administrativa | BAJA | 1 | 15,01 | 15,01 |
| 4.3 Despacho Director del Centro | BAJA | 1 | 15,68 | 15,68 |
| 4.4 Estar de Personal | BAJA | 1 | 22,42 | 22,42 |
| 4.5 Sala de Juntas, Biblioteca, Docencia | BAJA | 1 | 54,07 | 54,07 |
| Total | | | | 149,73 |
| 5 ZONA DE SERVICIO | | | | |
| 5.1 Oficio de Limpieza | BAJA | 1 | 5,72 | 5,72 |
| | SBMI SÓTANO | 1 | 5,79 | 5,79 |
| 5.2 Almacén de Basura | SBMI SÓTANO | 1 | 5,79 | 5,79 |
| 5.3 Almacén de Residuos Biosanitarios | SBMI SÓTANO | 1 | 5,79 | 5,79 |
| 5.4 Almacenes Generales | SBMI SÓTANO | 1 | 30,66 | 30,66 |
| 5.5 Almacén de Farmacia | SBMI SÓTANO | 1 | 11,67 | 11,67 |
| 5.6 Aseos de Público | BAJA | | | |
| Masculino | | 1 | 13,67 | 13,67 |
| Femenino | | 1 | 14,04 | 14,04 |
| Discapitados | | 1 | 6,80 | 6,80 |
| 5.7 Vestuarios de Personal | SBMI SÓTANO | | | |
| Masculino | | 1 | 19,38 | 19,38 |
| Femenino | | 1 | 31,55 | 31,55 |
| Discapitados | | 1 | 7,49 | 7,49 |
| 5.8 Aseos de Personal | BAJA | 1 | 4,90 | 4,90 |
| 5.9 Aseos de Pediátrico | BAJA | 1 | 5,37 | 5,37 |
| 5.10 Local Instalaciones Informáticas | SBMI SÓTANO | 1 | 10,15 | 10,15 |
| 5.11 Instalaciones. Agua | SBMI SÓTANO | 1 | 16,19 | 16,19 |
| Instalaciones. Electricidad | SBMI SÓTANO | 1 | 8,19 | 8,19 |
| Instalaciones. Transformador | SBMI SÓTANO | 1 | 16,19 | 16,19 |
| 5.12 Sala de Lactancia | BAJA | 1 | 8,17 | 8,17 |
| Total | | | | 227,51 |
| 6 ZONA DE TRATAMIENTO | | | | |
| 6.1 Consulta de Matrona/Fisioterapeuta | SBMI SÓTANO | 1 | 29,61 | 29,61 |
| Aseo | | 1 | 4,23 | 4,23 |
| 6.2 Sala de Uso Múltiples | SBMI SÓTANO | 1 | 65,44 | 65,44 |
| Almacén | | 1 | 6,51 | 6,51 |
| 6.3 Módulo de espera | SBMI SÓTANO | 1 | 11,83 | 11,83 |
| 6.4 Vestuarios | SBMI SÓTANO | | | |
| Masculino | | 1 | 8,19 | 8,19 |
| Femenino | | 1 | 8,11 | 8,11 |
| Discapitados | | 1 | 5,85 | 5,85 |
| Total | | | | 139,77 |
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PROGRAMA | | | | 1.090,79 |

| | | | | | |
|--|--|-------------|----|--------------|-----------------|
| 7 CIRCULACIONES | | | | | |
| 7.1 | Distribuidor 1 | BAJA | 1 | 4,40 | 4,40 |
| 7.2 | Distribuidor 2 | BAJA | 1 | 14,89 | 14,89 |
| 7.5 | Escaleras | BAJA | 2 | 8,16 | 16,32 |
| 7.6 | Distribuidor 3 | SEMI SÓTANO | 1 | 11,20 | 11,20 |
| 7.7 | Distribuidor 4 | SEMI SÓTANO | 1 | 10,99 | 10,99 |
| 7.8 | Galería | SEMI SÓTANO | 1 | 75,85 | 75,85 |
| | | | | Total | 133,65 |
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL | | | | | 1.224,44 |
| 8 OTROS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS | | | | | |
| 8.1 | Aparcamiento Profesionales . En superficie | | 25 | | |
| SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTAS | | | | | |
| | Planta Baja | | | | 817,79 |
| | Planta Semi-sótano | | | | 406,65 |
| | | | | Total | 1.224,44 |
| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA | | | | | |
| | Planta Baja | | | | 918,31 |
| | Planta Semi-sótano | | | | 528,99 |
| | | | | Total | 1.447,30 |
| URBANIZACIÓN | | | | | |
| | Áreas pavimentadas | | | | 1113,18 |
| | Áreas ajardinadas | | | | 1137,37 |
| | | | | Total | 2.250,55 |

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

1. OBJETO.

El objeto del presente anexo de instalaciones fotovoltaicas es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de este proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION ELECTRICA.

La instalación fotovoltaica proyectada convierte la energía que proporciona el sol, a través de la radiación solar en energía eléctrica alterna de 400 V, que será inyectada directamente en la instalación interior de baja tensión en el cuadro general de baja tensión.

