

PROYECTO

INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR
FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO EN EL
EDIFICIO DE CAN RAMIS . ALCUDIA

Promotor

AYUNTAMIENTO DE ALCUDIA

Situación

PASEO PERE VENTAYOL

Técnico Municipal: **Jaime Domingo Ribas**

Julio 2.014

ÍNDICE

1.- OBJETIVO DEL PROYECTO

2.- ANTECEDENTES

- 2.1.- Datos del promotor.
- 2.2.- Emplazamiento del edificio y antecedentes.
- 2.3.- Descripción básica de la instalación.
- 2.4.- Clasificación de la actividad.
- 2.5.- Plazo de ejecución.
- 2.6.- Presupuesto.
- 2.7.- Clasificación del Contratista.
- 2.8.- Periodo de garantía de las obras.
- 2.9.- Ensayos y recepción de materiales.
- 2.10.- Exposición pública proyecto.

3.- NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

4.- ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

- 4.1.- Elementos integrantes de las instalaciones.
- 4.2.- Paneles fotovoltaicos.
 - 4.2.1.- Tipo de panel fotovoltaico. Características técnicas.
 - 4.2.2.- Orientación de los paneles fotovoltaicos.
 - 4.2.3.- Configuración de la conexión de los módulos.
 - 4.2.4.- Análisis de sombras.
 - 4.2.4.1.- Tipo de sombras.
 - 4.2.4.2.- Sombras producidas por la propia instalación.
Diagrama de trayectoria solar.
 - 4.2.5.- Estructura de montaje de los paneles.
- 4.3.- Inversores.
 - 4.3.1.- Tipo de inversores. Características técnicas.
- 4.4.- Configuración de las instalaciones.
 - 4.4.1.- Ubicación de los paneles fotovoltaicos.
 - 4.4.2.- Ubicación de los inversores.
 - 4.4.3.- Ubicación y descripción de los equipos de medida.
 - 4.4.4.- Cableado en corriente continua. Ubicación de los conductores.
 - 4.4.5.- Cableado en corriente trifásica. Ubicación de los conductores.
 - 4.4.6.- Protecciones
 - 4.4.6.1.- Cuadro general a la salida de la instalación generadora.
 - 4.4.6.2.- Protecciones contra cortocircuitos y derivaciones en CC.
 - 4.4.6.3.- Protección contra sobretensiones y subtensiones.
 - 4.4.6.4.- Protección contra sobrefrecuencias y subfrecuencias.
 - 4.4.6.5.- Puesta a tierra y conexión equipotencial.
 - 4.4.6.6.- Protección contra contactos directos e indirectos.
- 4.5.- Instalaciones comunes de evacuación.
 - 4.5.1.- Derivación individual.
 - 4.5.2.- Centro de transformación.

5.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

- 5.1.- Distancia entre paneles y ocupación del terreno.
- 5.2.- Cálculo de la estructura en cadena para el margen PMP del inversor.
 - 5.2.1.- Número máximo de módulos por ramal.
 - 5.2.2.- Número de ramales en paralelo.
- 5.3.- Cálculo de la producción energética

6.- ANEXOS MEMORIA

- 6.1.- Paneles solares
- 6.2.- Inversores
- 6.3.- Recibo compañía
- 6.4.- Estudio autoconsumo

7.- PRESUPUESTO

- 7.1.- Mediciones
- 7.2.- Precios Unitarios
- 7.3.- Precios Descompuestos
- 7.4.- Presupuesto
- 7.5.- Resumen presupuesto

8.- PLIEGO DE CONDICIONES

- 8.1.- Calidad de los operarios
- 8.2.- Recepción de los materiales
- 8.3.- Caso de que los materiales no cumplan las condiciones exigidas
- 8.4.- Materiales no especificados
- 8.5.- Facilidades de inspección
- 8.6.- Materiales
- 8.7.- Gastos de las pruebas
- 8.8.- Modo de abonar las obras incompletas
- 8.9.- Recepción de las obras y liquidación
- 8.10.- Rescisión y traspaso del contrato
- 8.11.- Indemnización a los propietarios afectados
- 8.12.- Accidentes de trabajo
- 8.13.- Rescisión del contrato

9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 9.1.- Normas de seguridad y salud aplicables a la obra
- 9.2.- Condiciones de los medios de protección
 - 9.2.1.- Protecciones personales
 - 9.2.2.- Protecciones colectivas
- 9.3.- Servicios de Prevención
 - 9.3.1.- Servicio técnico de seguridad e higiene
 - 9.3.2.- Servicio médico
- 9.4.- Instalaciones Médicas
- 9.5.- Instalaciones de Higiene y Bienestar
- 9.6.- Plan de Seguridad e Higiene

10.- PLANOS

1.- OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objetivo la definición de las instalaciones de generación fotovoltaica para autoconsumo que promueve el Excelentísimo Ayuntamiento de Alcudia en el edificio denominado CAN RAMIS, situado en el Paseo PERE VENTAYOL en la localidad de Alcudia, Mallorca.

2.- ANTECEDENTES

2.1.- Datos del promotor

El promotor de la instalación es el Excelentísimo Ayuntamiento de Alcudia. El Ayuntamiento de Alcudia se encuentra en la calle MAJOR nº 9 de Alcudia, su NIF es P0700300G. El teléfono del Ayuntamiento de Alcudia es 971897100 y su número de fax es el 971546515.

2.2.- Emplazamiento del edificio y antecedentes

El edificio se sitúa en el Paseo Pere Ventayol, en la parte exterior del recinto amurallado medieval y el en interior del recinto amurallado renacentista, tal como aparece grafiado a continuación:



Esta especial ubicación requiere adoptar un especial cuidado en la colocación de los paneles, debido al impacto que podría provocar en el entorno de la Ciudad de Alcudia, sin duda ha sido un factor determinante en la colocación de las mismas. Por otra parte se ha tenido en cuenta la buena orientación del edificio 15° respecto al sur, así como la distancia de los edificios colindantes, si bien de mayor altura, pero a una distancia de unos 20 m. lo que propicia que no se proyecten sombras sobre la cubierta del edificio.

En las siguientes imágenes se aprecian desde distintos ángulos las fachadas del edificio:

Fachada Oeste



Fachada Sur



Fachada Norte



Fachada Este



El edificio consta de planta baja y planta piso con las siguientes superficies:

PLANTA ACCESO

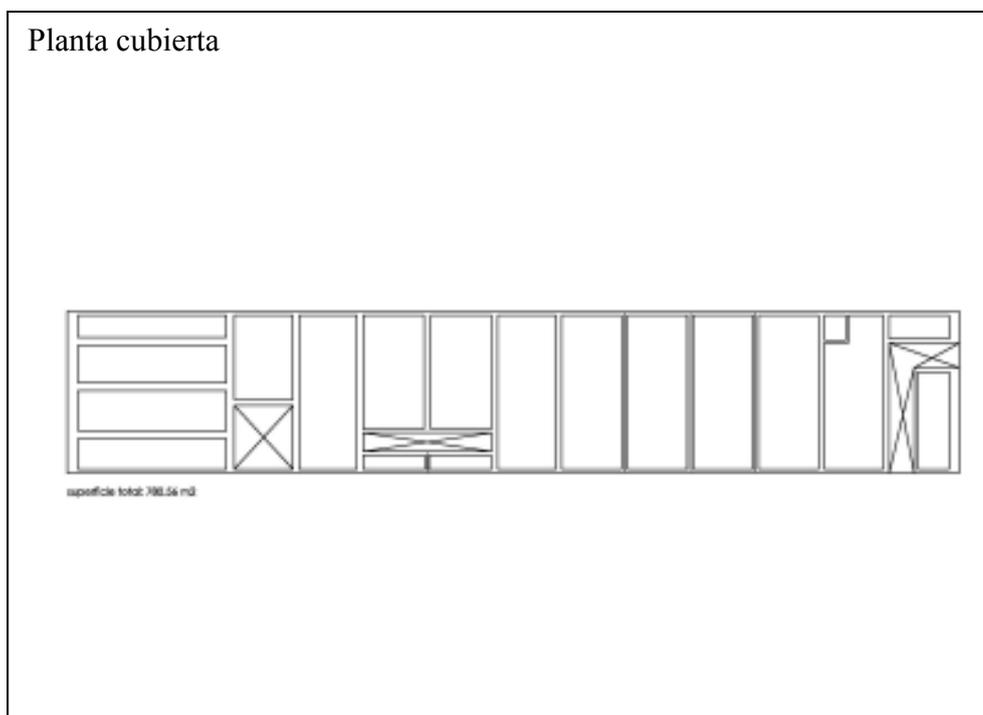
Constituida básicamente por oficinas, municipales, Turismo, Patronato de deportes, Estadística y Comercio, la superficie total es de 413.61 m³

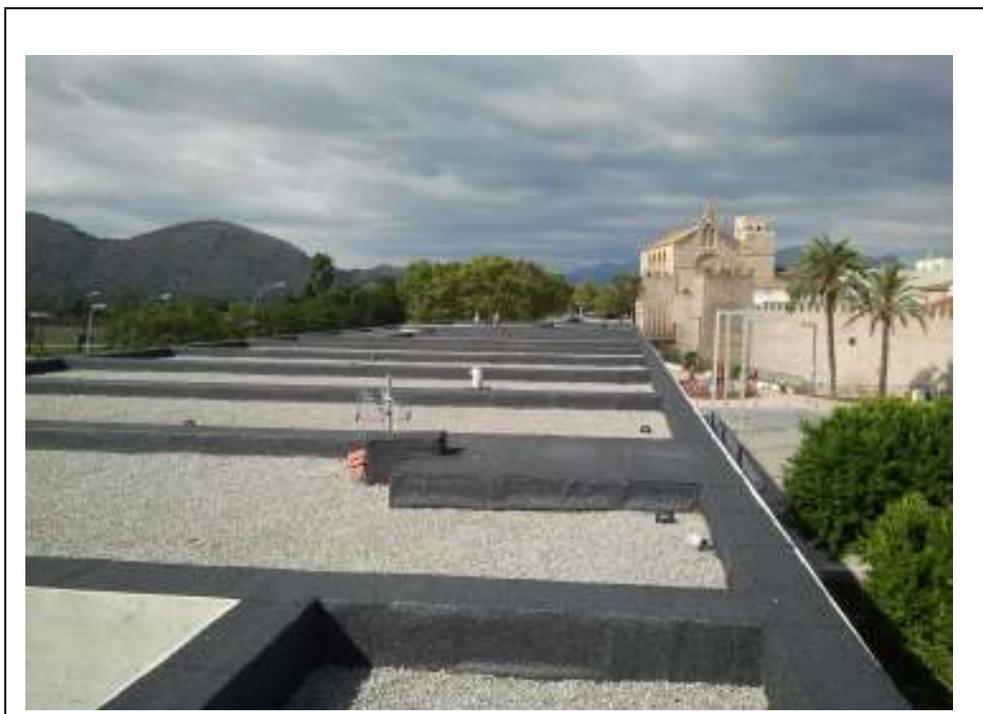
PLANTA PRIMERA

Consta básicamente de una sala polivalente, con una superficie de 366.89 m².

La superficie total destinada a usos administrativo de este Ayuntamiento es de 780.05 m².

La cubierta del edificio tiene una superficie de 780.56 m², en el plano, así como en la documentación fotográfica adjunta puede apreciarse el estado actual de la misma.





2.3.- Descripción básica de la instalación

La instalación de generación será de 35,00 kW. El campo fotovoltaico será ubicado sobre la cubierta del edificio de CAN RAMIS existente. El resto de equipamientos irán ubicados en su interior, no siendo necesaria ninguna construcción adicional.

2.4.- Clasificación de la actividad

De acuerdo con la ley 16/2006 de 17 de octubre de 2006, y con el Decreto de la CAIB 19/96 la actividad se clasifica como

“Producció d’energies elèctriques alternatives (solar, eòlica mareomotriu, etc.)” con código

CNAE 40104

2.5.- Plazo de ejecución

El plazo máximo para la ejecución de la obra será de 4 semanas. Dicho plazo podrá ser reducido, en su caso, en la fase de contratación, en un máximo de 1 semana.

El contratista estará obligado a presentar con su oferta un programa de trabajo en el que se señalen las distintas partes de la obra y el plazo de ejecución de las mismas, sin exceder los plazos arriba previstos.

2.6.- Presupuesto

El presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de NOVENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS (95.225,45 euros), y el presupuesto por Contrata asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE MIL CIENTO QUINCE EUROS CON TRECE CENTIMOS (**137.115,13 euros**).

2.7.- Clasificación del Contratista

Según el artículo 54 de la ley 30/07, de 30 de octubre, de contratos del sector público, al tratarse de una obra con un presupuesto inferior a 350.000 euros, no se requiere.

No obstante se podría considerar que fueran empresas que tuvieran el Grupo I (Instalaciones eléctricas), el subgrupo 9 (sin cualificación específica) y que pudieran acreditar que hubieran realizado instalaciones fotovoltaicas.

2.8.- Periodo de garantía de las obras

Se propone un periodo de garantía de las obras de un año.

2.9.- Ensayos y recepción de materiales

Se destinará hasta un 1 % del presupuesto de Ejecución Material de las obras para la realización de los ensayos de aquellos materiales que no vengan con los certificados de calidad correspondientes.

2.10.- Exposición pública del proyecto

El proyecto consiste en instalar placas fotovoltaicas en la cubierta del edificio denominado CAN RAMIS.

Por tanto, según el artículo 149 de la ley 20/2006, de 15 de diciembre, municipal y de régimen local de las Islas Baleares, publicado en el BOIB nº 186 “Requisitos para ejecutar las obras públicas locales”, los proyectos, cuando sean obras de primer establecimiento o reforma estructural, han de exponerse al público.

Teniendo presente que el proyecto “INSTALACIÓN DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO EDIFICIO CAN RAMIS” no es de primer establecimiento ni de reforma estructural, el técnico que firma este proyecto considera que no es necesaria la exposición al público.

3.- NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

Legislación de ámbito europea específica del sector de energías renovables

- Directiva 73/23/CEE de 19 de febrero, relativa al material eléctrico destinada a utilizarse con determinados límites de tensión. Esta directiva determina los objetivos o exigencias esenciales de seguridad aplicables al material eléctrico destinado a emplearse a una tensión nominal entre 50 i 1000 V en ca i entre 75 i 1500V en cc. La directiva se ha traspuesto al Estado Español como RD 7/1988, Resolución de 18 de enero de 1988 de la DGPT, la Resolución de 19 de noviembre de 2001 de la DGPT y la Resolución de 14 de octubre de 2002 de la DGPT.
- Directiva 89/336/CEE de 3 de mayo de 1989 sobre la aproximación de las legislaciones de los Estado Miembros relativas a la compatibilidad electromagnética. También ha sido traspuesta al Estado Español al RD 444/1994 de 11 de marzo.
- Directiva 93/68/CEE de 22 de julio de 1993 por el que se modifican las dos anteriores en relación a los procedimientos de evaluación de la conformidad de los productos industriales con los objetivos fijados en las directivas de armonización técnica, sobre todo en lo que respecta a la seguridad, la salud pública o la protección de los consumidores, y fija el régimen de marcado de la “CE” de conformidad a las directivas de armonización técnica sobre diseño, fabricación, comercialización, puesta en servicio y utilización de productos industriales.

Legislación de ámbito nacional específica del sector de energías renovables

- RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- RD 1663/2000 de 29 de septiembre de 2000 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de B.T.
- Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 31 de mayo de 2001, por el cual se define el modelo de contrato tipo modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

- R.D. 2818/1998 sobre producción de energía eléctrica para instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.
- R.D. 3490/2000 que fija el coste de la 1ª verificación de la instalación fotovoltaica conectada a red.
- R.D. 841/2002, de 2 de agosto, por el que se regula para instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivo en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de la energía que se produzca.
- Ley 84/1997 del Sector Eléctrico, por el cual se determinan los principios de un modelo de funcionamiento basado en la libre competencia, impulsando al mismo tiempo el desarrollo de producción de energía eléctrica en régimen especial RD 2818/1998 sobre producción de energía eléctrica para instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovable, residuos y cogeneración.
- R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre, sobre últimas regulaciones normativas al sector de la energía solar fotovoltaica.
- Normas UNE:
 - * UNE 206001 EX: 97 Módulos fotovoltaicos. Criterios ecológicos.
 - * UNE-EN 60891: 94 Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos de silicio cristalino.
 - * UNE-EN 60904-1:94 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 1: medida de la características I-V de los módulos.
 - * UNE-EN 60904-2:98 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 2: requisitos de células solares de referencia.
 - * UNE-EN 60904-3:94 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 3: fundamentos de medida de dispositivos solares fotovoltaicos de uso terrestre con datos de irradiancia espectral de referencia.
 - * UNE-EN 60904-5:96 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 5: determinación de la temperatura de la célula equivalente de dispositivos fotovoltaicos por el método de la tensión a circuito abierto.
 - * UNE-EN 60904-6:97 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 6: requisitos para los módulos solares de referencia.
 - * UNE-EN 60904-6/A1:98 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 6: requisitos para los módulos solares de referencia.
 - * UNE-EN 60904-7:99 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 7: cálculo del error introducido por desacoplo espectral a las medidas de un dispositivo fotovoltaico.
 - * UNE-EN 60904-8:99 Dispositivos fotovoltaicos. Parte 8: medida de la

- * UNE-EN 60904-10:99 respuesta espectral de un dispositivo fv. Dispositivos fotovoltaico. Parte 10: métodos de medida de la linealidad.
- * UNE-EN 61173:98 Protección contra las sobretensiones de los sistemas fotovoltaicos productores de energía. Guía.
- * UNE-EN 61194:97 Parámetros característicos de los sistemas fotovoltaicos autónomos.
- * UNE-EN 61215:97 Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino para aplicaciones terrestres. Calificación del diseño y aprobación de tipos.
- * UNE-EN 61345:99 Ensayo de ultravioleta para módulos fotovoltaicos.
- * UNE-EN 61727:96 Sistemas fotovoltaicos. Características de la interfase de la conexión a la red eléctrica.
- * UNE-EN 61277:2000 Sistemas fotovoltaicos terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.
- * UNE-EN 61724:2000 Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, intercambio de datos y análisis.
- * UNE-EN 61701:2000 Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos.
- * UNE-EN 61721:2000 Susceptibilidad de un módulo fotovoltaico al daño por impacto accidental (resistencia al ensayo de impacto).
- * UNE-EN 61829:2000 Campos fotovoltaicos de silicio cristalino. Medida de campo de características I-V.
- * UNE-EN 61702:2000 Evaluación de sistemas de bombeo fotovoltaico de acoplamiento directo.
- * UNE-EN 61683:2001 Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

Legislación de ámbito autonómico específica del sector de energías renovables

- Decreto 10/2011, de 18 de junio (BOIB nº 91 ext., de 20 de junio de 2011).
- Decreto 12/2011, de 18 de junio (BOIB Nº91 ext., de 20 de junio de 2011).
- Orden de la consellera de Comerç, Indústria i Energia de 15 de mayo de 2008 (BOIB nº 72, de 24 de mayo de 2008)

Legislación y normativa general

- REBT según el R.D. 841/2002 de 2 de agosto.

- MIE-RAT R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre.
- “Reglamento de Verificaciones Eléctricas. Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.”
- Orden del Consejero de innovación y Energía, de 14 de octubre de 2002, por la que se desarrollan determinados aspectos relativos a los suministros y distribución de energía eléctrica en suelo rústico.
- Pla Territorial de Mallorca. Noviembre de 2004. Consell Insular de Mallorca.
- Ordenanzas Municipales.
- Normas de la compañía de distribución eléctrica Gesa-Endesa.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre.
- Pla Director Sectorial Energètic Illes Balears (aprovat pel Decret 96/2005, de 23 de setembre i publicat al BOIB nº 143, de 27 de setembre de 2005)

4.- ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

4.1.- Elementos integrantes de las instalaciones

Esta instalación se ha concebido como se describe en el R.D. 1663. Como partes integrantes de la instalación podemos distinguir:

- Campo fotovoltaico: Cada uno de los campos de paneles fotovoltaicos de silicio policristalino, integrados por **144** paneles de **240** Wp sumará una potencia de **34,56** kWp. La instalación será sobre estructura de aluminio, que se fijará directamente sobre soportes de hormigón prefabricados mediante tornillos autorroscantes de acero inoxidable. Los paneles se fijarán sobre marco de acero galvanizado en caliente y/o aluminio anodizado y se ordenarán en filas sobre la estructura. La distancia entre filas será la indicada en el plano correspondiente. Los módulos se instalarán de modo vertical tal y como prevé el fabricante de la estructura, con una sola hilera de altura para evitar un perfil demasiado elevado y difícil de integrar paisagísticamente, además de mejorar la seguridad por vuelco. La altura máxima de la estructura será de **0,79** metros aproximadamente.