Se proyecta una instalación fotovoltaica para autoconsumo formada por:

- Inversor de 15 Kw trifásico
- 36 módulos fotovoltaicos monocristalinos de 450 w/ud.
- Ubicación en cubierta plana con orientación sur y soporte inclinado 10º
- Conexión a cuadro general de edificio

Los módulos se conectarán a una instalación de puesta a tierra realizada con conductor de 25 mm², comprobándose previamente con mediciones in situ por instalador autorizado los valores máximos de resistencia de puesta a tierra y el cumplimiento de las especificaciones establecidas para la misma en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para garantizar en todo momento la integridad física de las personas, la calidad del suministro y no provocar averías en la red, la instalación incorporará todos los elementos de protección necesarios, tales como interruptor automático de desconexión, seccionador, magnetotérmico, etc.

Adicionalmente, la tornillería de la estructura será de acero inoxidable AISI 304 (A2-70) o galvanizado, mientras que la de fijación estará realizada en acero inoxidable, según lo recogido en la norma MV- 106 sobre Tornillos ordinarios y calibrados, tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado

El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, de forma que no se transmitan cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

Los conductores de las distintas partes de la instalación serán de cobre y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y minimizar las pérdidas por efecto Joule.

De forma general, tanto los conductores de la parte de continua como los de la parte de alterna tendrán una sección tal que la caída de tensión sea inferior al 1,5 %.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado de continua será adecuado para su uso en intemperie según norma UNE 21123. El tipo de cable que se empleará tendrá un aislamiento de 1,5/1,5 kV, utilizándose los colores fijados en la norma UNE 21089 para distinguir los diferentes conductores aislados:

- Azul Claro: Neutro
- Negro: Fase
- Marrón: Fase
- Gris: Fase
- Azul: Negativo
- Rojo / Marrón: Positivo

El tipo de cable que se empleará en corriente alterna será de designación RZ1-K (AS) y tendrá un aislamiento de tensión asignada 0,6/1 kV, construido según norma de diseño UNE 21123-4. El material del aislamiento del cableado será de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1, con los colores normalizados en la normativa vigente (marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde, según norma UNE 21089-1).

Para el tendido y colocación de los conductores se seguirá lo señalado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las instrucciones técnicas complementarias correspondientes.

Cada extremo de los cables habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cable o al cajetín que precinta el cable.

En lo que respecta a la instalación de puesta a tierra, ésta cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión y en la norma UNE-EN 61173 sobre protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos productores de energía.

Todas las bancas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como de las masas del resto del suministro.

En caso necesario, la red de tierras existente se complementará con la instalación de picas de cobre, en número suficiente para garantizar los valores de resistencia de puesta a tierra establecidos en la normativa vigente. La configuración de las mismas será redonda y de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica sufra desperfectos durante su colocación.

Para la conexión de los distintos componentes al circuito de puesta a tierra se dispondrán bornes o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito. Para la puesta a tierra de la instalación se seguirá lo señalado en la instrucción técnica complementaria aplicable.

3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

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

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica".
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía" del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 841/2002 de 2 de agosto por el que se regula para las actividades de producción de

energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida.

- Real Decreto 1433/2003 de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Norma UNE-EN-IEC 61853-3-4 sobre Módulos fotovoltaicos. Criterios ecológicos.
- Norma UNE-EN 50380 sobre Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.
- Norma UNE EN 60891 sobre Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.
- Norma UNE EN 60904 sobre Dispositivos fotovoltaicos. Requisitos para los módulos solares de referencia.
- Norma UNE 20460-7-712:2006 sobre Protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos (FV) productores de energía - Guía.
- Norma UNE EN 61194 sobre Parámetros característicos de sistemas fotovoltaicos (FV) autónomos.
- Norma UNE 61215 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- Norma UNE EN 61277 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.
- Norma UNE EN 61453 sobre Ensayo ultravioleta para módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61646:1997 sobre Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo.
- Norma UNE EN 61683 sobre Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- Norma UNE EN 61701 sobre Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos (FV).
- Norma UNE EN 61721 sobre Susceptibilidad de un módulo fotovoltaico (FV) al daño por impacto accidental (resistencia al ensayo de impacto).
- Norma UNE EN 61724 sobre Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, el intercambio de datos y el análisis.
- Norma UNE EN 61725 sobre Expresión analítica para los perfiles solares diarios.
- Norma UNE EN 61727 sobre Sistemas fotovoltaicos (FV). Características de la interfaz de conexión a la red eléctrica.
- Norma UNE EN 61829 sobre Campos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino. Medida en el sitio de características I-V.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS.

4.1 INVERSOR

El inversor proyectado responderá a las siguientes características:

- Características Generales:
Fabricante: Huawei o equivalente.

Modelo: SUN200-5KTL-M1
Potencia nominal: 15000 W
Eficiencia Máxima E: 98,3 %
Potencia máxima: 18 Kw

- Entrada DC
Máxima Tensión: 1080V
Rango de tensión: 160 V/950 V
- Salida AC:
Tensión Nominal: 400 VAC
Frecuencia Nominal: 50 Hz

4.2 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Las características de los módulos solares a instalar son los siguientes:

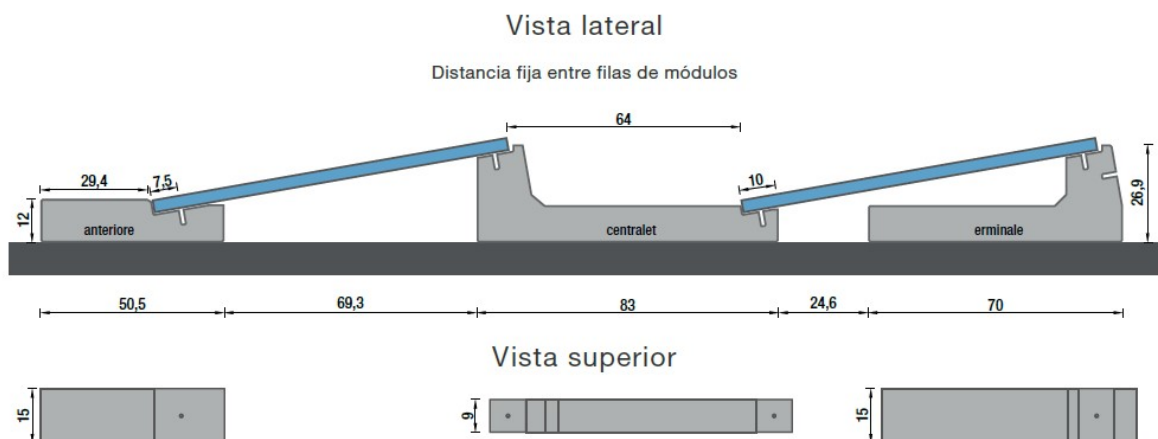
Fabricante: Longi o equivalente.
Modelo: LR4-72HPH 450/MR o equivalente
Potencia Máxima: 450 Wp
Tipo de panel: MONOCRISTALINO

- Características Técnicas:
Tensión a Circuito Abierto (VCA): 49,3 V
Intensidad de Cortocircuito (ICC): 11,60 A
Intensidad a Máxima Potencia (IMPP): 10,85 A
Tensión de Máxima Potencia (VMPP): 41,5 V
- Dimensiones:
Longitud: 2.094mm
Ancho: 1038 mm
Espesor: 35 mm

4.3 SOPORTES

De hormigón prefabricados marca Sun Ballast o equivalente sistema Connect con inclinación 10° sobre cubierta de edificio.

COLOCACIÓN HORIZONTAL DEL PANEL



Características de los soportes

| Lastre frontal Art. 23010.CF | | | |
|--------------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| Peso de lastre | 20 kg | Dimensiones del paleta | 90 cm x 98 cm h= 36 cm |
| Cantidad por palett | 24 piezas | Peso del paleta | 480 kg |
| Lastre central Art. 23010.CR | | | |
| Peso de lastre | 22 kg | Dimensiones del paleta | 120 cm x 70 cm h= 46 cm |
| Cantidad por palett | 24 piezas | Peso del paleta | 528 kg |
| Lastre terminal Art. 23010.CRT | | | |
| Peso de lastre | 33 kg | Dimensiones del paleta | 120 cm x 70 cm h= 46 cm |
| Cantidad por palett | 14 piezas | Peso del paleta | 462 kg |

4.4 CABLEADOS

Los conductores utilizados para la realización del cableado que une los distintos elementos de la instalación, son unipolares con las siguientes características:

Parte de corriente continua:

Grupos de paneles hasta Inversor:

Cable unipolar H1Z2Z2-K, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, Tipo H1Z2Z2-K con conductor de cobre estañado flexible, tensión colocada 1,5/1,5 kVdc (máximo 1,8/1,8 kVdc). Clase CPR Eca. Diseñado según EN 50618 e IEC 62930 sección 6 mm²

Forma de instalación:

Se realizará al aire, abrazados a la estructura mediante elementos de sujeción adecuados que no dañen el conductor ni debiliten la estructura (bridas de sujeción, etc.). y en bandeja.

Parte de corriente alterna:

Interior (Inversor a Cuadro GENERAL):

Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

5.1 GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones de la UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido.

El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, potencia pico y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.

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

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

Los paneles estarán diseñados para formar una estructura modular, siendo posible combinarlos entre sí en serie, en paralelo o de forma mixta, a fin de obtener la tensión e intensidad deseadas. El fabricante proporcionará los accesorios e instrucciones necesarios para lograr una interconexión fácil y segura. En cualquier caso, las conexiones se efectuarán utilizando terminales en los cables.

Todos los módulos interconectados deberán tener la misma curva i-V, a fin de evitar descompensaciones.