- Los inversores y los cuadros de protección se ubicarán en la cubierta.
- Los equipos de medida irán colocados donde se encuentran actualmente, ya que se dispone de un módulo vacío.

4.2.- Paneles fotovoltaicos

4.2.1.- Tipo de panel fotovoltaico. Características técnicas.

El tipo de panel elegido para esta instalación es de tipo policristalino, marco de aluminio anodizado, caja de conexiones posterior con 3 diodos de derivación para evitar el sobrecalentamiento de la placa y de las siguientes características técnicas:

Marca y modelo: **REC PEAK ENERGY SERIES modelo FV
REC 240 PE ó similar.**

Características eléctricas (condiciones estándar STC)

Potencia Máxima	240 Wp
Tensión punto máxima potencia	29.9 V
Intensidad punto máxima potencia	8.04 A
Tensión a circuito abierto	37.0 V
Intensidad en cortocircuito	8.60 A
Eficiencia del módulo	14.5 %
Tolerancia de potencia (+)	+ 5%
Tolerancia de potencia (-)	- 5%

Condiciones STC: radiación 1000W/m², temperatura de célula 25°C i Masa de aire
MA= 1.5

Características térmicas

Rango de temperatura -40 °C.... 80°C

Parámetros del sistema

Tensión máxima del sistema 1000 V

Características mecánicas

Dimensiones 1665x991x38 mm

Peso 18.0 Kg

Tipo de células Policristalino

Tamaño de las células 156x156 mm

4.2.2.- Orientación de los paneles fotovoltaicos

La ubicación de la instalación en coordenadas geodésicas será la siguiente:

Lugar: 39°51'6" Norte, 3°7'22" Este, Elevación: 12m.s.n.m,
Base de datos de radiación solar empleada: PVGIS-CMSAF.

Los paneles se orientaran al sur. El ángulo de inclinación será de entre 15 y 20°, dado que es el punto de máxima radiación acumulada a lo largo del año por la latitud donde se encuentra la instalación.

Azimut: 0°
Inclinación: 15-20°

4.2.3.- Configuración de la conexión de los módulos

La configuración de conexión entre los paneles y entre estos y el inversor, se ha determinado considerando tanto las características eléctricas de los módulos como de los inversores. Los parámetros que se han tenido en cuenta son:

- Margen de tensiones de MPP del inversor.
- Tensiones máximas y mínima del panel en función de la temperatura.
- Tensión máxima soportada por el panel.
- Tensión máxima soportada por los inversores.
- Intensidad de cortocircuito del panel.
- Máxima intensidad soportada por el inversor.
- Potencia pico del panel.
- Máxima potencia soportada por el inversor.

La justificación de los cálculos la encontramos en el apartado 5.

Así, se montarán **144** paneles para **3** inversores modelo Ingecon sun smart 10 TL o similar.

4.2.4.- Análisis de sombras

4.2.4.1.- Tipos de sombras

Distinguimos entre sombras temporales y debidas a la situación.

Sombras temporales: son por nieve, hojas de los árboles, excrementos de aves, polvo, etc. Las pérdidas de rendimiento de los paneles por estas razones, no se han de menos preciar y por tanto, deberá hacerse limpieza

periódica o en función de una vigilancia visual. A pesar de todo, para inclinaciones superiores a 20° , como es el caso, el fenómeno de la auto limpieza es bastante eficiente. La pérdida de rendimiento por nieve se considera despreciable; no obstante, la disposición de los paneles horizontalmente, hará que si llegase el caso, la afectación sobre la producción del panel, sea menor que si está en posición vertical, afectando a solo dos filas de células por panel y no a las cuatro. Tal y como se indicará en el apartado 8, la limpieza está prevista mediante agua a temperatura ambiente y con ayuda de esponja. Es necesario evitar la utilización de herramientas que puedan rallar el vidrio y tampoco se ha de limpiar en seco por el mismo motivo.

Sombras por situación: se producen por elementos del alrededor tales como árboles, edificios y barreras naturales que tapen el sol en algún momento del día. En el caso que nos ocupa no hay ningún tipo de barrera que proyecte sombras sobre la instalación.

4.2.4.2.- Sombras producidas por la propia instalación. Diagrama de trayectoria solar.

Se debe a la sombra que una fila anterior (más al sur) puede proyectar sobre la posterior (más al norte).

En nuestro caso, la proyección máxima de sombra se da en el solsticio de invierno, con un ángulo de elevación solar de unos $26'5^\circ$. Si se evitan las sombras en esta fecha que es el peor caso, la instalación no tendrá este problema todo el año.

En cualquier caso, la estructura prefabricada que soporta las filas de paneles, está calculada teniendo esto en cuenta.

Por otro lado, este gráfico se ha superpuesto al perfil del terreno orientado al sur para comprobar la inexistencia de sombras.

La estructura diseñada con gran número de ramales, favorece el comportamiento de la instalación en caso de sombras, siempre que la distribución se haga de manera que las sombras afecten al menor número de ramales.

4.2.5.- Estructura de montaje de los paneles.

La estructura que soportará las placas se colocará sobre la estructura portante de la cubierta. La estructura estará formada por bloques de hormigón prefabricados . Dichos bloque se sitúan sobre la cubierta y se aguantan por su propio peso. Las placas fotovoltaicas se montaran sobre estructura de aluminio y dicha estructura se anclará sobre dichos bloque mediante tornillos autorroscantes de acero inoxidable, siempre siguiendo las instrucciones del fabricante.

4.3.- Inversores

El inversor es el dispositivo electrónico que tiene por función principal transformar la corriente continua en alterna, consumiendo en la transformación el mínimo de energía. Los rendimientos actuales de los inversores son del orden de entre el 93 y 95%. Debido a que cada una de las instalaciones diseñadas es superior a 5 Kw., atendiendo al R.D. 1663/2000, la transformación será a corriente alterna trifásica 400 V. Así, el inversor elegido es de tipo trifásico.

4.3.1.- Tipo de inversores. Características técnicas

Los inversores que se ha convenido para esta instalación, tiene las siguientes funciones para optimizar el funcionamiento y rendimiento de la instalación.

- Ajuste del punto de trabajo del inversor, al punto de máxima potencia del generador fotovoltaico. Se ha de tener en cuenta en el cálculo de las series de los módulos, la excursión máxima de las tensiones de máxima potencia, debido a las diferentes temperaturas del módulo, afectado por las desviaciones sobre las condiciones ambientales estándar (STC).
- Funcionamiento modular, de manera que en caso de avería solo una parte del conjunto queda sin servicio, permitiendo minimizar las pérdidas por “fuera de servicio” de la instalación.

- Elementos de seguridad en la parte de corriente continúa y alterna como la protección de inversión de polaridad, sobretensiones, sobrecargas, cortocircuitos y derivaciones a tierra, sub y sobrefrecuencias.
- Máxima eficiencia y alto nivel de rendimiento europeo (ponderado al 5, 10, 20, 50, 100 % de la carga nominal).
- Tasa de distorsión armónica por debajo de lo permitido según la ITC-BT 40 en su apartado 6.
- Aislamiento galvánico entre el campo fotovoltaico y la red de baja tensión trifásica.
- El inversor ha de desconectar la instalación generadora de la red en caso de anomalía por sobre o subtensión (+ ó - 8%), frecuencia (+ ó - 0,1%), diferencia de fase (+ ó - 10%) o ausencia de tensión.
- Sistema de recogida de datos para el seguimiento del comportamiento de la instalación.

Las protecciones del inversor por tensión y frecuencia actuarán según lo especificado en la ITC-BT-40 apartado 7, de manera que:

- El relé de mínima tensión actuará en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85% de su valor nominal.
- El relé de máxima tensión actuará en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor nominal.
- El relé de frecuencia actuará cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51Hz por más de 5 ciclos.

El inversor dispondrá de una peana inferior para facilitar las conexiones del cableado.

Las características técnicas del inversor a instalar son las siguientes:

Marca y modelo: **INGECON SUN SMART 10 TL**

Eléctricas de entrada (condiciones estándar STC):

Gama de tensiones MPP	155-450 V
Tensión máxima de entrada a DC	550 V
Potencia del generador fotovoltaico	11,4 – 12,9 kWp
Corriente máxima DC por MPPT	22 A

Eléctricas de salida (condiciones estándar STC):

Potencia nominal	11 kW
Potencia máxima de salida	11 kW
Eficiencia máxima	96,8 %
Euroeficiencia	95,2 %
Tensión de red	400 V
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Coefficiente de distorsión no lineal (TDH)	< 3 %
Factor de potencia	1
Consumo en servicio	< 30 w
Consumo nocturno	0 w

Mecánicas:

Dimensiones	644x668x280 mm
Peso	56 kg

Protección de la caja	IP 65
Margen de temperatura ambiente	-20 a 70 °C
Humedad ambiental permitida	0-95 %

4.4.- Configuración de las instalaciones

4.4.1.- Ubicación de los paneles fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos se instalarán sobre la cubierta del edificio existente, sobre estructura de acero galvanizado en caliente y/o aluminio anodizado. La estructura irá fijada sobre soportes de hormigón para paneles solares modelo solarbloc o similar con tornillos autorroscantes de acero inoxidable.

La ubicación y orientación de los paneles queda reflejada en el plano 3.

4.4.2.- Ubicación de los inversores

Los inversores se situarán en el cuarto general donde se encuentra el cuadro general del edificio y al lado del cuadro de protección del conjunto fotovoltaico. El inversor tiene una envolvente de acero inoxidable para instalación interior y exterior de IP 54. Si no fuera posible se situarían en la cubierta del edificio

4.4.3.- Ubicación y descripción de los equipos de medida

El equipo de medida se ubicará en el edificio existente destinado actualmente a equipos de medida, para facilitar el acceso al personal de lectura de Gesa-Endesa. La ubicación será según plano nº 3. El contador bidireccional irá instalado en un armario homologado que cumplirá con las características especificadas en ITC-BT13 y ITC-BT-16.

El equipo de medida será instalado en las condiciones siguientes:

- Se instalará una CPM, que contendrá la CGP y el equipo de medida, según ITC-BT13 en apartado 2.
- El equipo se instalará a una altura de entre 0,7 y 1,8 metros.
- El edificio tendrá una puerta metálica con grado de protección IK 09 e IP 43, protegida contra la corrosión y con cerradura normalizada por la compañía eléctrica.
- En el nicho se dejará previsto el acceso de los cables a la salida tanto de energía eléctrica como de comunicaciones. Los diámetros de los tubos serán de 160 y 40 mm respectivamente. Se preverá una toma de 230 V para las conexiones auxiliares del módem, teléfono, etc., con las protecciones adecuadas.

El equipo de medida se corresponderá con un tipo 3 y reunirá las siguientes características:

- Será homologado y será verificado por el laboratorio de Gesa-Endesa.
- Sistema de medida a 4 hilos trifásico a 400 V.
- Precisión 1 s en energía activa y clase 1 en reactiva.
- Contador bidireccional.
- 3 trafos intensidad 200/5 Clase 1s
- 1 módem (RS-232/ RS-485)
- Programa informático de gestión de venta y facturación.

4.4.4.- Cableado en corriente continua. Ubicación de los conductores

La instalación unifilar queda descrita en el plano nº 4. En toda la instalación eléctrica será de aplicación el REBT aprobado en el RD 848/2002 de 2 de agosto y sus instrucciones complementarias. Se incorporan a la instalación fusibles de protección contra cortocircuitos para cada línea de módulos al inversor o opcional, módulos tipo “string control”.

La distribución del cableado de corriente continua queda reflejada en el plano nº3. Se ha considerado cable unipolar RETENAX FLEX de Pirelli o similar, de alta estabilidad, de 6 mm² y de aislamiento 0,6/1 kV. Este cable presentará resistencia al agua, a los rayos ultravioleta, no propagará la llama ni el incendio.

El cable se instalará en una canaleta homologada para instalaciones eléctricas B.T.

Tal y como se indica en el plano nº3, discurrirá la línea bipolar hasta donde está ubicado el inversor.

La intensidad nominal que deberá soportar el circuito será de 86,4 A.

Todas las conexiones se realizarán en cajas estancas de clase II como mínimo.

La caída de tensión por resistencia de un circuito de corriente continua viene dada por la expresión:

$$\text{Caída tensión: } 2rLI/ S$$

Donde:

L: Longitud del circuito en metros

I: Intensidad nominal

r: resistividad del cobre

S: Sección del cable

El valor de la resistividad del cobre es función de la temperatura. Se considera que el cable trabajará a una temperatura nominal de 90°C.

4.4.5.- Cableado en corriente trifásica. Ubicación de los conductores

El inversor se conectará en la zona de corriente alterna, trabajando en paralelo trifásico con neutro común en dos grupos de 3 cada uno. Los cables utilizados para unir el inversor con el punto de conexión serán de 1x50 mm² RZ1-K.

Los cables bajaran desde la cubierta, donde se encuentra el inversor, por un pasamuros hasta la sala donde se ubica el cuadro general del edificio existente. Aquí se colocará el armario de conexiones, el cual se fijará a la pared. El armario permitirá la entrada por debajo del circuito trifásico

provenientes de las cajas de interruptores de 63 A. Por arriba, saldrá el cable colector que irá hasta el armario de protección general y posteriormente al de medida, situado en el lugar ya existente. El armario tipo mural, llevará en su interior accesorios para el montaje de uniones con regletas y puentes.

La caída de tensión de un circuito trifásico equilibrado, viene dada por la expresión:

$$\text{Caída de tensión} = P \times Lr / V \times S$$

Donde:

L = Longitud del circuito en metros

V = Tensión de línea

r = Coeficiente de resistividad del cobre

S = Sección del cable

La caída de tensión viene en voltios

El cableado de control será de sección mínima de 1,5 mm², no propagador de la llama y de baja emisión de halógenos.

El valor de la resistividad del cobre es función de la temperatura. Se considera que el cable trabajará a una temperatura nominal de 90°C.

4.4.6.- Protecciones

4.4.6.1.- Cuadro general a la salida de la instalación generadora

Se instalará un cuadro general de protección para la instalación de 35 kW. El cuadro general irá instalado en un armario mural en la zona indicada en el plano nº 3. Dentro se ubicarán un interruptor magnetotérmico de 63 A y un diferencial de 63 A y 300 mA de sensibilidad.

4.4.6.2.- Protecciones contra cortocircuitos y derivaciones en CC

El inversor va equipado con un dispositivo de vigilancia de aislamiento en el parque fotovoltaico al que está conectado. En caso de fallo de aislamiento, el inversor desconectará la conexión del generador.

4.4.6.3.- Protección contra sobretensiones y subtensiones

El inversor dispone de protecciones contra sobretensiones de la red según exigencias reglamentarias. En tal caso, el inversor desconectará el generador fotovoltaico de la red, hasta que las condiciones vuelvan a ser las adecuadas.

El inversor ha de cumplir la norma EN 61000-4-5 sobre protección contra sobretensiones.

Las protecciones del inversor por tensión desconectarán la instalación de la red según lo especificado en ITC-BT-40 apartado 7, de manera que:

- El relé de mínima tensión desconectará en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 85 % de su valor nominal.
- El relé de máxima tensión desconectará en un tiempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que la tensión llegue al 110% de su valor nominal.

Además, el inversor desconectará la instalación generadora de la red en caso de ausencia de tensión.

4.4.6.4.- Protección contra sobrefrecuencias y subfrecuencias

El inversor dispondrá de protecciones contra sub y sobrefrecuencias según las exigencias reglamentarias. En tal caso, el inversor desconectará el generador fotovoltaico de la red, hasta que las condiciones vuelvan a ser las adecuadas.

Las protecciones del inversor por frecuencia desconectarán la instalación de la red según lo especificado en la ITC-BT-40 apartado 7, de manera que:

- El relé de frecuencia actuará cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz por más de 5 ciclos.

4.4.6.5.- Puesta a tierra y conexión equipotencial de la instalación fotovoltaica.

El objetivo es limitar la tensión respecto a tierra que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supone la avería de un equipo eléctrico.

La instalación de tierra cumplirá con lo establecido en ITC-BT-18

Solo se protegerá con tierra la parte involucrada con la corriente alterna, dado el caso que la protección contra corrientes de defecto se basa en los circuitos de corriente continua, en el aislamiento de las partes activas. Esto se debe a que a pesar de que el RD 1663/2000 exige a las instalaciones fotovoltaicas, el uso de diferencial para proteger a las personas de posibles corrientes de fuga, no es posible encontrar este elemento como un dispositivo homologado para trabajar en corriente continua.

Dicho esto, se prevé la instalación de una tierra de protección independiente de características:

- Tierra: Formada por una pica de acero, de diámetro mínimo 14 mm y longitud de 2 metros. La arqueta de tierra que contiene a la pica se realizará con un bloque prefabricado de hormigón de 30x30. La arqueta se tapaná con tapa prefabricada de hormigón.
- Tipo de conductor principal de tierra: El conductor será de cobre y de sección mínima 35 mm².
- Tipo de conductor de protección: Se distribuirá la tierra con cable de 35 mm². Las derivaciones serán con cable flexible de cobre, aislado con P.V.C. y de sección igual a la sección del conductor de fase que se conecte al aparato en cuestión.
- Elementos conectados a tierra: Envoltentes metálicas de todos los equipos situados en la sala del cuadro general.

4.4.6.6.- Protección contra contactos directos e indirectos

Contra los contactos directos se han considerado las siguientes medidas en toda la instalación tanto de corriente continua como de corriente alterna:

- Protección por aislamiento de las parte activas.
- Protección por medio de barreras y envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por alejamiento.³

Como medidas complementarias, se utilizarán diferenciales de sensibilidad de 300 mA en los circuitos de corriente alterna. En los circuitos de corriente continua se utiliza principalmente el aislamiento de las partes activas y la vigilancia de este, que si fallase, provocaría la desconexión del circuito afectado y el aviso del personal responsable.

4.5.- Instalaciones comunes de evacuación

4.5.1.- Derivación individual

Denominamos a esta instalación como la que une el equipo de medida con la línea de baja tensión que alimenta al edificio.

4.5.2.- Centro de transformación

No procede.

5.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

5.1.- Distancia entre paneles y ocupación de terreno

Las características básicas de la cubierta son:

- superficie en planta: 780,56 m².
- Inclinación: 0°
- Material: hormigón armado

Las dimensiones de los paneles a instalar son: 1665x991 mm

Teniendo en cuenta que los paneles se inclinan 15° para el máximo aprovechamiento solar, tenemos que la superficie realmente ocupada por panel será de:

$$\text{Spanel} = (1,665 \times 0,991) \times \cos 15^\circ = 1,5937 \text{ m}^2$$

Como se dispondrá de 144 paneles, la superficie de generación total será de:

$$\text{Stotal paneles} = (1,5937 \times 144) = 229,50 \text{ m}^2$$

Los paneles se montarán sobre estructura tal y como se describe en el plano nº 3. La separación entre las filas se calculará teniendo en cuenta el peor día del año, cuando las sombras proyectadas de las filas, podrían afectar a las posteriores. Para calcular la distancia entre filas se ha considerado la altura del sol en el solsticio de invierno (21 de diciembre), que es en la zona de Alcutia de aproximadamente 26,5°. Teniendo en cuenta que el montaje de los paneles será a simple fila y en horizontal, el siguiente cálculo aproximado determina la distancia mínima entre ellas.

$$\text{Altura paneles} = 1665 \times \sin 15^\circ = 432,9 \text{ mm}$$

$$\text{Ancho mínimo de fila} = \text{Altura paneles} / \text{tg } 26,5^\circ = 853,9 \text{ mm}$$

Así, la distancia mínima entre bases debes ser de 1 metro aproximadamente, para asegurar que no existirá sombra en el máximo azimut del solsticio de diciembre.

$$\text{Ancho fila} = 1 \text{ metro}$$

5.2.- Cálculo de la estructura de cadenas para el margen PMP del inversor.