Cuando las tensiones nominales en continua sean superiores a 48 V, la estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos estarán conectados a una toma de tierra, que será la misma que la del resto de la instalación.

Se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador.

5.2 ESTRUCTURA SOPORTE

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos y se incluirán todos los accesorios que se precisen.

La estructura de soporte y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las normas del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo a lo indicado en el CTE.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, prestando especial atención a las sombras proyectadas. Se incluirán todos los accesorios, bancadas y/o anclajes.

5.3 INVERSOR

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

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- C.C. en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

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

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

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

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10 % superiores a las condiciones estándar. Además, soportará picos de magnitud un 30 % superior a las condiciones estándar durante períodos de hasta 10 s.
- Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85 % y 88 % respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5 kW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 kW.
- El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de los edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de los edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie.

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

La instalación deberá permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

5.4 CABLEADO

Todo el cableado cumplirá con lo establecido en la legislación vigente.

El tipo de conductor que se utilizará será RV-k 0,6/1 kV, hasta 1,8 kV DC, clase II, con la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos excesivos en los conductores. La caída de tensión máxima admitida en el cálculo de las secciones será del 1,5 % para corriente continua y 1,5 % para corriente alterna.

Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados (códigos de colores, etiquetas, etc), de acuerdo a la normativa vigente.

Aunque los conductores sean de clase II, todas las estructuras dispondrán de una toma a tierra.

Los módulos irán agrupados en strings en serie, para llegar así a la tensión de trabajo del inversor. Los strings irán cableados con conductor de cobre, y con nivel de aislamiento 0,6/1 kV, 1,8 kV DC, clase II. La sección del primer y el último módulo de cada string será de 6 mm² e irá directamente hasta el inversor.

A la salida de estos inversores, se empleará un conductor de cobre de 35 mm² que conectará con un cuadro general encargado de acumular la potencia y que se conectará al transformador

El cableado estará sujeto a la estructura del seguidor con bridas, evitando que puedan quedar sueltos.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

El cableado de AC deberá resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

- Será cable de Cobre con aislamiento 0,6/1 kVCA y 1/1,8 kV DC
- Cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE-21123.
- Aislamiento de polietileno reticulado, XLPE.

5.5 PROTECCIONES Y PUESTA A TIERRA

Todas las instalaciones con tensiones nominales superiores a 48 V contarán con una toma de tierra a la que estará conectada, como mínimo, la estructura soporte del generador y los marcos metálicos de los módulos. De cualquier forma, será recomendable conectar a un punto de tierra común todas las partes metálicas de la instalación, tales como las cubiertas y soportes de los equipos, cajas, cercos metálicos, etc (tierra de protección), un conductor activo de la instalación de cc, normalmente el negativo (tierra del sistema) y el neutro de la parte de alterna (si existe inversor).

La configuración de la red de tierras será:

- Toma de tierra, compuesta por electrodos artificiales, tales como picas de Cu de 14 mm de diámetro exterior y 2 m de longitud, conectadas mediante conductor de Cu desnudo de 16 mm² de sección a inversor y módulos fotovoltaicos.

El conductor de protección no se atornillará directamente al marco de los módulos, sino por medio de un terminal auxiliar, de modo que se pueda quitar un módulo (por avería, mantenimiento, etc) sin interrumpir el funcionamiento de la red general de tierras.

El sistema de protecciones asegurará la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos.

La instalación estará protegida frente a c.c., sobrecargas y sobretensiones. Se prestará especial atención a la protección de la batería frente a c.c. mediante un fusible o disyuntor magnetotérmico.

5.6 PRUEBAS

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

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- Determinación de la potencia instalada.

6. ANEXO DE CÁLCULOS

6.1 PERDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

Las pérdidas por orientación e inclinación se calcularán en función de los dos parámetros siguientes:

- Ángulo de inclinación (β), definido como el ángulo que forma la superficie de los módulos con el plano horizontal (figura 1). Su valor es 0° para módulos horizontales y 90° para verticales.
- Ángulo de azimut (α), definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo y el meridiano del lugar (figura 2). Su valor es 0° para módulos orientados al Sur, -90° para módulos orientados al Este y +90° para módulos orientados al Oeste.
- Latitud (ϕ) de la localización de la instalación

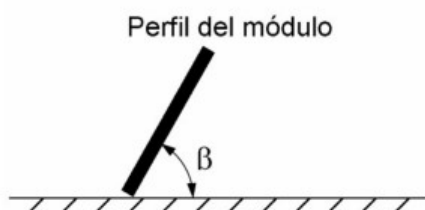


Figura 1

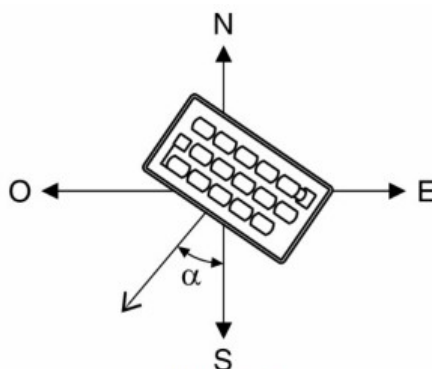


Figura 2

En el presente proyecto $\alpha = 0^\circ$ y $\beta = 10^\circ$, la disposición de los módulos fotovoltaicos se asigna al caso General, por lo que debiéndose cumplir las condiciones de la siguiente tabla, las pérdidas por orientación e inclinación (OI) serán inferiores al 15 %.

| | Orientación e inclinación (OI) | Sombras (S) | Total (OI+S) |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|
| General | 10 % | 10 % | 15 % |
| Superposición | 20 % | 15 % | 30 % |
| Integración arquitectónica | 40 % | 20 % | 50 % |

Para verificar lo anterior, se evaluarán dichas pérdidas mediante las siguientes expresiones:

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \times [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \phi + 10)^2 + 3,5 \times 10^{-5} \alpha^2] \text{ para } 15^\circ < \beta < 90^\circ$$

$$\text{Pérdidas (\%)} = 100 \times [1,2 \times 10^{-4} (\beta - \phi + 10)^2] \text{ para } \beta \leq 15^\circ$$

(Nota: α , β , ϕ se expresan en grados, siendo ϕ la latitud del lugar)

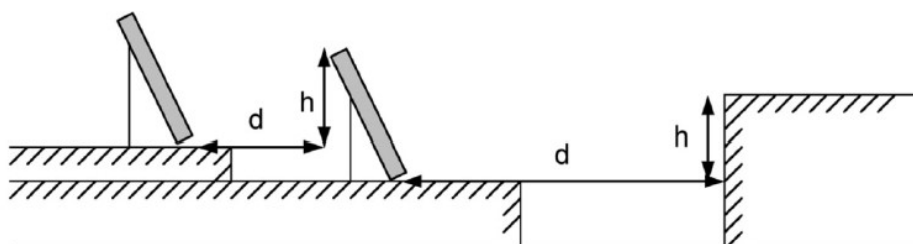
obteniendo el valor de pérdidas por orientación e inclinación (OI) de 3,675 % ($< 15\%$).

6.2 PERDIDAS POR SOMBRAS

La ubicación de los módulos solares, se ha realizado de forma que no presenta sombras.

6.3 SEPARACIÓN ENTRE MÓDULOS

Se calcula la distancia entre módulos y entre primer módulo y el pretil de cubierta para que no se produzcan sombras.



h de módulo fotovoltaico = 1,2
 $k = 1/\tan(61^\circ - \text{latitud}) = 1/\tan(61^\circ - 40,18^\circ) = 2,27$
 $d \geq h \cdot k = 0,15 \cdot 2,63 = 0,39 \text{ m}$

Se proyecta una distancia de 0,5 m > 0,39 m

h del pretil = 0,27
 $k = 1/\tan(61^\circ - \text{latitud}) = 1/\tan(61^\circ - 40,18^\circ) = 2,27$
 $d \geq h \cdot k = 0,27 \cdot 2,63 = 3,15 \text{ m}$

Se proyecta la ubicación del primer módulo a una distancia de 4 m del pretil sur, distancia superior a 3,15 m

6.4 PRODUCCIÓN MENSUAL Y ESTIMADA

Para obtener la producción mensual y anual estimada, se ha utilizado la herramienta del programa PVGIS-5 cuyos resultados exponemos a continuación.



PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

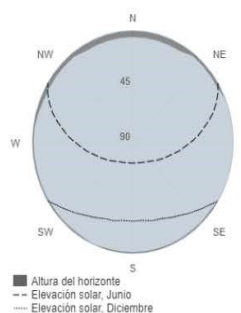
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 40.189,-3.674
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH2
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 16.2 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

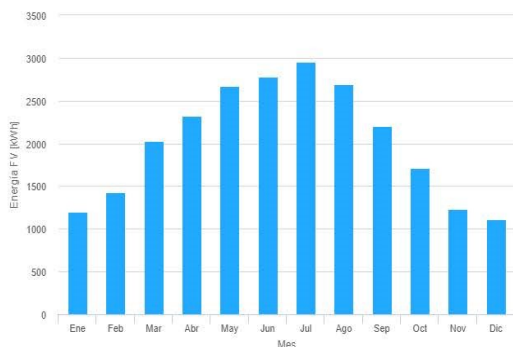
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
 Ángulo de azimut: 0 °
 Producción anual FV: 24341.65 kWh
 Irradiación anual: 1951.42 kWh/m²
 Variación interanual: 619.98 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -3.16 %
 Efectos espectrales: 0.38 %
 Temperatura y baja irradiancia: -7.89 %
 Pérdidas totales: -23 %