5.2.1.- Número máximo de módulos por ramal

La tensión máxima del ramal, será para la temperatura mínima del panel, considerando una radiación de tan solo 100 W/m² y que la carga esté en circuito abierto. A efectos prácticos se supone una temperatura ambiente de -5°C en las islas baleares.

En ese instante, la temperatura de la placa será según la siguiente expresión:

$$T_{\text{placa}} = T_{\text{ambiente}} + (\text{TONC} - 20) \times I / 800$$

Donde:

T_{placa} = temperatura del módulo °C

T_{ambiente} = temperatura ambiente °C

I = irradiancia mínima W/m²

Las características eléctricas del panel a instalar son, en condiciones estándar de ensayo (STC):

Temperatura normal de operación de la célula (TONC) : $45 \pm 2^\circ\text{C}$

Tensión máxima del sistema permitida: 1000 V

Y por tanto, la temperatura del panel será, aplicando la fórmula anterior, de aproximadamente:

$$T_{\text{panel}} = - 1,875^\circ\text{C}$$

Teniendo en cuenta esto, podemos ahora partir de la siguiente expresión para, calcular el número máximo de paneles por ramal que podrán conectarse al inversor:

$$N^\circ \text{ máximo de paneles} = U_{\text{max.inv.}} / U_{\text{ca}}$$

(1)

Donde:

N° máximo paneles = número máximo de módulos en serie por ramal

$U_{\text{max.inv.}}$ = Tensión máxima de entrada del inversor (V).

U_{ca} = Tensión a circuito abierto

Las características eléctricas del panel a instalar son, en condiciones estándar de ensayo (STC):

Tensión a circuito abierto del módulo $U_{\text{ca}} = 36,8 \text{ V}$

Coefficiente de temperatura = $-0,27 \text{ } \%/^\circ\text{C}$

Lo que nos da una tensión máxima a $-1,875^{\circ}\text{C}$ de:

$$U_{ca} = 36,8 (1 + 0,0027 \times (25 + 1,875)) = 39,47 \text{ V}$$

Finalmente aplicando la fórmula (1), obtenemos que:

$$N^{\circ}\text{máximo de paneles} = 550 / 39,47 = 12 \text{ paneles}$$

5.2.2.- Número de ramales en paralelo

Es el cociente entre la potencia de pico del generador, dividido por la potencia de pico de un ramal.

$$N^{\circ}\text{ramales} = P_{\text{pmp}}(\text{fv}) / P_{\text{pmp}}(\text{ramal}) = 34.560 / 12 \times 240 = 12 \text{ ramales}$$

Donde:

$N^{\circ}\text{ramales}$ = número de ramales por inversor

$P_{\text{pmp}}(\text{fv})$ = Potencia PMP del generador (Wp)

$P_{\text{pmp}}(\text{ramal})$ = Potencia PMP por ramal (WP)

Teniendo presente que instalaremos 3 inversores, donde cada inversor dispone de 3 MPPTs independientes, con 4 entradas DC por cada MPPT. Por tanto, **instalaremos 8 módulos por string.**

5.3.- Cálculo de la producción energética

Para el cálculo de la producción energética más adecuada a nuestro edificio, se ha solicitado un estudio a la empresa ILLA SOLAR, el cual se adjunta como anexo. Del estudio se deduce que la instalación fotovoltaica más adecuada es la de 35 kW. Por tanto el cálculo de la producción energética, según dicho estudio es la siguiente:

Producción Total kWh x mes(35kWp)	Energía consumida mensual	Energía extraída de la red	Ahorro en %	Excedente
2.998	5.000	2.002	60	0
3.365	4.627	1.635	67	0
5.029	4.087	0	100	29
5.929	3.101	0	100	929
6.963	3.147	0	100	1.963
7.222	3.943	0	100	2.222
7.495	5.558	0	100	2.495
6.865	7.769	0	100	1.865
4.373	3.854	627	87	0
4.432	4.077	568	89	0
2.943	3.855	2.057	59	0
2.694	4.988	2.306	54	0
60.308	54.006	9.195	85	9.503

Teniendo en cuenta que todos los datos proporcionados, las mediciones realizadas con el analizador y las suposiciones hechas durante todo el estudio, podemos determinar que la instalación que más se ajustaría a la demanda energética del edificio analizado, sería una instalación fotovoltaica de **35 kWp**.

6.- ANEXOS MEMORIA

6.1.- Paneles solares.

6.2.- Inversores

6.3.- Recibo compañía

6.4.- Estudio autoconsumo

6.1.- PANELES SOLARES



CONTENIDO

- 3. Introducción
- 4. Instalación eléctrica
- 9. Instalación mecánica
- 15. Limitaciones de funcionamiento
- 16. Mantenimiento
- 17. Información legal

INTRODUCCIÓN

Gracias por escoger los módulos fotovoltaicos REC. Los módulos REC Peak Energy Series son ideales para los sistemas solares, diseñados para proporcionar una potencia fiable y duradera. Se han creado estos módulos gracias a un diseño inteligente y se han fabricado con la más alta calidad siguiendo las normas medioambientales más exigentes. Con la instalación y el mantenimiento adecuados, los módulos REC le proporcionarán energía renovable de forma limpia durante varias décadas.

Lea con atención este manual. Contiene información esencial sobre seguridad, así como instrucciones detalladas sobre la instalación, funcionamiento y mantenimiento de este módulo. Revise las instrucciones y notas de seguridad con debida atención antes de comenzar a trabajar en el sistema. Si no lo hace, puede provocar daños materiales o personales.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Precaución: Los trabajos en los sistemas fotovoltaicos, como la instalación, puesta en marcha, mantenimiento y reparaciones, debe realizarlos sólo personal cualificado. Asegúrese de seguir las instrucciones de seguridad para todos los componentes del sistema. También es importante cumplir la normativa y la legislación local sobre salud, seguridad y prevención de accidentes.

A) REQUISITOS ELÉCTRICOS

Clase de aplicación:

Los módulos están clasificados para utilizarlos en la clase de aplicación A (acceso general, tensión peligrosa, aplicaciones de potencia peligrosa) según el estándar IEC 61730.

Requisitos del sistema:

Los módulos fotovoltaicos REC deben utilizarse sólo en sistemas en los que cumplan los requisitos técnicos específicos del sistema en su conjunto. Compruebe que el resto de componentes del sistema no producen daños mecánicos o eléctricos en los módulos.

Conexión:

- Si es necesario conectar los módulos en serie, deben tener el mismo amperaje.
- Si es necesario conectar los módulos en paralelo, deben tener la misma tensión.

Configuración en serie:

Si utiliza la configuración en serie, dimensiónela y ejecútela siguiendo las instrucciones del fabricante del inversor. El número de módulos conectados a un inversor debe encontrarse en los límites operativos y de tensión del mismo. El diseño de las configuraciones en serie debe cumplir las directrices del fabricante del inversor y debe generar una tensión inferior a la tensión total permitida en el sistema.

Configuración y distribución del cableado

Para minimizar las sobretensiones que pueden provocar los rayos indirectos, es necesario que los cables de CC de la misma serie formen parte del mismo haz, de modo que el tamaño de los bucles se mantenga lo más corto posible. Es necesario comprobar las series antes de poner en marcha el sistema. Si la tensión de circuito abierto (Voc) y la corriente de cortocircuito (Isc) es distinta de de las especificaciones, podría indicar que existe un error en la configuración. En CC es necesario tener en cuenta la correcta polaridad en todo momento.

Conexión de los conectores

Todas las conexiones deben ser seguras, estar ajustadas y ser eléctrica y mecánicamente correctas.

Accesorios y materiales

Deben utilizarse cables y conectores aprobados para uso exterior y resistentes a los rayos ultravioleta. Compruebe que son eléctrica y mecánicamente correctos. Debe utilizarse un conductor de la sección adecuada para garantizar que las pérdidas de potencia de CC (caídas de tensión) se mantienen al mínimo (preferiblemente inferior al 1%). Es necesario seguir el Código nacional de electricidad (NEC) y las normativas correspondientes al seleccionar los cables. Para las conexiones de campo, utilice cables de cobre de un mínimo de 4 mm² o AWG n.º 12 de cobre aislados para un mínimo de 90 °C.

Protección de los cables

Los cables deben asegurarse al sistema de soporte utilizando fijaciones para cables resistentes a los rayos ultravioletas u otro dispositivo resistente a la luz solar. Los cables sueltos y no asegurados deben estar protegidos frente a daños mecánicos. Evite, en la medida de lo posible, la exposición de los cables a la luz solar directa y a tensiones mecánicas permanentes.

Toma de tierra

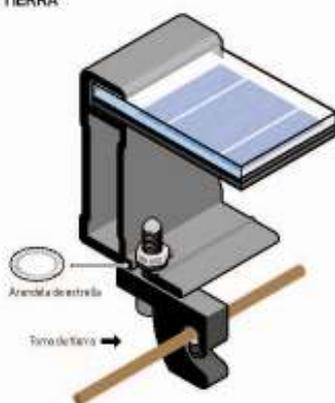
Todos los módulos fotovoltaicos deben contar con toma de tierra, utilizando una conexión eléctrica desde los marcos del módulo a tierra. Debe realizarse conforme a los estándares siguientes:

- Utilice un terminal de toma de tierra con certificación UL, como las versiones estañadas de los terminales añadidos ILSCO GBL-4DB o CMC CL 50-DB o sus equivalentes.
- Fije las tomas de tierra a los orificios de toma de tierra existentes en los marcos del módulo.
- Para asegurar una conexión conductiva, utilice una combinación de tornillo, arandela de estrella y una contratuerca para montar el terminal de toma de tierra en el marco.
- Sitúe la arandela de estrella entre el marco y la tuerca, utilice un tornillo de acero inoxidable de tamaño n.º10, una arandela y una contratuerca para montar el terminal al marco del módulo y, a continuación, apriételo con un par de apriete de 6,8 Nm
- El tamaño del cable de toma de tierra debe estar entre 21,2mm² Y 2,1 mm² (4AWG y 14 AWG).
- Canadá: La instalación debe cumplir el estándar de seguridad CSA C22.1 para instalaciones eléctricas, código eléctrico canadiense, parte 1.
- El par de apriete para asegurar el cable debería seguir la siguiente tabla:

DIMENSIONES DE TOMA DE TIERRA Y PAR DE APRIETE

Tamaño del cable [AWG]	Sección transversal [mm ²]	Tipo	Par de apriete [pulg-lbs]	Par de apriete [pies-lbs]	Par de apriete [Nm]
4-6	21,2 – 13,3	Trenzado	35	2,9	3,9
8	8,4	Trenzado	30	2,5	3,4
10-14	5,3 – 2,1	Trenzado/Sólido	25	2,1	2,8

TOMA DE TIERRA



B) PARÁMETROS

Valores en condiciones estándares de medida

Consulte la tablas de parámetros eléctricos para conocer las características en condiciones estándares de medida (nivel de irradiancia de 1000 W/m², temperatura de la célula de 25 °C, masa de aire del espectro de 1,5).

Los valores para I_{sc}, Voc y P_{mpp} en condiciones estándares de medida se encuentran dentro de la tolerancia de ±10%.

PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN CONDICIONES ESTÁNDARES DE MEDIDA	REC215PE	REC220PE	REC225PE	REC230PE	REC235PE
Punto de máxima potencia P _{MAX} (W _p)	215	220	225	230	235
Tolerancia de la potencia nominal - P _{MAX} (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en el punto de máxima potencia - V _{MPP} (V)	28,3	28,7	29,1	29,4	29,8
Corriente en el punto de máxima potencia - I _{MPP} (A)	7,6	7,7	7,7	7,8	7,9
Tensión a circuito abierto - V _{OC} (V)	36,3	36,6	36,8	37,1	37,4
Corriente de cortocircuito - I _{SC} (A)	8,1	8,2	8,2	8,3	8,3
Eficiencia del módulo (%)	13,0	13,3	13,6	13,9	14,2

Valores en condiciones estándares de medida STC (masa de aire de 1,5; irradiancia de 1000 W/m²; temperatura de la célula de 25 °C)

LÍMITES OPERATIVOS (IEC 61730 / IEC 61215)

Margen de temperatura del módulo	-40 .. +80 °C
Voltaje máximo del sistema	1000 V
Carga máxima	551 kg/m ² (5400 Pa)
Velocidad máxima del viento	197 km/h (factor de seguridad 3)
Capacidad máxima del fusible	15 A - CC
Máxima corriente inversa	15 A - CC
Eficiencia del módulo (%)	13,0 - 14,2

Límites operativos IEC

LÍMITES OPERATIVOS (UL 1703)

Margen de temperatura del módulo	-40 .. +80 °C
Voltaje máximo del sistema	600 V
Carga de diseño	75,2 lbs/pies ² (3600 Pa)
Capacidad máxima del fusible	15 A - CC
Máxima corriente inversa	15 A - CC
Eficiencia del módulo (%)	13,0 - 14,2

Límites operativos UL

Valores para la NOCT (Temperatura de operación nominal de la célula):
Información de Underwriters Laboratories (sólo en EE.UU. y Canadá)

POTENCIA MÁXIMA	215 WP	220 WP	225 WP	230 WP	235 WP
Pmpp (Wp)	156,9	159,6	162,3	165,4	166,3
Imp (A)	6,55	6,62	6,68	6,75	6,81

Valores para NOCT (nivel de irradiancia de 800 W/m², masa de aire del espectro de 1.5, velocidad del viento de 1 m/s, temperatura ambiente de 20 °C)

NOCT (Temperatura de operación nominal de la célula): 47,9 ±2 °C (Módulo con potencia nominal de 235 W)

En condiciones normales, un módulo fotovoltaico puede experimentar condiciones que producen más corriente y/o tensión que los que se producen en las condiciones estándares de medida. Por consiguiente, los valores de corriente de cortocircuito (Isc) y de tensión a circuito abierto (Voc) marcados en este módulo deberían multiplicarse por un factor de 1,25 al determinar los parámetros de tensión del componente, los amperajes del conductor, el tamaño de los fusibles y tamaño de los controles conectados a la salida fotovoltaica.

Consulte la sección 690.8 del Código eléctrico nacional de Estados Unidos (NEC) para obtener más información sobre un factor multiplicador adicional del 125% (reducción del 80%) que puede ser aplicable.

El factor multiplicador para la tensión a circuito abierto (Voc) concuerda con la tabla 690.7 del código NEC.

C) SEGURIDAD ELÉCTRICA

Es necesario cumplir y consultar todos los códigos y normativas de instalación eléctrica pertinentes. Debe estar incluida una copia de estas instrucciones en la documentación del sistema.

Cómo evitar que el sistema genere corriente

Los módulos solares generan corriente (electricidad) de forma automática al exponerlos a la luz. Para evitarlo, proteja el sistema con una cubierta opaca durante los trabajos de instalación, mantenimiento o reparaciones.

Riesgos únicos de la electricidad de corriente continua

Los módulos solares generan electricidad de corriente continua (CC). Cuando fluye la corriente, la rotura o apertura de una conexión (por ejemplo, la desconexión de un cable de CC del inversor) puede ocasionar un arco voltaico de CC. A diferencia de los arcos que se producen en los cables convencionales de CA de baja tensión, los arcos de CC no se extinguen por sí mismos. Tienen la capacidad de provocar quemaduras letales y peligro de incendios y son capaces de crear altas temperaturas que pueden destruir los contactos y los conectores.

Siempre debe:

- Seguir las instrucciones de instalación, manipulación y funcionamiento del fabricante del módulo y del inversor.
- Retirar/abrir el disyuntor/fusible de CA del inversor antes de desconectarlo de la red de energía eléctrica pública.
- Apagar o desconectar el inversor y esperar el tiempo que especifique el fabricante antes de trabajar en el mismo: sus componentes de alta tensión necesitan cierto tiempo para descargarse.

Requisitos de seguridad:

La tensión producida por módulos individuales y módulos conectados en serie (las tensiones se suman) o en paralelo (se suman las corrientes) puede provocar tensiones y corrientes peligrosas.

Aunque los contactos de las clavijas de los cables de salida del módulo estén completamente aislados y proporcionen protección en caso de tocarlos, debe tener en cuenta los siguientes puntos al manipular los módulos para evitar el riesgo de descargas disruptivas, el peligro de incendio, el riesgo de quemaduras y de sacudidas eléctricas letales.

- Tenga mucho cuidado al cablear los módulos y busque extremos de cable dañados o partidos, suciedad, etc.
- No introduzca objetos metálicos ni conductores en las clavijas o enchufes.
- Antes de montarlas, compruebe que todas las conexiones eléctricas estén completamente secas.
- Mantenga todos los materiales, herramientas y condiciones de trabajo limpias y secas.
- Utilice siempre el equipo de seguridad necesario, como herramientas y guantes aislados.

INSTALACIÓN MECÁNICA



Precaución: Los trabajos en los sistemas fotovoltaicos, como la instalación, puesta en marcha, mantenimiento y reparaciones, debe realizarlos sólo personal cualificado. Asegúrese de seguir las instrucciones de seguridad para todos los componentes del sistema. También es importante cumplir la normativa y la legislación local sobre salud, seguridad y prevención de accidentes.

A) DIRECTRICES CONTRA INCENDIOS

Utilice las siguientes directrices de seguridad para evitar incendios durante la instalación de los módulos REC PE Series:

- Los módulos REC PE Series tienen la clasificación de resistencia al fuego de la clase C.
- Consulte con las autoridades locales para conocer las directrices y los requisitos relacionados con la seguridad contra incendios para los edificios o estructuras en las que se montarán o instalarán los módulos.
- El diseño del sistema debe garantizar que el personal de extinción de incendios pueda acceder al sistema en caso de que se produzca un incendio en el edificio. Consulte con las autoridades locales para conocer las normativas aplicables relacionadas con los retranqueos u otras restricciones de colocación que pueden ser aplicables para las estructuras fotovoltaicas de montaje de módulos entejados.
- Le recomendamos que utilice interruptores de fallo de toma de tierra de CC. También puede ser un requisito establecido por las legislaciones locales y nacional.
- Todos los dispositivos eléctricos presentan riesgo de incendio. Por lo tanto, es necesario montarlos sobre una cubierta clasificada como retardante al fuego para este tipo de aplicaciones y la distancia mínima hasta la parte superior del tejado debe ser de 10,1 cm (4 pulg.).

B) ORIENTACIÓN

Para maximizar el rendimiento del sistema, instale los módulos con los ángulos de inclinación y orientación óptimos. Los detalles específicos dependen de la ubicación y debe calcularlos un diseñador de sistemas cualificado.

El ángulo adecuado para el montaje del módulo debe permitir que los rayos del sol incidan de forma perpendicular (por ejemplo, con un ángulo de 90°) sobre la superficie del módulo. Es necesario que todos los módulos tengan la misma inclinación y orientación en cada serie. Así se garantizará que no se produzca una reducción en el rendimiento como resultado de que la producción de cada uno de los módulos sea distinta.

No deben exponerse los módulos a luz artificial concentrada.

Incluso una pequeña sombra o una sombra parcial sobre los módulos reducirá el rendimiento de la sistema. Se considera que un módulo está libre de sombras cuando cumple estas dos características:

- Está libre de sombras todo el año.
- Está expuesto a varias horas de luz solar directa, incluso en los días más cortos del año.

C) FACTORES AMBIENTALES

Los módulos están diseñados para instalarse en condiciones climáticas moderadas/templadas.

Los módulos no son adecuados para instalarlos en ubicaciones potencialmente peligrosas.