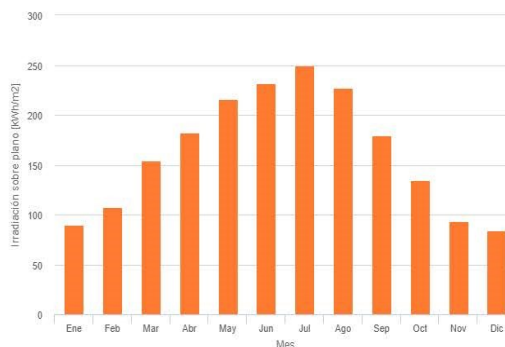
Perfil del horizonte en la localización seleccionada:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

| Mes | E_m | H(i)_m | SD_m |
|------------|--------|--------|-------|
| Enero | 1203.1 | 90.1 | 196.3 |
| Febrero | 1433.8 | 107.8 | 168.6 |
| Marzo | 2025.2 | 154.7 | 203.5 |
| Abril | 2317.4 | 182.0 | 125.2 |
| Mayo | 2676.5 | 216.2 | 222.5 |
| Junio | 2783.7 | 231.4 | 107.5 |
| Julio | 2950.2 | 250.0 | 78.6 |
| Agosto | 2694.3 | 227.1 | 64.5 |
| Septiembre | 2200.6 | 179.7 | 78.5 |
| Octubre | 1712.6 | 134.9 | 155.4 |
| Noviembre | 1230.5 | 93.6 | 153.0 |
| Diciembre | 1114.0 | 84.1 | 108.8 |

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

6.5 CALCULOS ELÉCTRICOS CORRIENTE CONTINUA

Constantes de cálculo

- Clase de corriente: continua.
- Tensión: 671,4 V (CC).
- Tipo de conductores: unipolares de cobre 1,5/1,5 kV.
- Canalizaciones: Conductores aislados bajo bandejas metálicas perforada y/o tubo en montaje superficial.

Fórmulas a emplear

En corriente continua, la sección mínima de los conductores viene dada por la siguiente expresión:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{K \cdot \Delta U}$$

siendo:

S: Sección del conductor (mm²).

L: Longitud de la línea (m)

I: Intensidad (A)

K: inversa de la conductividad eléctrica (56 para Cu y 35 para Al)

ΔU : Caída de tensión (V)

El dimensionado de las secciones de los conductores, conforme a lo que establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su instrucción ITC BT-40, Instalaciones Generadoras de Baja Tensión, adoptará el resultado más desfavorable de los obtenidos, mediante los siguientes criterios:

- Por caída de tensión (máximo 1,5% entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o la instalación interior).
- Por intensidad máxima admisible.
- Por densidad de corriente.
- La intensidad que soportará el cable deberá ser del 125 % de la máxima intensidad del generador.

En la tabla siguiente, se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los string (ramales) de la instalación de generador fotovoltaico:

STRING DE 12 MODULOS

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Tensión (V) | 49,3 |
| Intensidad (A) | 10,85 |
| Pot. Módulo (W) | 450 |
| Nº Mód. String | 12 |
| Tensión Strings (V) | 591,6 |
| Pot. Strings(W) | 5400 |
| Sección | 6 mm2 |
| Longitud | 45 m |
| AV real(V) | 2,906 V (c.d.t. Strings) |
| AV real(%) | 0,491 % (c.d.t. Strings) |

TRAMOS DE CORRIENTE CONTINUA

| Inversor | STRING | Long. (m) | Intensidad (Amperios) | Intensidad corregida (Amperios) | c.d.t.(%) Strings | c.d.t. (V) | Sección conductor (mm2) | Intensidad Admisible (Amperios) | |
|----------|----------|-----------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|------------|-------------------------|---------------------------------|--------|
| 1 | STRING-1 | 45 | 10,85 | 13,5625 | 0,491 | 2,906 | 6 | 53,1 | cumple |
| | STRING-2 | 45 | 10,85 | 13,5625 | 0,491 | 2,906 | 6 | 53,1 | cumple |
| | STRING-3 | 45 | 10,85 | 13,5625 | 0,491 | 2,906 | 6 | 53,1 | cumple |

Los cálculos realizados para seleccionar la sección de los conductores en corriente continua cumplen con la normativa en vigor, concretamente con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, según las siguientes características de la instalación:

- Tipo de instalación: según REBT ITC-BT 40 Instalaciones generadoras de baja tensión (fotovoltaica)
- Sistema de instalación: bajo tubo o canal.
- Sistema de instalación: en montaje superficial.
- Agrupamiento: agrupados al aire sobre una superficie, embutidos (dentro de un mismo tubo, canal o conducto) o empotrados.

El tipo de conductor seleccionado es el H1Z2Z2-K, resistente a la intemperie abrasión y de uso específico para instalaciones fotovoltaicas, con certificación y una vida útil estimada de 30 años. El conductor es de cobre estañado flexible, de nominal 1,5/1,5 kV en corriente continua (máximo 1,8/1,8 kV), con aislamiento de HEPR termoestable y cubierta de EVA termoestables y cero halógenos, no propagador de la llama, con baja emisión de humos y gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. El cableado será de clase CPR de reacción al fuego Eca, diseñado según la normativa EN 50618 e IEC 62930.

6.6 CÁLCULOS ELÉCTRICOS CORRIENTE ALTERNA

Constantes de cálculo

- Clase de corriente: Alterna trifásica.
- Tensión: 400 V (CA).
- Cos ϕ = 0,9
- Tipo de conductores: unipolares de cobre 0,6/1 kV.
- Canalizaciones: Conductores aislados bajo bandejas metálicas perforadas y/o tubo en montaje superficial bajo tubo.
- Régimen de neutro: TT.
- Frecuencia: 50 Hz.

En corriente alterna trifásica, la sección mínima de los conductores viene dada por la siguiente expresión:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{K \cdot \Delta U}$$

siendo:

- S: Sección del conductor (mm²).
- L: Longitud de la línea (m)
- I: Intensidad (A)
- K: inversa de la conductividad eléctrica (56 para Cu y 35 para Al)
- ΔU: Caída de tensión (V)

La potencia para el cálculo de los conductores eléctricos en corriente alterna depende de la potencia nominal del inversor (15000 W), realizándose el dimensionado de los mismos de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

| Denominación | P.Cálculo (W) | Dist. Cál. (m) | Sección (mm ²) | I.Cálculo (A) | I.Adm. (A) | C.T.Par c. (%) | C.T. Total. (%) |
|---------------------------------------|---------------|----------------|----------------------------|---------------|------------|----------------|-----------------|
| LINEA DESDE CUADRO GENERAL A INVERSOR | 15000 | 10 | 4x10+TTx10Cu | 21.65 | 54 | 0.18 | 0.18 |

Cortocircuito

| Denominación | Longitud (m) | Sección (mm ²) | Ikmaxi (kA) | P de C (kA) | Ikmaxf (kA) | Ikminf (A) | Curva válida, xln |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------------|
| LINEA DESDE CUADRO GENERAL A INVERSOR | 40 | 4x10+TTx10 Cu | 9.845 | 10 | 6564 | 1989.45 | 40;C |

REFORMADO DE PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
CENTRO DE SALUD VALDEMORO 3
C/ Lili Álvarez nº19 B VALDEMORO. MADRID

SEPARATA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CENTRO DE SALUD VALDEMORO – 3 - MADRID

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------|
| SUBCAPÍTULO 16.10 FOTOVOLTAICA | | | | | | | | | |
| 16.10.01 | UD MÓDULO FOTOVOLTAICO 450 W Suministro y montaje de Módulo solar fotovoltaica marca Longi modelo LR4-72HPH de 450w o equivalente. Totalmente montado y conexionado, incluida cajas de conexiones, conectores y p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Colocación en cubierta del edificio. Medida la unidad instalada, ejecutada, terminada, probada y funcionando. | 36 | | | | 36,000 | | | |
| | | | | | | | 36,00 | 280,31 | 10.091,16 |
| 16.10.02 | UD SOPORTE DE HORMIGON FRONTAL Suministro y montaje de SOPORTE DE HORMIGÓN Marca SUN BALLAST o equivalente Sistema Connect a 10° de inclinación en cubierta plana compuesto por pieza central, pieza terminal y pieza anterior. Incluso montaje. Medida unidad instalada. | 25 | | | | 25,000 | | | |
| | | | | | | | 25,00 | 20,34 | 508,50 |
| 16.10.03 | UD SOPORTE DE HORMIGON CENTRAL Suministro y montaje de SOPORTE DE HORMIGÓN Marca SUN BALLAST o equivalente modelo central para montaje de placas a 10° de inclinación en cubierta plana, incluso montaje. Medida unidad instalada. | 20 | | | | 20,000 | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 26,52 | 530,40 |
| 16.10.04 | UD SOPORTE DE HORMIGON TERMINAL Suministro y montaje de SOPORTE DE HORMIGÓN Marca SUN BALLAST o equivalente modelo terminal para montaje de placas a 10° de inclinación en cubierta plana, incluso montaje. | 25 | | | | 25,000 | | | |
| | | | | | | | 25,00 | 26,52 | 663,00 |
| 16.10.05 | UD INVERSOR 15 KW HUAWEI Suministro y montaje de Inversor trifásico marca Huawei o similar de 15 kW, modelo SUN2000-15KTL-M0 o equivalente, voltaje de entrada máximo 1080 V, rango de voltaje de entrada de 160 a 950 Vcc, potencia nominal de salida 15 kW, potencia máxima de salida 16,5 kVA, eficiencia máxima 98,3%, dimensiones 525X470X262 mm, peso 25 kg, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación para control remoto. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida unidad instalada. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 3.626,22 | 3.626,22 |
| 16.10.06 | ML CONDUCTOR CU 1X6 MM2 EN SUPERFICIE Suministro y montaje de circuito de corriente continua para instalación fotovoltaica, instalado con cable de cobre de dos conductores tipo H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8) kV DC de 6 mm² de sección nominal, sobre bandeja de rejilla con tapa o en superficie o en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación, grapas, piezas especiales y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud instalada, ejecutada, terminada y probada. | 2 | 45,000 | | | 90,000 | | | |
| | STRING 1 | 2 | 45,000 | | | 90,000 | | | |
| | STRING 2 | 2 | 45,000 | | | 90,000 | | | |
| | STRING 3 | 2 | 45,000 | | | 90,000 | | | |
| | | | | | | | 270,00 | 3,79 | 1.023,30 |
| 16.10.07 | MI Conductor cobre 4x10 mm2+ TT RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1 Suministro e instalación de cable eléctrico multipolar tipo RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x10 mm2 + TT 10 mm2 de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, 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. Totalmente montado, conexionado y probado. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluso p.p. medios auxiliares, cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada desde la caja de protección hasta la caja de registro del último recinto suministrado. | 1 | 11,000 | | | 11,000 | | | |
| | INVERSOR A CGRAL | 1 | 11,000 | | | 11,000 | | | |
| | | | | | | | 11,00 | 9,97 | 109,67 |
| 16.10.08 | ML CIRCUITO CU 1X16 MM2 AMARILLO/VERDE RV-K 0,6/1KV | | | | | | | | |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