No deben instalarse los módulos en las siguientes ubicaciones:

- Cerca de fuentes de gases y vapores inflamables, como surtidores de gas/combustible, contenedores de almacenamiento de gas o instalaciones de pintura pulverizada.
- Cerca de llamas expuestas.
- Bajo el agua o en una fuente o instalación similar con agua.
- En aquellos lugares donde se produzca una exposición a la sal. Distancia recomendada al mar: 500 m (1600 pies)
- En aquellos lugares donde se produzca una exposición al azufre, como manantiales de azufre o volcanes, debido al peligro de corrosión.
- En aquellos lugares donde se produzca una exposición a productos químicos corrosivos.

D) MANIPULACIÓN DEL MÓDULO

Es necesario manipular los módulos con cuidado y seguir las advertencias e instrucciones del embalaje.

Siga estas directrices al retirar el embalaje, transportar o almacenar los módulos:

- Registre los números de serie del módulo antes de la instalación y anote la información en la documentación del sistema.
- Transporte los módulos utilizando ambas manos y evite el uso de la caja de conexiones como asa.
- Durante el transporte, no permita que los módulos se curven o doblen bajo su propio peso.
- No someta los módulos a cargas o esfuerzos y evite pisarlos o dejarlos caer.
- Mantenga los contactos eléctricos limpios y secos.
- Si necesita almacenar los módulos de forma temporal, manténgalos en una sala seca y correctamente ventilada.
- No aplique ningún tipo de fuerza sobre la lámina posterior.

Tenga en cuenta que, si se rompe el cristal frontal o se daña la lámina posterior del módulo, puede exponer al personal a tensiones peligrosas. Por lo tanto:

- Si necesita marcar los módulos, no utilice objetos afilados ni puntiagudos.
- No aplique pinturas, adhesivos o detergentes a la parte posterior del laminado.
- No utilice el módulo solar si éste ha resultado dañado o ha sido manipulado.
- No intente nunca desmontar los módulos.

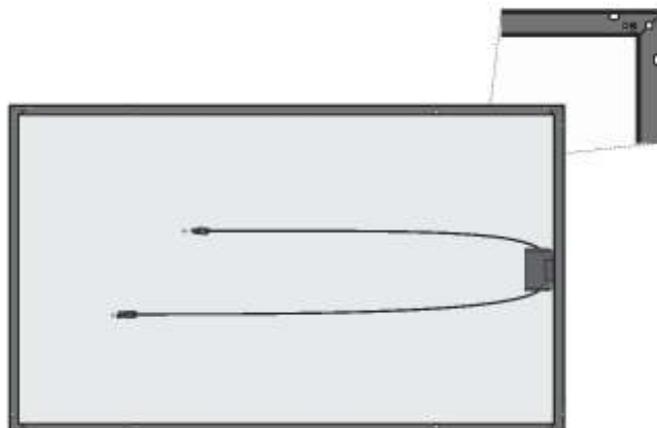
E) MONTAJE

Los módulos REC PE Series están diseñados con la única finalidad de recoger la radiación solar y no son adecuados para su instalación como acristalamiento vertical o superior.

La estructura de montaje debe tener la capacidad de soportar los vientos y el peso de la nieve previstos. En la parte inferior de los marcos del módulo existen aberturas que permiten la evacuación del agua de lluvia.

NOTA: No cubra los orificios de drenaje de las esquinas que se muestran en la ilustración de los orificios de drenaje

ORIFICIOS DE DRENAJE

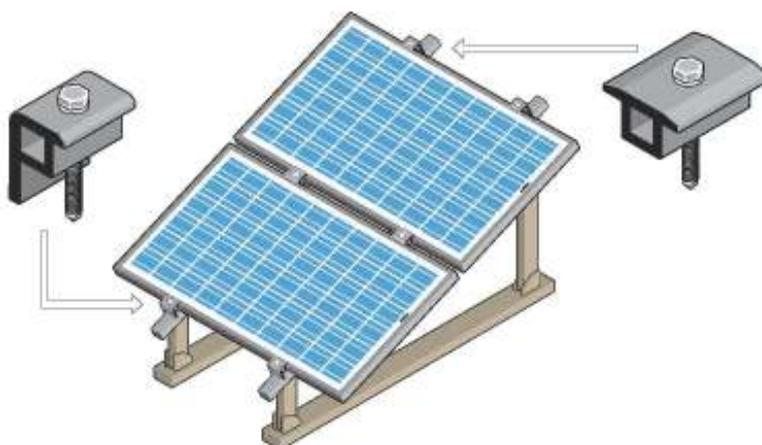


La carga máxima a la que se puede someter al módulo no debe sobrepasar la carga de diseño del módulo de 75,2 lb/pie² (3600 Pa) (UL1703) con una carga máxima del módulo correspondiente de 551 kg/m² (5400 Pa) (IEC61215). Es necesario tener en cuenta las cargas específicas de la ubicación, como el viento y la nieve, para comprobar que no se sobrepase esta carga de peso.

Sujeción de los módulos a la estructura de montaje

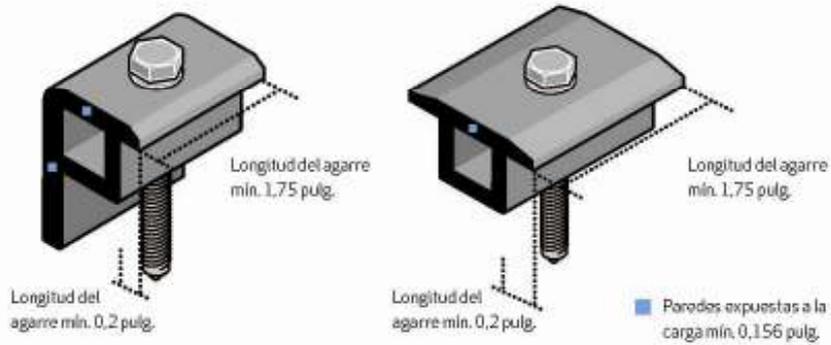
Los módulos deben estar fijados de forma segura a la estructura de montaje en un mínimo de cuatro puntos.

MATRIZ



Abrazaderas y ralles

ESPECIFICACIONES DE LA ABRAZADERA

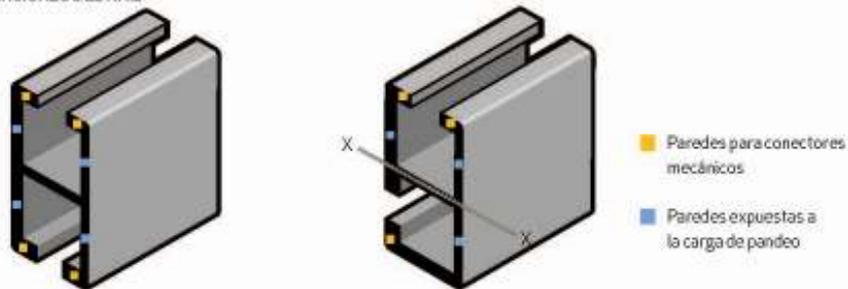


Utilice abrazaderas o pinzas de aluminio extrusionado con un límite de elasticidad mínimo de 2089 ton/plg² (200 MPa) y una resistencia a la tracción mínima de 2610 ton/plg² (250 MPa), por ejemplo, la aleación T5 6005, con una longitud de agarre de 44,5 mm (1,75 pulg.), con una anchura de agarre mínima de 5 mm (0,2 pulg.) y un grosor mínimo de las paredes de soporte de 4 mm (0,16 pulg.). Utilice conexiones con pernos de acero inoxidable de 5/16" con arandela partida de presión de 5/16". El par de apriete aplicado para asegurar las abrazaderas o pinzas debe estar entre 8 y 12 Nm (6 y 9 pies-libra)

Los tipos de abrazaderas o pinzas aprobados son los fabricados por SolaRak, abrazadera final del módulo (número de referencia 232-02018 o 232-02019) y abrazadera media del módulo (número de referencia 232-02015 o 232-02016). Siga las instrucciones y recomendaciones del fabricante del equipo de montaje en todo momento.

Las abrazaderas deben estar fijadas a los ralles con canal en forma de C o H.

ESPECIFICACIONES DEL RAIL



Grosor de las paredes para las conexiones mecánicas: mín. 4 mm (0,156 pulg.)
 Grosor de las paredes expuestas a la carga de pandeo: mín. 2 mm (0,08 pulg.)
 Momento de inercia para el área del perfil sobre X-X: mín. 1 mm⁴ (0,4 pulg.⁴)

Existen dos formas de montar los módulos en la estructura de montaje.

Opción 1: Montaje en el lado largo utilizando abrazaderas

Las abrazaderas deben estar fijadas a una distancia de entre 208 y 416 mm (8,2 y 16,4 pulg.) de la esquina del módulo. Consulte el dibujo que aparece a continuación (Montaje en el lado largo). La distancia entre la abrazadera final y el final del rail debe ser de un mínimo de 25 mm (1 pulg.).

MONTAJE EN EL LADO LARGO

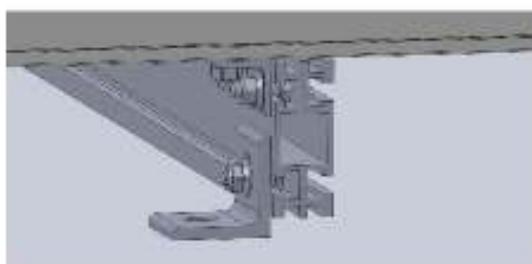


Opción 2: Orificios de montaje

Al realizar el montaje utilizando los orificios de montaje, el módulo debe estar sujeto por dos raíles colocados de forma transversal en los orificios de montaje. El módulo debe montarse utilizando contratuerzas y arandelas o contratuerzas con reborde.

Es necesaria una conexión eléctrica adicional a la toma de tierra para la estructura de soporte metálica (consulte la descripción previa de la toma de tierra). Debe utilizar una llave dinamométrica para apretar las tuercas y pernos según las especificaciones. El par de apriete necesario cuando se utilizan pernos de ¼ de pulgada, como se muestra en el dibujo que aparece a continuación, al realizar el montaje utilizando los orificios de montaje, debe estar entre 8 y 12 Nm (6 y 9 pies-lbs). Deben utilizarse los cuatro orificios de montaje existentes en el marco. La base debe ser de aluminio o de acero galvanizado para evitar la corrosión galvánica. La base debe ser apropiada para el entorno local.

MONTAJE UTILIZANDO LOS ORIFICIOS DE MONTAJE



NOTA: La garantía quedará anulada si se realizan orificios adicionales en el marco. Todos los materiales de fijación y sujeción deben ser resistentes a la corrosión.

Prevención de la corrosión galvánica

Para evitar la corrosión galvánica, la opción preferible es el uso de materiales de sujeción de acero inoxidable, pero se aceptan las abrazaderas galvanizadas o zincadas por inmersión en caliente.

LIMITACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Los módulos REC PE Series están diseñados para proporcionar décadas de rendimiento duradero y estable en condiciones climáticas moderadas/templadas. La temperatura de funcionamiento debe encontrarse entre -40 y +80 °C.

PARÁMETROS TÉRMICOS (MÓDULO CON POTENCIA NOMINAL DE 235 W)	
Temperatura de operación nominal de la célula (NOCT)	47,9 °C (±2 °C)
Coefficiente de temperatura para P _{MPP}	-0,46 %/°C
Coefficiente de temperatura Voc	-0,32 %/°C
Coefficiente de temperatura Isc	0,011 %/°C

MANTENIMIENTO

Los módulos REC PE Series están diseñados para que su mantenimiento sea sencillo. La lluvia normal limpiará los módulos de forma natural, si éstos se instalan en una posición con la inclinación suficiente. La necesidad de limpieza variará según la ubicación de la instalación, la cantidad de lluvia y la contaminación. Para optimizar la producción eléctrica, se recomienda limpiar los módulos cuando pueda verse suciedad en la superficie del cristal.

Si queda suciedad en las superficies del módulo, se producirá el ensombrecimiento de la célula, lo que puede reducir la potencia nominal del sistema. Si es necesario, puede limpiarse como un cristal normal con un limpiador de ventanas no alcalino o con alcohol desnaturalizado y, para finalizar la limpieza, enjuagar con agua. Sin embargo, también pueden utilizarse líquidos/agentes de limpieza que sean soluciones ácidas (valor bajo de pH < 5) de forma diluida para eliminar, por ejemplo, el calcio (¡excepto el ácido fluorhídrico!). Termine siempre la limpieza enjuagando con abundante agua.

Para eliminar el musgo o los hongos y las bacterias de la superficie del cristal, puede utilizarse un agente limpiador cuyo componente activo sea el cloruro de benzalconio. Se recomienda Rodalon®, que comercializa la compañía Brenntag.

No utilice ninguno de los siguientes:

- Líquidos/agentes limpiadores alcalinos (valor de pH > 9)
- Ácido fluorhídrico (HF)
- Materiales de limpieza ásperos como el polvo desengrasador, la lana de acero y paños con hilos metálicos en el entramado del tejido, raspadores u otros instrumentos afilados.

Es necesario inspeccionar el sistema de forma periódica para asegurarse de que:

- Las sujeciones sean seguras, estén ajustadas y no presenten rastros de corrosión.
- Las conexiones eléctricas sean seguras, estén ajustadas, limpias y libres de corrosión.
- Esté intacta la integridad mecánica de los cables.
- Los puntos de conexión a la toma de tierra estén ajustados, sean seguros y no presenten corrosión (que podría romper la continuidad entre los módulos y la toma de tierra).

INFORMACIÓN LEGAL

A) EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

REC Solar AS no acepta ninguna responsabilidad derivada de la utilización o funcionalidad de sus módulos solares si no se siguen las instrucciones de esta guía. Dado que REC Solar AS no compruebe ni supervisa el cumplimiento de esta guía y las condiciones y métodos de instalación, funcionamiento, uso y mantenimiento de los módulos, REC Solar AS no acepta ninguna responsabilidad por los daños producidos por el uso inapropiado o la instalación, funcionamiento, uso o mantenimiento incorrectos. Esto no se aplica a los daños provocados por un fallo del módulo, en casos de pérdidas de vidas, daños corporales o daños a la salud, o en caso de una infracción claramente negligente de las obligaciones por parte de REC Solar AS y/o en el caso de una infracción intencionada o claramente negligente de las obligaciones por parte de un representante legal o un agente indirecto.

B) DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD



EC Declaration of Conformity

We,

REC Modules Pte Ltd,
20 Tuas South Avenue 14
Singapore 637312
Singapore

hereby declare that the following product line

Peak Energy (PE) - Series

including the REC215PE, REC215PE (BLK), REC220PE, REC220PE (BLK), REC225PE, REC225PE (BLK), REC230PE, REC230PE (BLK), REC235PE, and REC235PE (BLK) models.

are in conformity with the provisions of the following EC directive:

LDV 2006/95/EC Low Voltage Directive

The following references of standards and technical specifications have been applied for in this EC/EEA declaration of conformity:

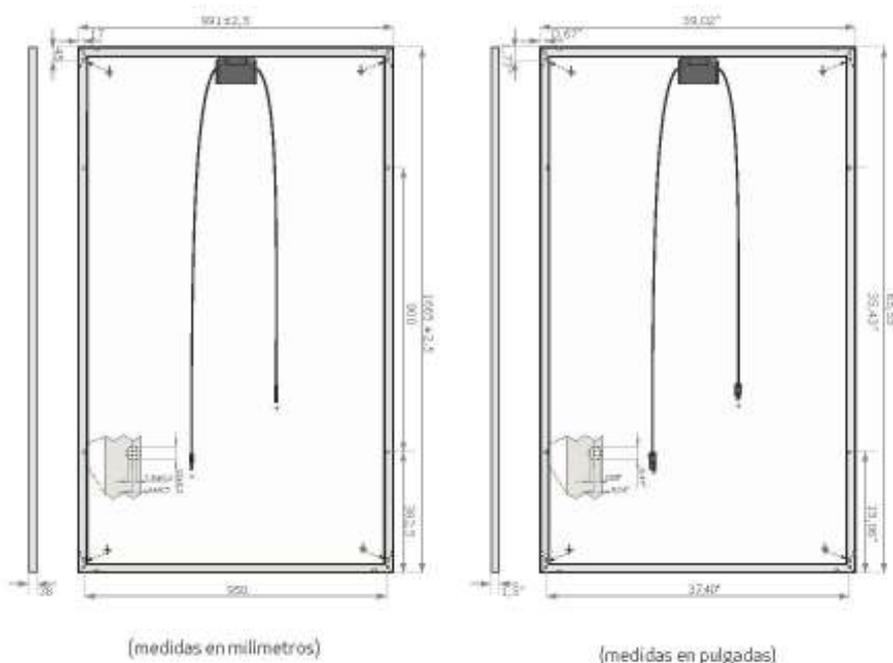
IEC 61215, 2nd edition PV Modules - Design qualification and type approval
IEC 61730 Photovoltaic (PV) module safety qualification

The product was first marked with the CE mark in 2010

Oslo, January 31st, 2010


Erik Løkke-Øwfe
Sr. Vice President Operations

ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO



DIMENSIONES Y PESO

Dimensiones	1665 x 991 x 38 mm (65,55 x 39,02 x 1,5 pulgadas)
Área	1,65 m ² (17,76 pies ²)
Peso	18 kg (40 libras)
Coefficiente de temperatura I _{sc}	0,011%/°C

DATOS GENERALES

Tipo de célula	Células policristalinas de 6,14 x 6,14 pulgadas, serie de 60 pulgadas
Cristal	Cristal solar altamente transparente con tratamiento antirreflectante de Sunarc Technology
Laminado	Doble capa de poliéster de alto rendimiento
Marco	Aluminio anodizado



Renewable Energy Corporation ASA
Kjerboveien 29
PO Box 594
NO-1302 Sandvika
Norge
Tel. +47 67 57 44 50
Fax. +47 67 57 44 89
www.recgroup.com

6.2.- INVERSORES

INGECON

SUN

Smart
Sin transformador

10TL / 12,5TL / 15TL / 18TL

UNA SOLUCIÓN ROBUSTA PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS A LA INTEMPERIE

Inversor trifásico para cubiertas industriales de tamaño medio y para plantas con seguimiento solar.

Máxima eficiencia con tres entradas MPPT independientes

Etapa de conversión de potencia formada por tres módulos de potencia independientes con un avanzado sistema de seguimiento del punto de potencia máxima (MPPT).

Diseño robusto

Envolvente de acero inoxidable para instalación interior y exterior (IP54). Soporta temperaturas extremas.

Fácil instalación

Conectores rápidos. Desconexión manual de la red.

Fácil mantenimiento

Datalogger interno para almacenamiento de datos de hasta 3 meses. Se puede controlar desde un PC remoto o *in situ* desde el teclado frontal del inversor. LEDs indicadores de estado y alarmas. Pantalla LCD. Vida útil de más de 20 años.

Software incluido

Incluyen sin coste las aplicaciones INGECON® SUN Manager, INGECON® SUN Monitor y su versión para smartphone iSun Monitor para la monitorización y registro de datos del inversor a través de internet. También incluye comunicaciones RS-485.

Garantía estándar de 5 años, ampliable hasta 25 años

PROTECCIONES

- Polarizaciones inversas.
- Sobretensiones en la entrada y la salida mediante descargadores tipo 2 monitorizados.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Fallos de aislamiento.
- Anti-ola con desconexión automática.

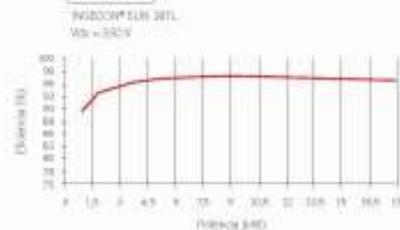
ACCESORIOS OPCIONALES

- Seccionador DC.
- Comunicación entre inversores mediante Ethernet o Zbussoft.
- Comunicación remota GSM / GPRS.
- Descargador adicional tipo 2 contra sobretensiones en la salida.

- Contacto libre de potencial de serie, para indicar fallos de aislamiento y, opcionalmente, que el inversor está conectado a red.