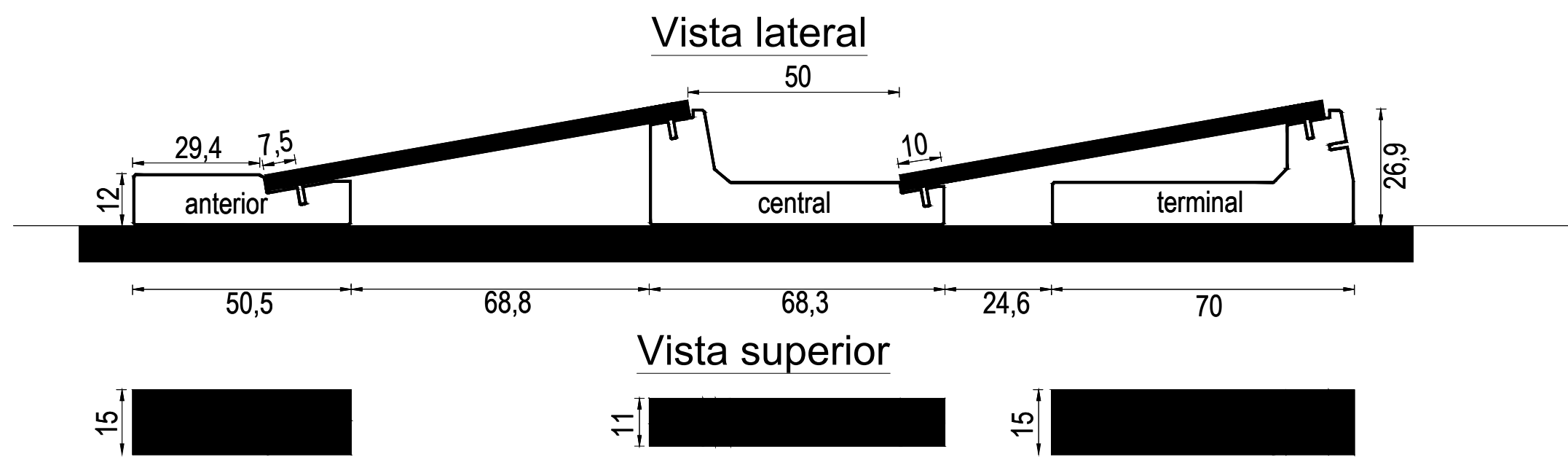
CENTRO DE SALUD VALDEMORO – 3 - MADRID

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| | Suministro y montaje de Conductor aislado de tierra formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² 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 picas de puesta a tierra y de accesorios de conexión a módulos fotovoltaicos. Medida la unidad instalada. | 1 | 78,200 | | | 78,200 | | | |
| | | | | | | | 78,20 | 4,31 | 337,04 |
| 16.10.09 | UD KIT DE INYECCIÓN CERO | | | | | | | | |
| | Suministro y montaje de Kit de inyección cero LACECAL o equivalente, modelo ITR 2.0 con doble analizador de redes trifasicos, incluso conexión con inversor y cuadro general. Medida la unidad instalada y probada. | 1 | | | | 1,000 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 460,73 | 460,73 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 16.10 FOTOVOLTÁICA..... | | | | | | | | | 17.350,02 |
| TOTAL CAPÍTULO 16 ELECTRICIDAD | | | | | | | | | 251.081,74 |

PLANOS

52-IE.04

ELECTRICIDAD FOTOVOLTÁICA



Módulos fotovoltaicos 450W- 10°
LONGI LR4-72HPH (2094 X 1038)

| | |
|--------------------------------|-----------|
| LASTRE FRONTAL Art. 23010.CF | |
| PESO DE LASTRE | 20 kg |
| LASTRE CENTRAL Art. 23010.CR | |
| PESO DE LASTRE | 22 kg ca. |
| LASTRE TERMINAL Art. 23010.CRT | |
| PESO DE LASTRE | 33 kg |

DETALLE DE COLOCACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