PROFUNDIDAD



www.ingeteam.com
www.ingeteam.com

Ingeteam

INGECON

SUN

Smart sin transformador

	10TL	12,5TL	15TL	18TL
Valores de Entrada (DC)				
Rango pot. campo PV recomendado ⁽¹⁾	11,4 - 32,9 kWp	14,25 - 16,25 kWp	17,1 - 19,5 kWp	19,9 - 23 kWp
Rango de tensión MPP	155 - 450 V	340 - 450 V	160 - 450 V	220 - 450 V
Rango de tensión DC ⁽²⁾	125 - 660 V	125 - 660 V	125 - 660 V	125 - 660 V
Corriente máxima DC por MPPT	22 A	22 A	22 A	22 A
Nº entradas DC	12	12	12	12
MPPT	3	3	3	3
Valores de Salida (AC)				
Potencia nominal AC ⁽³⁾	11 kW	13,8 kW	16,5 kW	18 kW
Corriente máxima AC	17 A	24,2 A	25,5 A	26,2 A
Tensión nominal AC ⁽⁴⁾	400 V	400 V	400 V	400 V
Frecuencia nominal AC	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Coseno Phi ⁽⁵⁾	1	1	1	1
Coseno Phi ajustable	Si. Smáx=11 kVA	Si. Smáx=13,8 kVA	Si. Smáx=16,5 kVA	Si. Smáx=18 kVA
THD ⁽⁶⁾	<3%	<3%	<3%	<3%
Rendimiento				
Eficiencia máxima	96,8%	97%	97%	97%
Euroeficiencia	96,2%	96,1%	96,1%	96,1%
Datos Generales				
Refrigeración por aire	234 m³/h	234 m³/h	234 m³/h	234 m³/h
Consumo en stand-by ⁽⁷⁾	<30 W	<30 W	<30 W	<30 W
Consumo nocturno	0 W	0 W	0 W	0 W
Temperatura de funcionamiento	-20°C a +70°C	-20°C a +70°C	-20°C a +70°C	-20°C a +70°C
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%
Grado de protección	IP65	IP65	IP65	IP65

Notas: ⁽¹⁾ Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. ⁽²⁾ No superar en ningún caso. Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas. ⁽³⁾ Potencia AC hasta 40°C de temperatura ambiente. ⁽⁴⁾ Tensión fase a fase, neutro necesario. ⁽⁵⁾ Para P_{ac}>25% de la potencia nominal. ⁽⁶⁾ Consumo desde el campo fotovoltaico. ⁽⁷⁾ Consumo desde el campo fotovoltaico.

Referencias normativas: CE, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, EN50178, RD1699/2011, P.O.12.3, VDE-AR-N-4105, VDE0126-1-1, CEI11-20, CEIO-21, Allegato 70 TERNA, Arrêté 23-04-2008, G83/1-1.

Smart TL

Dimensiones y peso (mm)

6.3.- RECIBO COMPAÑIA



Ribera del Loira, 6D
28042 - Madrid

**FACTURA DE ELECTRICIDAD ES COPIA
HOJA ANEXA**

Nº:S5A301N0043128 , emitida el 03/09/2013

Póliza: 999414199070 Importe: 1.539,50 Eur

Ref. Factura: 999414199070 0317

Datos del Suministro

Titular: AJUNTAMENT DE ALCUDIA
DNI/CIF: P0700300G
CNAE: 8411
CUPS: E300315002000002HTOF
Dirección: PASSEO PERE VENTANYOL 2-CARPI LOCAL, ALCUDIA ILLES BALEARS

Producto: NUEVOS SUMINISTROS
Potencias contratadas: 05,8, 05,8 Y 05,8 KW
Contadores nº: 008504470
Tarifa de acceso: 3,0A
Contrato acceso: 010008508623
Fecha fin Contrato acceso: 29/02/2014

AJUNTAMENT DE ALCUDIA
MAJOR 9
07400 ALCUDIA
ILLES BALEARS

899414199070 050006725073

Lecturas reales en el periodo de facturación del 31/07/2013 al 31/08/2013

		PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	TOTALIZADOR	
Activa	Lectura Real	92.324	85.140	28.007	0.823	19.897	10.201		NA
	L.Ant Real	15.885	82.309	27.200	0.723	19.219	10.420		NA
	F. Instalador	1	1	1	1	1	1		NA
	Consumo	478	2.811	807	300	781	339		NA
	Ajuste	0	0	0	0	0	0		NA
Reactiva	Lectura Real	12.520	58.764	23.209	4.584	15.274	3.834		NA
	L.Ant Real	12.111	54.422	22.474	4.411	14.679	3.831		NA
	F. Instalador	1	1	1	1	1	1		NA
	Consumo	400	2.362	735	173	700	303		NA
	Ajuste	0	0	0	0	0	0		NA
Maximetro	Lectura Real	14.000	45.000	15.000	5.000	12.000	5.000		NA

Desglose de Consumos

	Consumo
Consumo	Periodo 1 673 kWh
	Periodo 2 3.562 kWh
	Periodo 3 1.146 kWh
Reactiva	Periodo 1 582 kVAh
	Periodo 2 3.062 kVAh
	Periodo 3 1.038 kVAh

Datos ATR

Perfil	Término de Potencia			Término de Energía		
	Potencia a facturar kW/mes	Precio RD	Importe €	Consumo a facturar kW	Precio RD	Importe €
P1	72.930	0,075948	174,71	679	0,043251	29,37
P2	72.930	0,045589	103,02	3.592	0,023889	104,13
P3	72.930	0,030779	60,68	1.146	0,010787	12,34
Total			348,41			145,84

SECRETO Orden IET/1491/2013 (SCE 03-08-2013)
COMENTARIO POTENCIA APLICADOS 29 DIAS A 2,204894 EUR Y 2 DIAS A 0,870238 EUR
COMENTARIO CONSUMO APLICADOS 29 DIAS A 0,011896 EUR Y 2 DIAS A 0,043842 EUR

Desglose de Precios

Periodo	Precio Consumo (€/kWh)	Potencia			Reactiva		
		Precio Potencia (€/kW-mes)	A facturar (kW) Excesos.		Cos φ	Precio (€/kVAh)	A facturar (kVAh)
			Sin	Con			
Periodo 1	0,134226	3,135134	72,930	0,000	0,76	0,062332	368
Periodo 2	0,109788	1,881080	72,930	0,000	0,76	0,062332	1.677
Periodo 3	0,069982	1,254054	72,930	0,000	---	---	0
	0,104416	8,270268	72,930	0,000		0,062332	2.235

- (1) Precio medio resultante en función de la distribución de los consumos en los distintos periodos (€/kWh)
Precio medio (€/kWh) = Σ (consumo periodo * precio consumo periodo) / volumen total
- (2) Precio total resultado (€/kW-mes)
Precio potencia = Σ (consumo potencia periodo)
- (3) Potencia equivalente a facturar en función de la demanda y los distintos precios por periodo (kW)
Potencia a facturar = Σ (potencia potencia periodo * potencia a facturar periodo) / precio potencia
- (4) Energía reactiva a facturar (kVAh)
Reactiva a facturar = Σ (reactiva a facturar periodo 1 y 2)
Se factura la energía reactiva que sobrepasa el 25% de la activa por su categoría el periodo 3)

C.I.F. B-42646438

Registro Mercantil de Madrid, Tomo 180.887, Libro 0, Folio 01, Sección 7ª, Hoja 273.503

Endesa Energía XXI, S.L. Unipersonal

14. 1014. 20130903/00000000



Ribera del Loira, 60
28042 - Madrid

FACTURA DE ELECTRICIDAD ES COPIA

Nº:S5A301N0043128 , emitida el 03/09/2013

Póliza: 999414199070 Importe: 1.539,50 Eur

Ref. Factura: 999414199070 0317

Datos del Suministro

Titular: AJUNTAMENT DE ALCUDIA
DNI/CIF: P0700000G
CNAE: 8411
CUPS: E800315002038000002HTCF
Dirección: PASEO PERE VENTANYOL 2-CARPI LOCAL ALCUDIA ILLES BALEARS
Producto: NUEVOS SUMINISTROS
Promoción:
Potencias contratadas: 85,8, 85,8 Y 85,8 kW
Contadores nº: 008504470
Tarifa de acceso: 3,0A
Contrato acceso: 010006090020
Fecha fin Contrato: 28/02/2014
acceso:

AJUNTAMENT DE ALCUDIA
 MAJOR 9
 07400 ALCUDIA
 ILLES BALEARS

999414199070 060000729073

C.I.F. B-43148903

Lecturas y consumos en el periodo de facturación del 31/07/2013 AL 31/08/2013

	ENERGIA	PUNTA	REACTIVA1	REACTIVA2	REACTIVA3
Lectura REAL 31/07/2013	0	0	0	0	0
Lectura REAL 31/08/2013	3102	679	1198	1318	3862
Factor Multiplicador	1	1	1	1	1
Consumo Medio					
Carga/24hrs	3102	679	1198	1318	3862
Consumo Total	3102 kWh	679 kWh	1198 kWh	1318 kWh	3862 kWh
Consumo Normalizado (M)	4388	14000	13978		

Concepto	Calculos	Importes
Facturación Consumo Periodo P1	679 kWh a 0,134227 EUR/kWh	91,14(01)
Facturación Consumo Periodo P2	2.592 kWh a 0,109769 EUR/kWh	284,20(02)
Facturación Consumo Periodo P3	1.146 kWh a 0,082803 EUR/kWh	94,20(03)
Potencia	218,78 kW a 31 a 0,069669 EUR/kW Y DIA	472,53(04)
COMPLEMENTO POR ENERGIA REACTIVA	2.235 kWh a 0,062332 EUR/kWh	139,29
Impo. Electricidad	1.177,49 EUR a 1,05113 a 8,964 %	34,60
ALQUILER DE EQUIPO ELECTR.		
Subtotal		1.272,31
IVA SUPLEN 21 % de 1.272,31		267,19
Total de la factura		1.539,50 Eur

Registro Mercantil de Madrid, Tomo 460.907, Libro 0, Folia 121, Sección 7ª, Hoja 372.583

La Tarifa de Acceso se calcula de acuerdo con el RD1164/2001 y con los precios que reglamentariamente se establezcan (actualmente en vigor R.D. 871/2007, B.O.E. de 30-06-2007)



Historial de Consumos kWh

JUL-2013	5.598
JUN-2013	3.943
MAY-2013	3.147
ABR-2013	3.101
MAR-2013	4.087
FEB-2013	4.627
ENE-2013	5.000
DIC-2012	4.988
NOV-2012	3.855
OCT-2012	4.077
SEP-2012	3.854
AGO-2012	7.789



Información de su interés

- (01) APLICADO 2 DIAS A 0,100822 Eur Y 29 DIAS A 0,130988 Eur
- (02) APLICADO 2 DIAS A 0,141078 Eur Y 29 DIAS A 0,107806 Eur
- (03) APLICADO 2 DIAS A 0,081814 Eur Y 29 DIAS A 0,099182 Eur
- (04) APLICADO 2 DIAS A 0,028774 Eur Y 29 DIAS A 0,07249 Eur

Consumo medio mensual del último año (kWh/mes): 4.501

6.4.- ESTUDIO AUTOCONSUMO



ESTUDI D'INSTAL·LACIÓ SOLAR CONNECTADA A XARXA PER A AUTOCONSUM



DESCRIPCIÓ:	Edifici municipal d'oficines de l'Ajuntament d'Alcúdia
SITUACIÓ:	Alcúdia Illes Balears
PROMOTOR:	Ajuntament d'Alcúdia
DATA:	03 de Juny de 2014



INDEX

- 1.- Ubicació de la instal·lació i dades de partida.
- 2.- Estimació de la potència màxima.
- 3.- Estimació de l'energia necessària
- 4.- Càlculs d'ombres, desorientació, pèrdues per inclinació i espai disponible.
- 5.- Conclusions



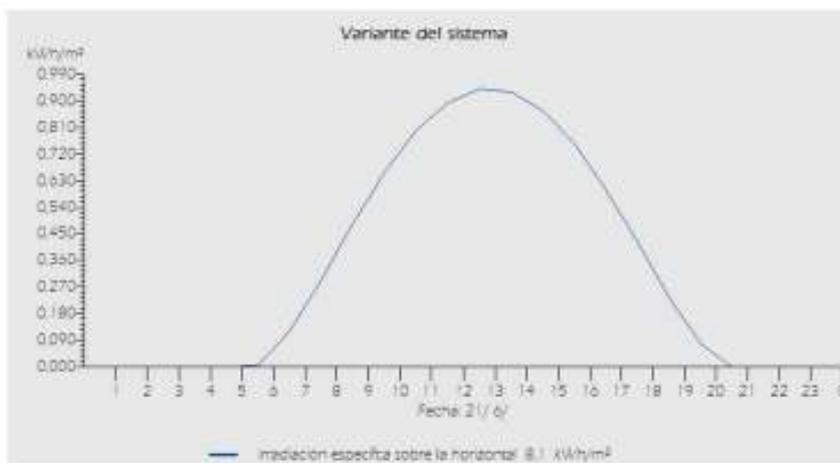
1.- Ubicació de la instal·lació i dades de partida.

39° 51' 06,32"N
3° 07' 23,27"E

Per a aquesta ubicació disposam de les següents dades d'irradiació.

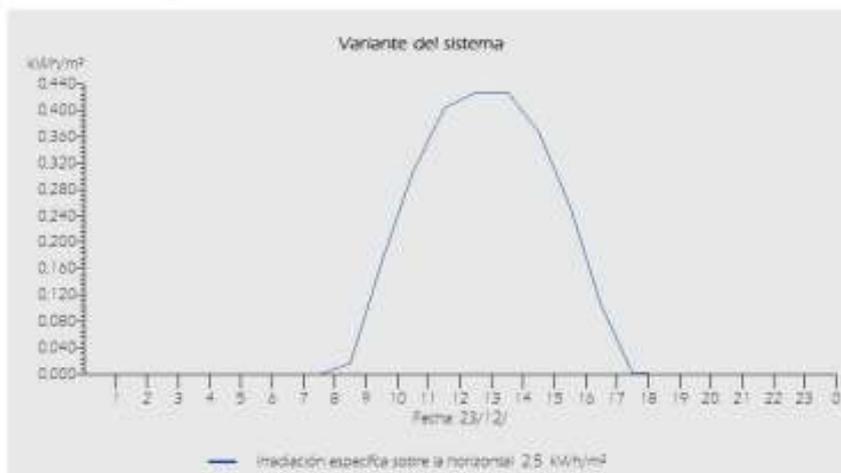


Irradiació teòrica per a Juny.



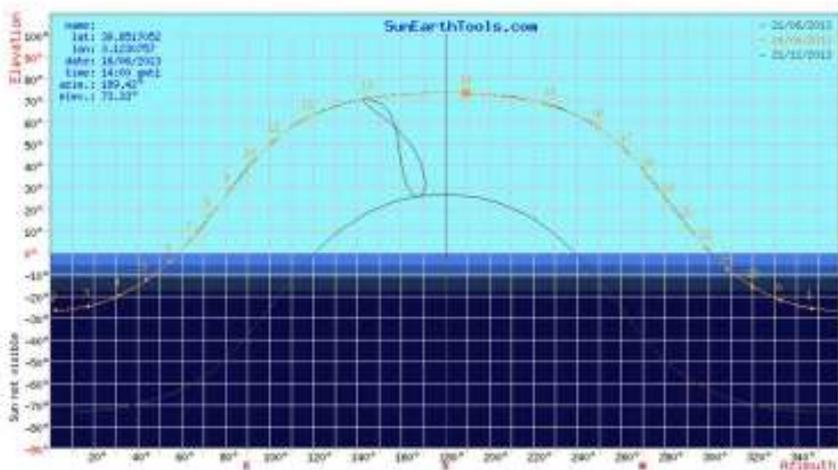
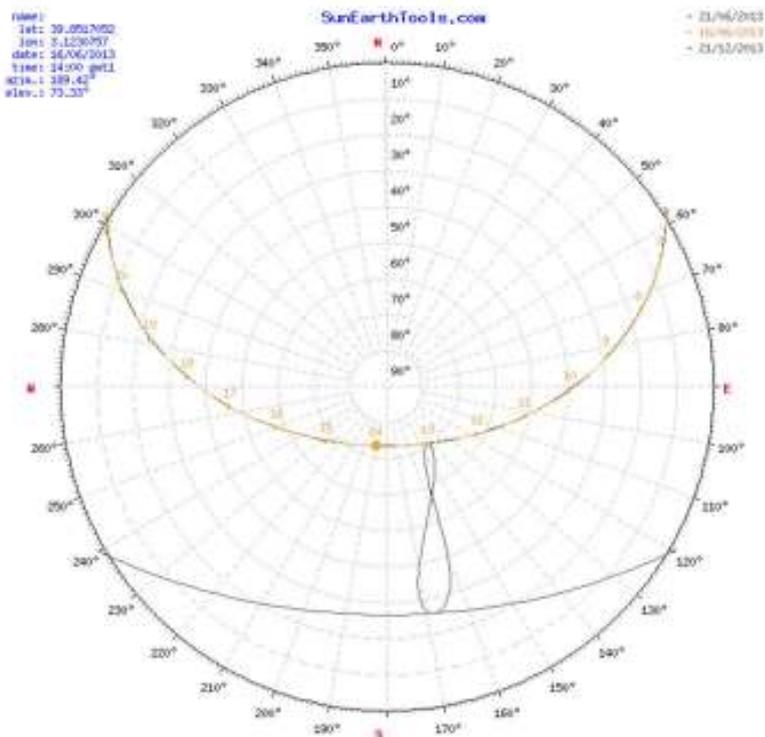


Irradiació teòrica per a Desembre.



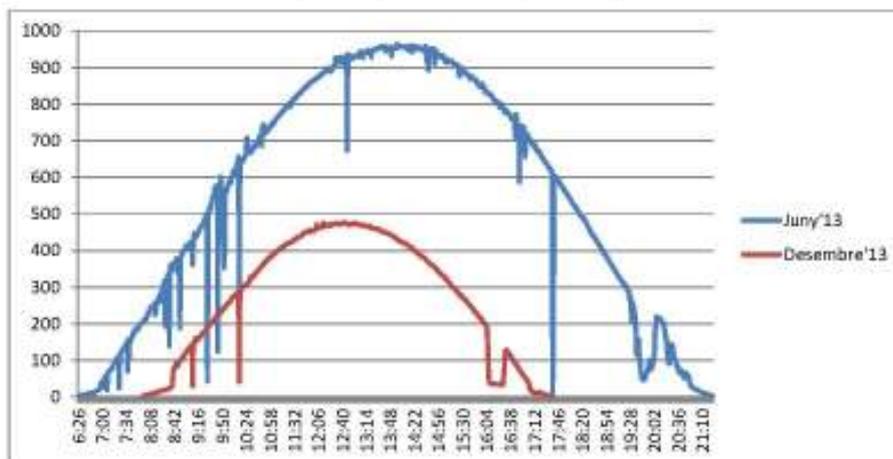
Diagrames de cobertura solar.



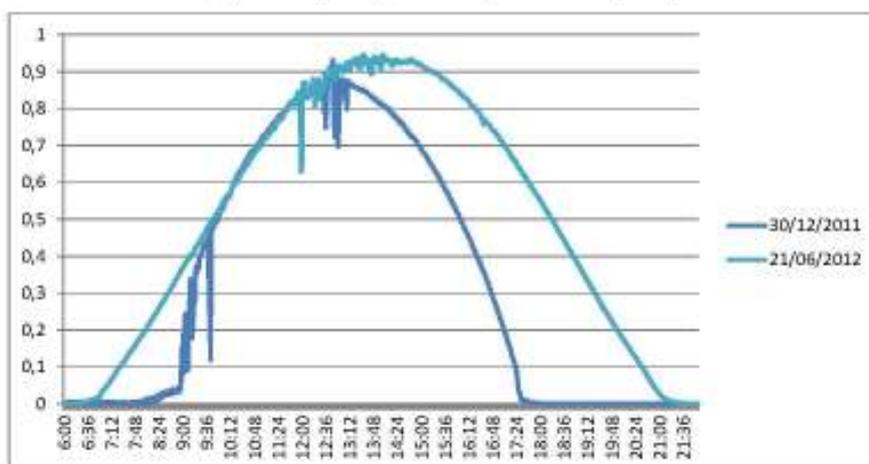




Gràfica d'irradiaci3n real per a Juny i Desembre. [KWh/m2]



Gràfica real de generaci3n per KWp per a Juny i Desembre. [KWh]



Comparant les dues gràfiques anteriors es pot apreciar la diferència entre irradiaci3n i producci3n, i com afecta la inclinaci3n òptima de les plaques i la temperatura al fet d'obtenir millors prestacions de les esperades per a l'hivern.

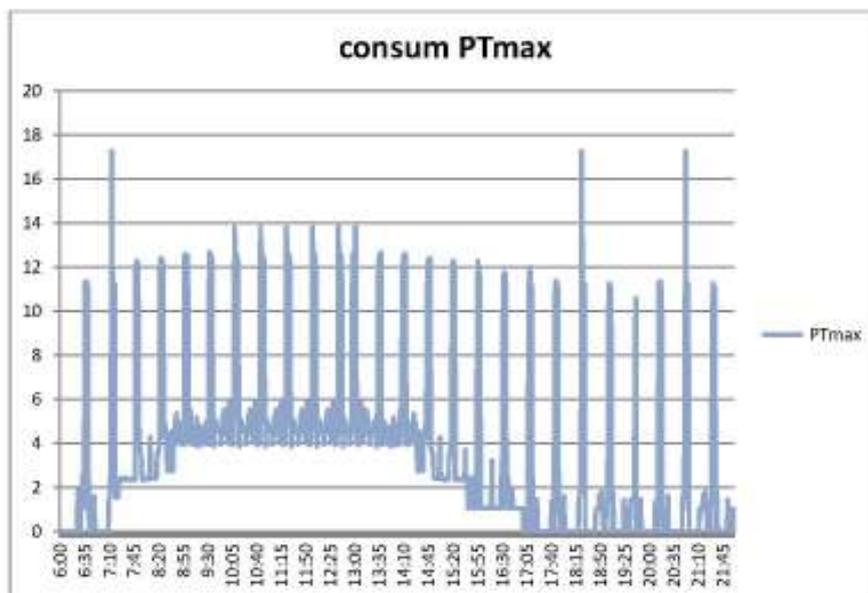
En el nostre cas en particular el rendiment a l'hivern disminuirà pel fet de tenir les plaques amb inclinaci3n sols de 15 graus. Aquesta desviaci3n la quantificarem més endavant.



2.- Estimaci3n de la pot3ncia m3xima.

Per a calcular aquest apartat s'han tengut en compte les dades obtingudes de les medicions de pot3ncia realitzades amb l'analitzador.

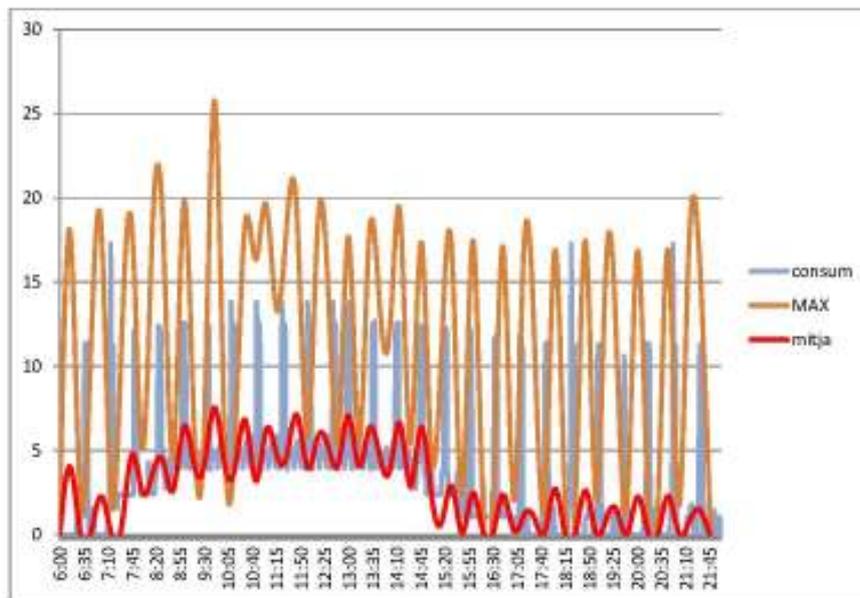
Els resultats es poden observar a la següent gr3fica.



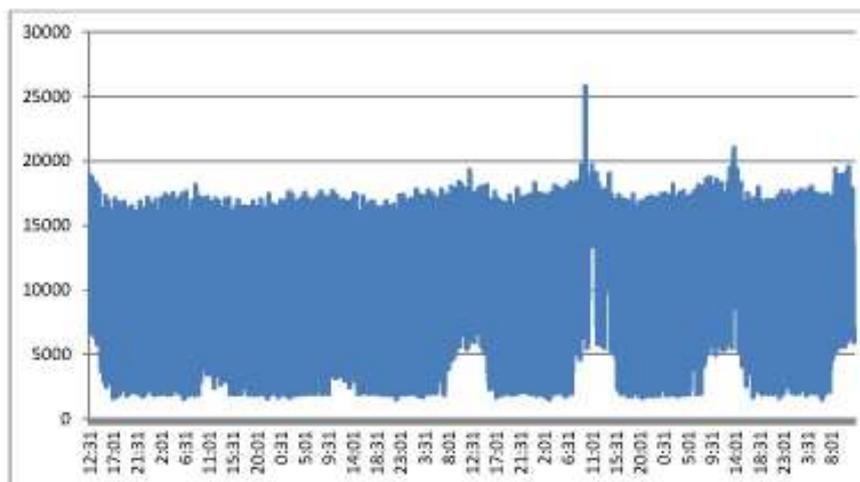
Com es pot observar tenim un consum peri3dic en forma de pics de corrent, de proced3ncia desconeguda, de totes formes aquests pics s'obviaran per a realitzar els c3lculs, ja que la seva significaci3n per al total es important sols per a tenir en compte la pot3ncia m3xima de la instal·laci3n no tant per al consum estacionari.



A continuació detallam la gràfica de potències mitges, instantànies i màximes obtingudes durant tot el període d'integració de l'analitzador.



A continuació es mostren tots els valors obtinguts de l'analitzador en el parell de dies que va estar instal·lat, on es mostra la Potència total màxima enregistrada.





Dels resultats obtinguts podem determinar que la potència de pic màxima enregistrada total va ésser de 25.780 W.

Amés si no tenim en compte els pics de corrent, la potència base consumida durant les hores de feina es de l'ordre dels 5,5 – 6 KW.

Creim necessari per tant dimensionar la instal·lació per a cobrir aquesta demanda de potència de base durant les hores de feina, tenint en compte les dades de consum anual passades per l'ajuntament i extrapolar les dades amb un factor de correcció depenent de la energia consumida mensual.

Energia consumida mensual.

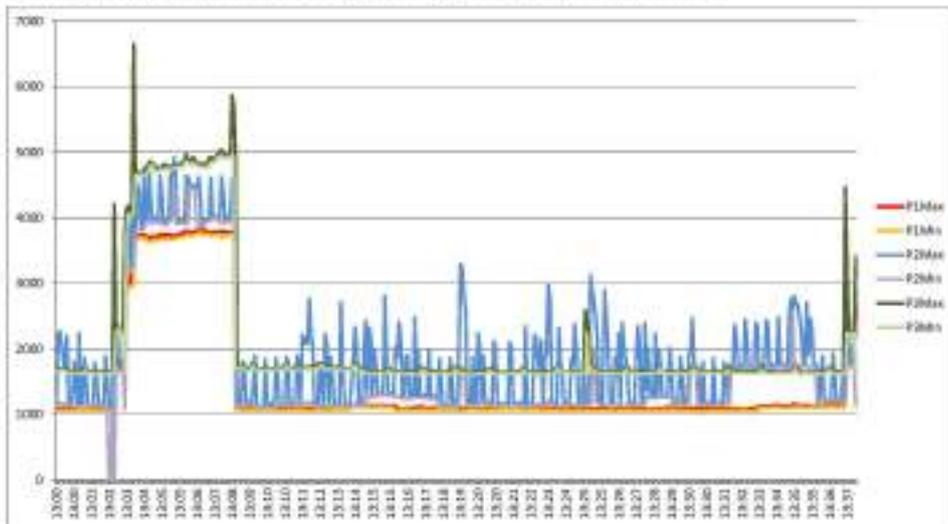
mes	Energia consumida mensual	Desviació respecte mes analitzat(juny)	Potència mitjana total estimada
gener	5000	1,27	7.608
febrer	4627	1,17	7.041
març	4087	1,04	6.219
abril	3101	0,79	4.719
maig	3147	0,80	4.789
juny	3943	1,00	6.000
juliol	5558	1,41	8.458
agost	7769	1,97	11.822
setembre	3854	0,98	5.865
octubre	4077	1,03	6.204
novembre	3855	0,98	5.866
desembre	4988	1,27	7.590
Mitjana	4082	1,04	6.212

Com podem observar la potència necessària a cobrir durant tot l'any fluctua dels quasi 5.000 W fins a un màxim de quasi 12.000 W coincidint en l'època d'estiu i l'ús intensiu del sistema de climatització.

Si tenim en compte els consums transitoris enregistrats que suposam corresponen al sistema de climatització, la potència necessària pic passa dels 12.000 que hem comentat fins als 25.780 W que havíem comentat anteriorment, amb un consum continu d'uns 4.000 a 5.000 W per fase, en total aproximadament uns 15.000 W.



A continuaci·o analitzem el consum base durant la hora di·ria. Incloum un dia transitori, per a les pot·ncies m·ximes i m·nimes de cada fase. Com es pot observar estem entre els 1000 W i els 2500 W per fase. Amb les fases i J molt variables.



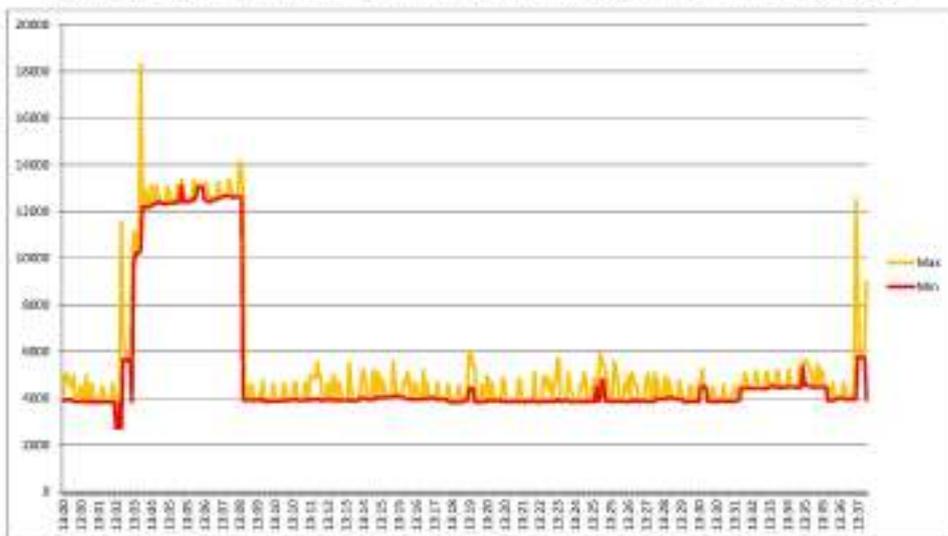
Sebasti·o Añells - 644 988 670

- 10 -

ILLA SOLAR



A continuaci·o la pot·ncia total m·xima i m·nima subministrada durant el mateix peri·ode. La total oscil·la entre els 4.000 i els 6.000 W.



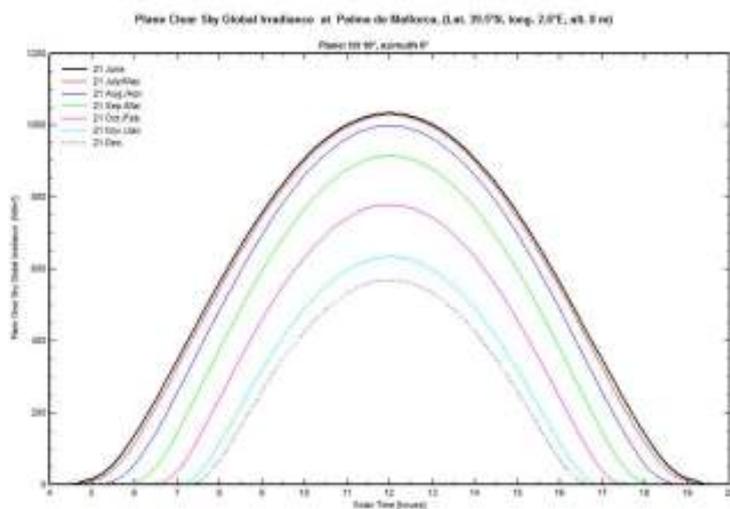
Sebasti·o Añells - 644 988 670

- 11 -

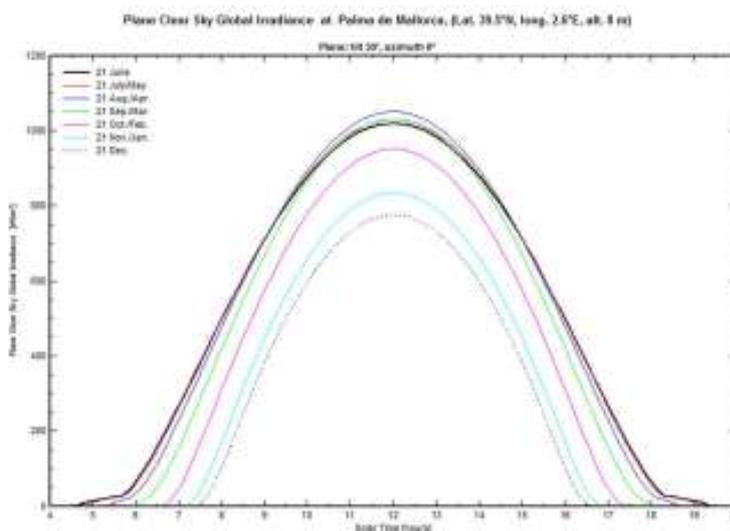
ILLA SOLAR



En el nostre cas en concret hauriem de tenir en compte apart d'aquest m3xim a l'estiu, el pitjor mes de l'any, ja que la poca inclinaci3n dels panells far3 que la irradiaci3n percebuda a l'hivern sigui encara molt pitjor.



Apreciam la caiguda a la corba d'irradiaci3n per al pitjor mes d'hivern, dels 700 W/m2 als 550 W/m2, i en canvi no hi ha quasi variaci3n per als mesos d'estiu.





Si aplicam aquest decrement de l'energia rebuda, corresponent a un 20% menys, amb una ampliaci3n de la pot3ncia necess3ria a l'hivern, que havem estimat en uns 7.600 W, llavors obtenim una pot3ncia necess3ria de 9.120 W, que de totes formes es inferior a la necess3ria a l'estiu que ens havia sortit de 12.000 W.

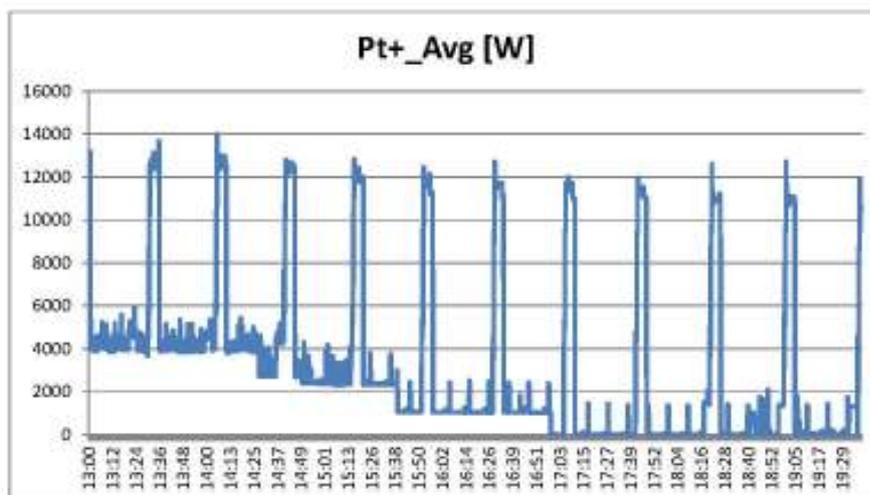
Per tant despr3s de tot l'an3lisi de necessitats i les estimacions realitzades podem determinar que la pot3ncia base 3ptima a instal·lar estaria al voltant dels 12.000 – 15.000 W.

De totes formes estudiarem a continuaci3n el solapament de les gr3fiques de necessitats i producci3n solar per tal d'aproximar l'estalvi que suposaria la instal·laci3n d'autoconsum en front de la energia necess3ria estimada i d'aquesta forma determinar si estam vessant energia excessivament a la xarxa, quelcom que a dia d'avui resulta contraproduent.

3.- Estimaci3n de l'energia necess3ria

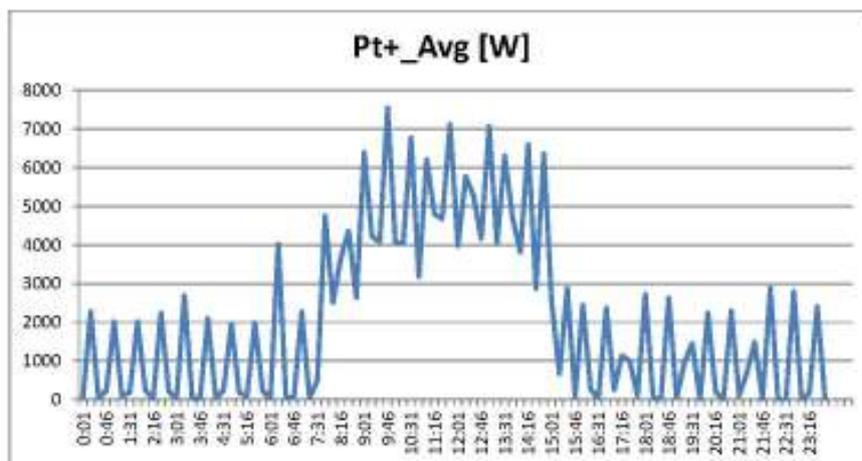
Si analitzam les dades entregades per l'ajuntament corresponents als consums energ3tics mensuals, podem aproximar amb la informaci3n que tenim, l'energia necess3ria per dia i per hora de l'edifici.

Sabem que el consum es realitza normalment a les hores de feina, a partir de les 7:30 del matí, fins al primer escal3 sobre les 14:30, despr3s un segon escal3 a les 15:40 y amb un escal3 final a les 17:00, quedant el consum al m3nim, seria zero si no tenim en compte els transitoris desconeguts.

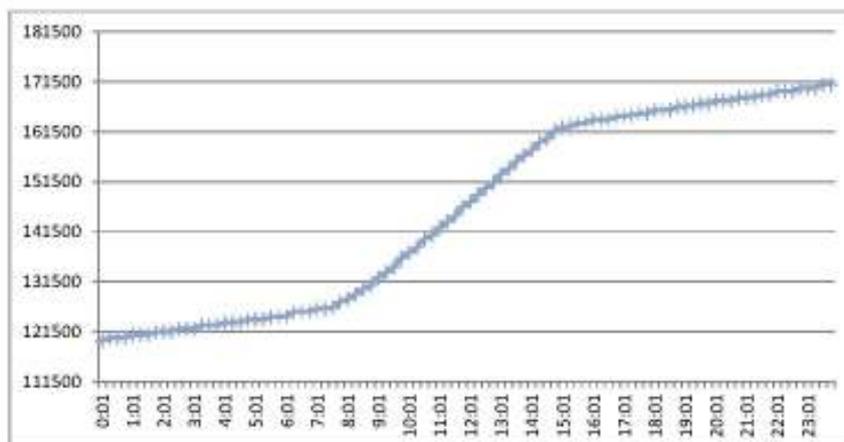




Per tant podem definir en total unes 9 hores de consum, considerant la compensaci3n dels dos darrers escalons.



Si tenim en compte el pitjor dia dels analitzats en quant a energia consumida [Wh] podem observar la següent evoluci3n temporal que reafirma les suposicions fetes fins ara:



Si quantifiquem les dades tenim:

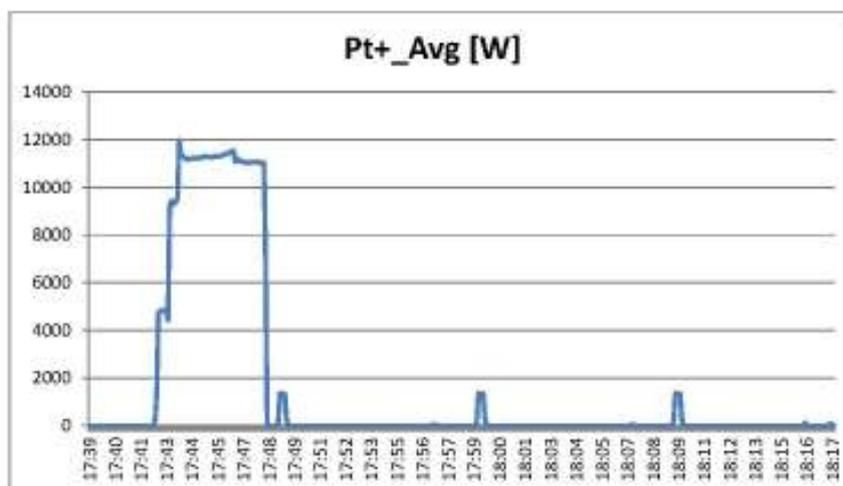
Consum base (transitoris inclosos) de 0:00 a 7:30 i de 15:30 a 0:00 : 30%

Consum durant les hores de feina: 70%



Si eliminéssim els transitoris tendriem que quasi el 90% de l'energia es consumeix a les hores de feina de 7:30 a 15:30.

De fet, si analitzam una hora fora de l'horari laboral, veim que pràcticament l'únic consum és el transitori, essent zero pràcticament la resta del temps.



Si analitzam les dades entregades per l'ajuntament en quant a consum mensual d'energia, veim que per al mes analitzat, el consum mensual es de 3.943 kWh/mes.

Per tant el consum diari seria de $3.943 / 30 = 131,44$ kWh/dia

Per tal de suplir aquesta demanda diària al mes de juny sense tenir en compte el solapament, la instal·laci3n solar necessària seria d'uns 24 kWp



	Gl. horiz. kWh/m ² .day	Coll. Plane kWh/m ² .day	System output kWh/day	System output kWh
Jan.	2.10	2.76	53.44	1657
Feb.	2.82	3.43	86.21	1854
Mar.	4.06	4.63	89.55	2776
Apr.	5.30	5.64	109.0	3269
May	6.32	6.41	123.9	3840
June	6.93	6.87	132.8	3984
July	6.90	6.90	133.4	4134
Aug.	6.06	6.32	122.1	3785
Sep.	4.66	5.16	99.80	2994
Oct.	3.42	4.06	78.80	2443
Nov.	2.20	2.80	54.08	1622
Dec.	1.84	2.46	47.92	1486
Year	4.39	4.80	92.72	33643

Observem clarament que si que suplim la demanda per al mes de juny per3 que difcilment ho assolim per als mesos d'hivern, si analitzam el pitjor mes d'hivern amb m3s consum, que seria el Desembre amb un consum de uns 7.600 kWh/mes, aquesta dada difereix molt de la generaci3 1.486 kWh/mes.

Si ara calculam el camp solar per suplir el pitjor mes de l'any, hauriem d'instalar fins a 80 kWp per tal de poder subministrar els quasi 5.000 kWh necessaris al Desembre.

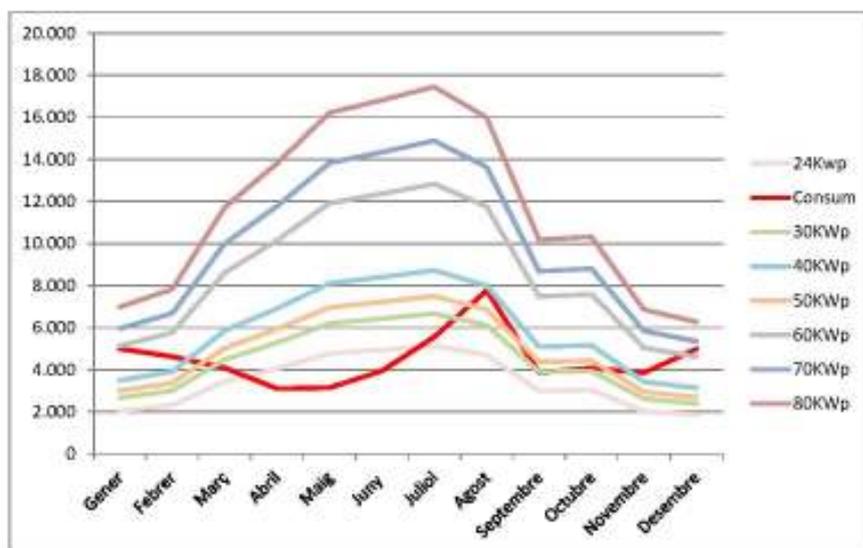
	Gl. horiz. kWh/m ² .day	Coll. Plane kWh/m ² .day	System output kWh/day	System output kWh
Jan.	2.10	2.76	178.1	5522
Feb.	2.82	3.43	220.7	6180
Mar.	4.06	4.63	298.5	9253
Apr.	5.30	5.64	383.2	10896
May	6.32	6.41	412.9	12798
June	6.93	6.87	442.7	13281
July	6.90	6.90	444.5	13760
Aug.	6.06	6.32	407.0	12616
Sep.	4.66	5.16	332.7	9980
Oct.	3.42	4.06	262.7	8143
Nov.	2.20	2.80	180.3	5408
Dec.	1.84	2.46	159.7	4952
Year	4.39	4.80	309.1	112809

Com sempre haurem d'arribar a un compromis per tal de no abocar un excedent de producci3 a la xarxa i assolir el m3xim estalvi per part de la nostra instal·laci3 solar.



Aquest compromís ha de ser estudiat per dues bandes, a nivell **diari**, per tal de solapar generació amb consum i **mensual** per tal de suplir els mesos amb mes demanda i manco sol.

Primer de tot analitzarem el compromís mensual.



A primera vista ja podem apreciar que les corbes que ens interessa estudiar per tal d'assolir el màxim estalvi i el mínim excedent de producció estan al voltant dels 30 KWp, sense tenir en compte en principi el solapament diari de Generació - Producció.



Les taules per a aquests valors de les corbes, generen els següents resultats d'estalvi i excedent.

Producció KWh (24KWp)	Total x mes	Energia consumida mensual	Energia extreta xarxa	de Estalvi %	Excedent
2.053		5.000	2.947	41%	0
2.305		4.627	2.695	46%	0
3.445		4.087	1.555	69%	0
4.061		3.101	939	81%	0
4.769		3.147	231	95%	0
4.946		3.943	54	99%	0
5.134		5.558	0	100%	134
4.702		7.769	298	94%	0
2.995		3.854	2.005	60%	0
3.036		4.077	1.964	61%	0
2.016		3.855	2.984	40%	0
1.845		4.988	3.155	37%	0
41.307		4.501	18.826,72	69%	133,60

Producció KWh (30KWp)	Total x mes	Energia consumida mensual	Energia extreta xarxa	de Estalvi %	Excedent
2.669		5.000	2.331	53%	0
2.996		4.627	2.004	60%	0
4.478		4.087	522	90%	0
5.279		3.101	0	100%	279
4.200		3.147	0	100%	1.200
6.430		3.943	0	100%	1.430
6.674		5.558	0	100%	1.674
6.113		7.769	0	100%	1.113
3.894		3.854	1.106	78%	0
3.946		4.077	1.054	79%	0
2.621		3.855	2.379	52%	0
2.399		4.988	2.601	48%	0
53.699		4.501	11.996,55	80%	5.695,50

Producció Total	Energia	Energia	Estalvi %	Excedent
-----------------	---------	---------	-----------	----------



KWh x mes (40KWp)	consumida mensual	extreta xarxa	de	
3.491	5.000	1.509	70%	0
3.918	4.627	1.082	78%	0
5.856	4.087	0	100%	856
6.903	3.101	0	100%	1.903
8.107	3.147	0	100%	3.107
8.409	3.943	0	100%	3.409
8.727	5.558	0	100%	3.727
7.994	7.769	0	100%	2.994
5.092	3.854	0	100%	92
5.160	4.077	0	100%	160
3.427	3.855	1.573	69%	0
3.137	4.988	1.863	63%	0
70.222	4.501	6.026,82	90%	16.248,51

Si analitzam una opció entre 30 KWp i 40 KWp, de 35 KWp.

Producció Total KWh x mes (35KWp)	Energia consumida mensual	Energia extreta xarxa	de	Estalvi %	Excedent
2.998	5.000	2.002	40%		0
3.365	4.627	1.635	67%		0
5.029	4.087	0	100%		29
5.929	3.101	0	100%		929
6.963	3.147	0	100%		1.963
7.222	3.943	0	100%		2.222
7.495	5.558	0	100%		2.495
6.865	7.769	0	100%		1.865
4.373	3.854	627	87%		0
4.432	4.077	568	89%		0
2.943	3.855	2.057	59%		0
2.694	4.988	2.306	54%		0
60.308	4.501	9.194,65	85%		9.502,69

Observam que a priori seria la opció on compensariem millor excedents i energia que ens manca de la xarxa anualment, obtenint un estalvi del 85%.



Partirem d'aquest model de 35 KWp per analitzar el comportament diari i les corbes de producció i consum per veure realment quin tant per cent de l'energia que produïm realment podem aprofitar.

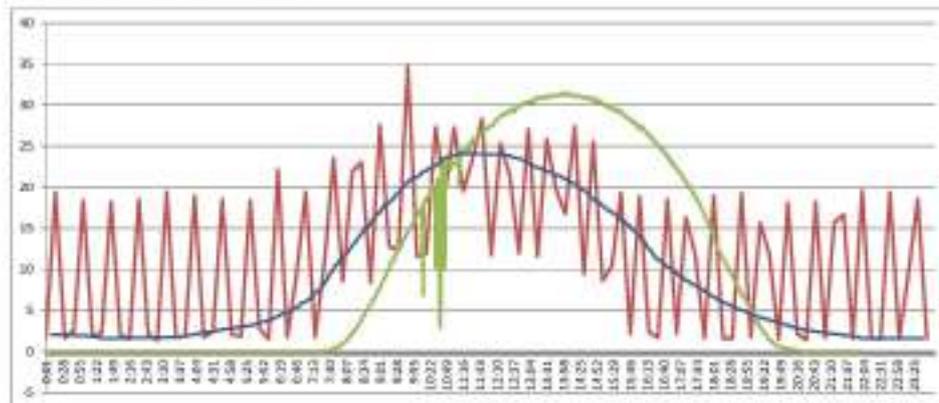


An·lisis de consum diari:

L'efecte de solapament de corbes de generaci·o i consum es un efecte important a tenir en compte, ja hem vist com era la corba de consum de l'edifici per bona durant el dia.

Ara agraïm la corba de consum estimada el p·ajor mes de l'estiu i el p·ajor mes de l'hivern i hi solapem les corbes de generaci·o de 35 kWh per a cada periode.

Agost, mes generaci·o per·o tamb·e mes consum.



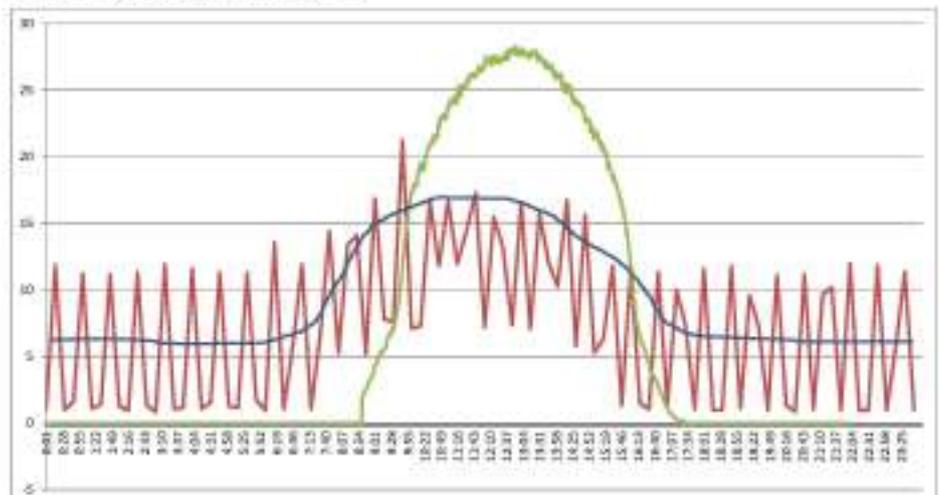
Sebasti·o Moll·o - 644 988 670

- 21 -

ILLA SOLAR



Desembre manco generaci·o i consum m·es moderat.



Color: l'evolucio de generaci·o i consum, l'evolucio de la generaci·o, l'evolucio de la demanda

Sebasti·o Moll·o - 644 988 670

- 22 -

ILLA SOLAR



Es una llàstima no poder tenir corbes de consum netes on apreciar correctament els resultats, aquests events transitoris fan difícil de veure correctament el solapament. De totes formes podem veure que les corbes estan molt ben aproximades, sols a primera hora veim que estarem consumint de la xarxa i que la correspondència de les dues gràfiques i l'efecte de solapament es molt important.

La integraci·o de les corbes de consum que surten a les gràfiques generarien al mes un consum per a **Agost**,

de 289 KWh/dia, i per tant 8.959 KWh/mes

i per a **Desembre**,

de 177 KWh/dia i per tant 5.487 KWh/mes,

dades que son lleugerament superiors a les estimades inicialment i donades per l'Ajuntament, que per·o de qualsevol forma compensen les possibles pèrdues que pugui tenir el sistema de generaci·o per temes propis de eficiència dels equips, que ronda normalment el 10%.



4.- C3lculs d'ombres, desorientaci3, p3rdues per inclinaci3 i espai disponible.

En aquesta instal·laci3 en particular es totalment innecessari l'an3lisi d'ombres al camp solar, ja que l'altura de la coberta i la llunyania dels edificis propers fa que aquesta sigui totalment inexistent.

Per que fa a la desorientaci3, si volgu3ssim orientar les l3nies de panells paral·leles a la façana Sud de l'edifici, estar3em desorientant el sistema cap a l'Est i per tant afavorint la captaci3 a les primeres hores del dia. Com hem vist a les gr3fiques aquesta desorientaci3 tendria un efecte positiu en la nostra instal·laci3 ja que 3s a les primeres hores del dia on la demanda d'energia supera la generaci3.



Per tant podem dir que en aquest cas, la desorientaci3 proposada de 14° Est te uns efectes positius sobre la nostra instal·laci3.

En quant a la inclinaci3, als resultats analitzats ja s'hi ha tengut en compte la inclinaci3 de sols 15° plantejada des del principi. I per tant els seus efectes s'han tengut en compte des del principi.

Per que fa a l'espai disponible, un cop estudiada la coberta sense mides de detall, podem aproximar que les 150 plaques hi tenen cabuda.





5.- Conclusions

Tenint en compte totes les dades proporcionades, les medicions realitzades amb l'analitzador i les suposicions fetes durant tot l'estudi, podem determinar que la instal·laci·o que m·es s'ajustaria a la demanda energ·etica de l'edifici analitzat, seria una instal·laci·o fotovoltaica de 35 KWp.

7.- PRESUPUESTO

7.1.- Mediciones

7.2.- Precios unitarios

7.3.- Precios descompuestos

7.4.- Presupuesto

7.5.- Resumen presupuesto

7.1.- MEDICIONES

CAPÍTULO 01 INSTALACION FOTOVOLTAICA

01.01	ud Placa fotovoltaica 240 Wp		
	Modulo fotovoltaico REC 240PE o similar de 240 Wp, con marco de aluminio anodizado completamente instalado sobre estructura mediante tornilleria de acero inoxidable, con celulas policristalinas de 6,14x6,14 pulgadas. Las dimensiones del módulo seran de 1665 x 991x 38 mm y se incluye parte proporcional de accesorios necesarios para su montaje. El precio incluye la unidad completamente instalada e incluso la parte proporcional de sistemas de elevación para subir las placas a la cubierta y los elementos de seguridad necesarios.	144	144,00
			144,00
01.02	ud Inversor trifásico		
	Inversor trifasico modelo Ingeon sun smart 10 TL o similar. Se incluye toda la mano de obra necesaria, material vario y colocado en su sitio. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00
			3,00
01.03	ud seccionador DC		
	Suministro e instalación de seccionador DC. Se incluye mano de obra y seccionadores. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00
			3,00
01.04	ud kit descargadores DC fotovoltaico		
	Instalación y montaje de Kit de descargadores DC para sobretensiones del campo fotovoltaico. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00
			3,00
01.05	ud Kit descargadores AC sobretensiones		
	Instalación y montaje de Kit de descargadores AC para sobretensiones de red. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00
			3,00

CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA

02.01

ud Estructura

Instalación y montaje de estructura integrada por perfiles de sujeción de paneles de aluminio, incluso pinzas de sujeción de paneles, tornillería y resto de accesorios. Unidad completamente instalada y anclada a bloques de hormigón prefabricados. Se incluyen bloques de hormigón prefabricados, parte proporcional andamiajes, sistemas de elevación y elementos de seguridad.

144

144,00

144,00

CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL

03.01	u arqueta de registro de 37x37x60					
	Arqueta de registro de 37x37x60 cm, paredes de 10 cm de esp. de hormigon en masa H-150, enlucido int., marco y tapa de fundicion					
		4				4,00
						4,00
03.02	m2 demolicion de pavimento de acera					
	Demolicion de pavimento de acera existente, incluyendo carga y transporte a vertedero					
		1	20,00	0,60		12,00
						12,00
03.03	m3 exc. man. zanjas <2m t.compacto					
	Excavación manual en zanjas hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto y extracción de tierras a borde. No incluida la entibación.					
		1	20,00	0,60	0,80	9,60
						9,60
03.04	ud adaptación armario obra para contadores					
	Construcción de armario de obra para ubicación de contadores, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye enfoscado de paredes, fratasadas y con una capa de pintura blanca. Medida la unidad completamente terminada. Medidas a definir por la D.F.					
		1				1,00
						1,00
03.05	ud adaptación armario para inversores					
	Construcción de armario de obra para ubicación de inversores y cuadro general de protección, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye cubierta del armario con estilo arquitectonico de la zona, enfoscado de paredes, fratasadas y con una capa de pintura blanca. Medida la unidad completamente terminada. Medidas a definir por la D.F.					
		1				1,00
						1,00
03.06	m2 solera H-17,5 10 cm esp.					
	Solera de hormigon de cemento portland H-175 kg/cm2 de 10 cm de esp., Incl. vibrado y curado, sin incluir excavacion ni caja					
		1	20,00	0,60		12,00
						12,00

CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

04.01	ml tubo PVC de 160 mm de diametro p			
	Tubo PVC de 160 mm de diametro para entubados de conductores, colocado con anclajes de hormigon			
		1	40,00	40,00
				40,00
04.02	ml canaleta conduccion cableado			
	Instalacion de canaleta metalica adecuada para instalacion cableado , incluidos accesorios de fijación. La canaleta se colocara donde decida la Dirección Facultativa. Se incluye pequeño material y mano de obra necesaria. Totalmente instalada.			
		1	200,00	200,00
				200,00
04.03	ml cable 1x6 mm2			
	Tendido de cable solar de 6 mm2 de seccion en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosferica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRING paneles a inversores. Se incluye fijación del cable a estructura, así como etiquetado de cables para su perfecta identificación y conexionado en convertidor mediante terminal multicontact.			
		1	900,00	900,00
				900,00
04.04	ml linea 1x50 RZ1-K			
	Linea de sección 1x50 mm2 tipo RZ1-K de cobre de 1000 V, instalado sobre bandeja portadora o bajo tubo (según convenga a la dirección facultativa) desde cuadro hasta armario contador, totalmente montado e instalado.			
		1	50,00	50,00
				50,00
04.05	ud pica toma tierra			
	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, con dispositivo de acople al cable de 35 mm2 de cobre, incluido excavación, arqueta de registro con tapa y marco de fundición de 20 cm. Totalmente montado e instalado			
		1	1,00	1,00
				1,00
04.06	ud cuadro protecciones generación			
	Cuadro estanco de material plástico IP 54, marca GEWIS o similar, incluyendo los componentes indicados en el esquema eléctrico. Se incluye todo el material necesario, mano de obra y totalmente instalado. El cableado que discurra por el interior del cuadro deberá colocarse en canaleta a tal efecto.			
		1	1,00	1,00
				1,00
04.07	ud cuadro frontera generación/interior			
	Cuadro estanco de material plástico para conmutar entre instalación interior o instalación generadora según circular de la D.G. de Energía, incluyendo componentes indicados en el esquema eléctrico. Mano de obra necesaria y totalmente instalado.			
		1	1,00	1,00
				1,00

04.08 ud armario modular contadores

Armario modular contadores formado por:

-1 unidad módulo conteniendo contador electronico trifasico homologado por GESA, tipo 3, de 4 cuadrantes, energia activa y reactiva, trafos de corriente 150/5 pra lectura indirecta de la energia importada como la exportada, marca LANDYS ZMG410/310CTS o similar, incluyendo lectura a distancia.

Unidad completament instalada y en funcionamiento.

- 1 modulo con interruptor + diferencial según esquema electrico.

- 1 modulo de fusibles de cuchilla con pletinas de cobre; regleta de verificacion normalizada con numeracion en cable, todo ello segun especificaciones de la compañía electrica.

1

1,00

1,00

CAPÍTULO 05 SISTEMA DE CONTROL

05.01 ud tarjeta comunicaciones

Suministro e instalación de tarjeta de comunicaciones ethernet para inversor.

9

9,00

9,00

05.02 ud instalacion software

Instalación y puesta en funcionamiento del software. Se incluye mano de obra y material necesario.

1

1,00

1,00

CAPÍTULO 06 DOCUMENTACIÓN Y TRAMITACIONES

06.01 ud gastos compañía electrica

Partida alzada a justificar de gastos de intervención de la compañía suministradora electrica. Se incluye documentación, material necesario y tramitación de la instalación delante de la compañía suministradora.

1 1,00

1,00

06.02 ud tramitacion expediente

Partida alzada a justificar de gastos de tramitación del expediente por gestoria autorizada para dar de alta la instalación delante de la conselleria de Industria. Se incluye elaboración de documentación y certificados de todas las instalaciones, equipos y materiales instalados, así como copias de planos AS-Built de las mismas, reflejando el estado definitivo de las instalaciones. Se procederá también a la tramitación de todas las instalaciones que requieran la reglamentacion vigente para su puesta en servicio y legalizacion ante los organismos competentes.

1 1,00

1,00

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01	u mascar.resp.1 val polvo soldad.			
	Mascarilla respiratoria de 1 valvula, para polvo, filtros recambiables, Homol. segun NTE	2		2,00
				2,00
07.02	u gafas de vinilo, doble pantalla			
	Gafas de vinilo, doble pantalla y camara de aire, para ambientes de polvo	2		2,00
				2,00
07.03	u casco homologado			
	Casco homologado	5		5,00
				5,00
07.04	u par guantes baja tension			
	Par de guantes para proteccion electrica baja tension	2		2,00
				2,00
07.05	u botas imperm.lona protec. dedos			
	Par de botas impermeables de lona, para proteccion impacto dedos	5		5,00
				5,00
07.06	ml barandilla perimetral 1 m.			
	Proteccion de borde forjado con barandilla perimetral de 1 m. de alt.	1	50,00	50,00
				50,00
07.07	u extintor abce de 6 kg			
	Extintor abce de 6 kg	1		1,00
				1,00
07.08	ml protec.hueco ascen-balc.bar.1 m.			
	Proteccion de huecos de ascensor y huecos balc.s con barandilla de 1 m. de alt.	1	50,00	50,00
				50,00
				50,00

CAPÍTULO 08 CERRAJERIA

08.01 m2 celosía lamas tubulares forma paralelogramo

Suministro y colocación en murete cubierta de celosía de lamas tubulares de forma paralelogramo en aluminio extruido de Dimensiones 62x14 y espesor general 12/10 de la serie TAMILUZ MODELO FOC A62.14 ó similar. Incluido fijación de listones mediante fijación oculta, se incluye perfil base fijado mediante procedimiento mecánico a marco/estructura. La distancia libre entre listones será de 20 mm. El acabado de perfilaría será lacado RAL 7035 60/80 micras de calidad Qualicoat y la perfilaría será de aluminio extruido aleación 6063-T5. Se incluye la instalación de los materiales, la elevación de los materiales a la cubierta y todo el pequeño material necesario para el montaje. La altura total a cubrir con lamas será de 450 mm.

1	146	0,55	80,30
---	-----	------	-------

80,30

7.2.- PRECIOS UNITARIOS

CAPÍTULO 01 INSTALACION FOTOVOLTAICA

01.01	ud Placa fotovoltaica 240 Wp	240,00
	<p>Modulo fotovoltaico REC 240PE o similar de 240 Wp, con marco de aluminio anodizado completamente instalado sobre estructura mediante tornillería de acero inoxidable, con celulas policritali- nas de 6,14x6,14 pulgadas. Las dimensiones del módulo seran de 1665 x 991x 38 mm y se in- cluye parte proporcional de accesorios necesarios para su montaje. El precio incluye la unidad completamente instalada e incluso la parte proporcional de sistemas de elevación para subir las placas a la cubierta y los elementos de seguridad necesarios.</p> <p style="text-align: right;">DOSCIENTOS CUARENTA EUROS</p>	
01.02	ud Inversor trifásico	2.364,75
	<p>Inversor trifasico modelo Ingeon sun smart 10 TL o similar. Se incluye toda la mano de obra ne- cesaria, material vario y colocado en su sitio. Totalmente instalado y en funcionamiento.</p> <p style="text-align: right;">DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>	
01.03	ud seccionador DC	457,77
	<p>Suministro e instalación de seccionador DC. Se incluye mano de obra y seccionadores. Total- mente instalado y en funcionamiento.</p> <p style="text-align: right;">CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>	
01.04	ud kit descargadores DC fotovoltaico	358,13
	<p>Instalación y montaje de Kit de descargadores DC para sobretensiones del campo fotovoltaico. Totalmente instalado y en funcionamiento.</p> <p style="text-align: right;">TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS</p>	
01.05	ud Kit descargadores AC sobretensiones	354,03
	<p>Instalación y montaje de Kit de descargadores AC para sobretensiones de red. Totalmente insta- lado y en funcionamiento.</p> <p style="text-align: right;">TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS</p>	

CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL

03.01	u	arqueta de registro de 37x37x60	92,37
		Arqueta de registro de 37x37x60 cm, paredes de 10 cm de esp. de hormigon en masa H-150, enlucido int., marco y tapa de fundicion NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03.02	m2	demolicion de pavimento de acera	3,71
		Demolicion de pavimento de acera existente, incluyendo carga y transporte a vertedero TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.03	m3	exc. man. zanjas <2m t.compacto	106,31
		Excavación manual en zanjas hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto y extracción de tierras a borde. No incluida la entibación. CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
03.04	ud	adaptación armario obra para contadores	593,74
		Construcción de armario de obra para ubicación de contadores, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye enfoscado de paredes, fratasadas y con una capa de pintura blanca. Medida la unidad completamente terminada. Medidas a definir por la D.F. QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.05	ud	adaptación armario para inversores	755,14
		Construcción de armario de obra para ubicación de inversores y cuadro general de protección, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye cubierta del armario con estilo arquitectonico de la zona, enfoscado de paredes, fratasadas y con una capa de pintura blanca. Medida la unidad completamente terminada. Medidas a definir por la D.F. SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
03.06	m2	solera H-17,5 10 cm esp.	27,69
		Solera de hormigon de cemento portland H-175 kg/cm2 de 10 cm de esp., Incl. vibrado y curado, sin incluir excavacion ni caja VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

04.01	ml tubo PVC de 160 mm de diametro p	12,34
	Tubo PVC de 160 mm de diametro para entubados de conductores, colocado con anclajes de hormigon DOCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.02	ml canaleta conduccion cableado	18,76
	Instalacion de canaleta metalica adecuada para instalacion cableado , incluidos accesorios de fijación. La canaleta se colocara donde decida la Dirección Facultativa. Se incluye pequeño material y mano de obra necesaria. Totalmente instalada. DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.03	ml cable 1x6 mm2	2,11
	Tendido de cable solar de 6 mm2 de seccion en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosferica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRING paneles a inversores. Se incluye fijación del cable a estructura, así como etiquetado de cables para su perfecta identificación y conexionado en convertidor mediante terminal multicontact. DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
04.04	ml linea 1x50 RZ1-K	36,96
	Linea de sección 1x50 mm2 tipo RZ1-K de cobre de 1000 V, instalado sobre bandeja portadora o bajo tubo (según convenga a la dirección facultativa) desde cuadro hasta armario contador, totalmente montado e instalado. TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.05	ud pica toma tierra	118,50
	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, con dispositivo de acople al cable de 35 mm2 de cobre, incluido excavación, arqueta de registro con tapa y marco de fundición de 20 cm. Totalmente montado e instalado CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
04.06	ud cuadro protecciones generación	1.308,19
	Cuadro estanco de material plástico IP 54, marca GEWIS o similar, incluyendo los componentes indicados en el esquema eléctrico. Se incluye todo el material necesario, mano de obra y totalmente instalado. El cableado que discurra por el interior del cuadro deberá colocarse en canaleta a tal efecto. MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
04.07	ud cuadro frontera generación/interior	906,54
	Cuadro estanco de material plástico para conmutar entre instalación interior o instalación generadora según circular de la D.G. de Energia, incluyendo componentes indicados en el esquema eléctrico. Mano de obra necesaria y totalmente instalado. NOVECIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.08	ud armario modular contadores	1.700,05
	Armario modular contadores formado por: -1 unidad módulo conteniendo contador electronico trifasico homologado por GESA, tipo 3, de 4 cuadrantes, energia activa y reactiva, trafos de corriente 150/5 pra lectura indirecta de la energia importada como la exportada, marca LANDYS ZMG410/310CTS o similar, incluyendo lectura a distancia. Unidad completament instalada y en funcionamiento. - 1 modulo con interruptor + diferencial según esquema electrico. - 1 modulo de fusibles de cuchilla con pletinas de cobre; regleta de verificacion normalizada con numeracion en cable, todo ello segun especificaciones de la compañía electrica. MIL SETECIENTOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 05 SISTEMA DE CONTROL

05.01	ud	tarjeta comunicaciones Suministro e instalación de tarjeta de comunicaciones ethernet para inversor. CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	188,88
05.02	ud	instalacion software Instalación y puesta en funcionamiento del software. Se incluye mano de obra y material necesario. DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	209,37

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01	u mascar.resp.1 val polvo soldad.	64,91
	Mascarilla respiratoria de 1 valvula, para polvo, filtros recambiables, Homol. segun NTE SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
07.02	u gafas de vinilo, doble pantalla	22,13
	Gafas de vinilo, doble pantalla y camara de aire, para ambientes de polvo VEINTIDOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
07.03	u casco homologado	2,08
	Casco homologado DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
07.04	u par guantes baja tension	24,65
	Par de guantes para proteccion electrica baja tension VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
07.05	u botas imperme.lona protec. dedos	7,12
	Par de botas impermeables de lona, para proteccion impacto dedos SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
07.06	ml barandilla perimetral 1 m.	5,82
	Proteccion de borde forjado con barandilla perimetral de 1 m. de alt. CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.07	u extintor abce de 6 kg	19,68
	Extintor abce de 6 kg DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
07.08	ml protec.hueco ascen-balc.bar.1 m.	6,07
	Proteccion de huecos de ascensor y huecos balc.s con barandilla de 1 m. de alt. SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

7.3.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01 INSTALACION FOTOVOLTAICA

01.01	ud	Placa fotovoltaica 240 Wp		
		Modulo fotovoltaico REC 240PE o similar de 240 Wp, con marco de aluminio anodizado completamente Instalado sobre estructura mediante tornilleria de acero inoxidable, con celulas policritalinas de 6,14x6,14 pulgadas. Las dimensiones del módulo seran de 1665 x 991x 38 mm y se incluye parte proporcional de accesorios necesarios para su montaje. El precio incluye la unidad completamente instalada e incluso la parte proporcional de sistemas de		
B0005.0010	1,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	29,88
B0005.0020	1,000 h	Ayudante electricista	18,69	18,69
1.013	1,000 ud	panel silicio 1665x991x38 mm de 240 Wp REC o similar	170,00	170,00
1.014	1,000 ud	material vario	5,00	5,00
1.015	1,000 ud	maquinaria elevacion	5,00	5,00
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	228,60	11,43

TOTAL PARTIDA 240,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA EUROS

01.02	ud	Inversor trifásico		
		Inversor trifasico modelo Ingeon sun smart 10 TL o similar. Se incluye toda la mano de obra necesaria, material		
B0005.0010	2,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	59,76
B0005.0020	2,000 h	Ayudante electricista	18,69	37,38
1.023	1,000 ud	Inversor Ingecon sun smart 10 TL o similar	2.100,00	2.100,00
1.024	1,000 ud	material vario	50,00	50,00
1.025	1,000 ud	maquinaria elevacion	5,00	5,00
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	2.252,10	112,61

TOTAL PARTIDA 2.364,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.03	ud	seccionador DC		
		Suministro e instalación de seccionador DC. Se incluye mano de obra y seccionadores. Totalmente instalado y en		
B0005.0010	1,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	29,88
B0005.0020	1,000 h	Ayudante electricista	18,69	18,69
1.033	1,000 ud	seccionador DC	387,40	387,40
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	436,00	21,80

TOTAL PARTIDA 457,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.04	ud	kit descargadores DC fotovoltaico		
		Instalación y montaje de Kit de descargadores DC para sobretensiones del campo fotovoltaico. Totalmente instala-		
B0005.0010	1,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	29,88
B0005.0020	1,000 h	Ayudante electricista	18,69	18,69
1.043	1,000 ud	Kit descarga DC sobretensiones campo fotovoltaico	292,50	292,50
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	341,10	17,06

TOTAL PARTIDA 358,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIO CAN RAMIS DE ALCUDIA

01.05		ud Kit descargadores AC sobretensiones		
			Instalación y montaje de Kit de descargadores AC para sobretensiones de red. Totalmente instalado y en funciona-	
B0005.0010	1,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	29,88
B0005.0020	1,000 h	Ayudante electricista	18,69	18,69
1.053	1,000 ud	Kit descargadores AC sobretensiones red	288,60	288,60
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	337,20	16,86

TOTAL PARTIDA 354,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA

02.01	ud	Estructura		
			Instalación y montaje de estructura integrada por placas realizadas con perfiles de sujeción de paneles De aluminio, incluso pinzas de sujeción de paneles, tornillería y resto de accesorios. Unidad completamente instalada y anclada a bloques de hormigón prefabricados. Se incluyen bloques de hormigón prefabricados, parte proporcional andamiajes, sistemas de elevación y elementos de seguridad	
B0001.0030	0,500 h	oficial 1ª	22,02	11,01
B0001.0070	0,500 h	Peon suelto	17,72	8,86
2.013	2,500 ud	soporte hormigón paneles solares	12,00	30,00
B1902.0011	0,100 H	camión volquete 8 m3 carga util con grua	42,00	4,20
B3404.0030	1,000 ud	Bastidor alum. Para 1 placa	50,00	50,00
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	104,10	5,21
TOTAL PARTIDA			109,28	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL

03.01	u	arqueta de registro de 37x37x60		
		Arqueta de registro de 37x37x60 cm, paredes de 10 cm de esp. de hormigon en masa H-150, enlucido int., marco		
B0001.0030	0,750 h	oficial 1ª	22,02	16,52
B0001.0060	0,750 h	Peon especializado	18,34	13,76
B3017.0060	1,000 u	tapa y marco de fundicion de 37x	24,80	24,80
A0901.0010	0,025 m3	mortero tipo m-250, obra	96,99	2,42
A0902.0030	0,150 m3	hormigon en masa tipo H-150, ela	78,33	11,75
A0902.0040	0,888 m2	encofrado recto madera 1 cara	22,13	19,65
%0390	3,900 %	Medios auxiliares	88,90	3,47

TOTAL PARTIDA92,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.02	m2	demolicion de pavimento de acera		
		Demolicion de pavimento de acera existente, incluyendo carga y transporte a vertedero		
B0001.0030	0,020 h	oficial 1ª	22,02	0,44
B0001.0050	0,020 h	Ayudante	18,95	0,38
B1904.0130	0,025 h	compresor 25 hp con un martillo	2,71	0,07
B3008.0080	0,050 h	camion volquete 8 m3 de carga uT	31,18	1,56
B3008.0310	0,025 h	pala cargadora s/oruga de 1.15m3	45,14	1,13
%0350	3,500 %	Medios auxiliares	3,60	0,13

TOTAL PARTIDA3,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

03.03	m3	exc. man. zanjas <2m t.compacto		
		Excavación manual en zanjas hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto y extracción de tierras a borde. No		
B0001.0070	5,400 h	Peon suelto	17,72	95,69
%1110	11,100 %	Medios auxiliares	95,70	10,62

TOTAL PARTIDA106,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

03.04	ud	adaptación armario obra para contadores		
		Construcción de armario de obra para ubicación de contadores, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye enfoscado de paredes, fratasadas y con una capa de pintura blanca. Medida la unidad completamente terminada.		
		Medidas a definir		
B0001.0030	5,000 h	oficial 1ª	22,02	110,10
B0001.0060	5,000 h	Peon especializado	18,34	91,70
3.043	1,000 ud	material armario obra necesario	150,00	150,00
3.044	2,000 ud	persiana mallorquina de madera	100,00	200,00
%0760	7,600 %	Medios auxiliares	551,80	41,94

TOTAL PARTIDA593,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.05	ud	adaptación armario para inversores		
		Construcción de armario de obra para ubicación de inversores y cuadro general de protección, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye cubierta del armario con estilo arquitectonico de la zona, enfoscado de paredes, fratasadas y con		
		oficial 1ª	22,02	110,10
B0001.0030	5,000 h	Peon especializado	18,34	91,70
B0001.0060	5,000 h	Peon especializado	18,34	91,70
3.053	1,000 ud	material obra armario	300,00	300,00
3.054	2,000 ud	persiana mallorquina identicas al edificio	100,00	200,00
%0760	7,600 %	Medios auxiliares	701,80	53,34

TOTAL PARTIDA755,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIO CAN RAMIS DE ALCUDIA

03.06	m2	solera H-17,5 10 cm esp.		
		Solera de hormigon de cemento portland H-175 kg/cm2 de 10 cm de esp., Incl. vibrado y curado, sin incluir exca-		
B0001.0030	0,400 h	oficial 1ª	22,02	8,81
B0001.0070	0,400 h	Peon suelto	17,72	7,09
A0202.0070	0,100 m3	hormigon H-17,5 N/mm2, plast.20	105,00	10,50
%0490	4,900 %	Medios auxiliares	26,40	1,29

TOTAL PARTIDA27,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

04.01	ml	tubo PVC de 160 mm de diametro p		
		Tubo PVC de 160 mm de diametro para entubados de conductores, colocado con anclajes de hormigon		
B0001.0030	0,036 h	oficial 1ª	22,02	0,79
B0001.0070	0,036 h	Peon suelto	17,72	0,64
B1408.0070	1,000 ML	tuberia PVC 160 mm diam. 6kg/cm2	10,23	10,23
A0902.0020	0,004 m3	hormigon en masa tipo H-125, ela	74,62	0,30
%0320	3,200 %	Medios auxiliares	12,00	0,38

TOTAL PARTIDA 12,34

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.02	ml	canaleta conduccion cableado		
		Instalacion de canaleta metalica adecuada para instalacion cableado , incluidos accesorios de fijación. La Canaleta se colocara donde decida la Dirección Facultativa. Se incluye pequeño material y mano de obra necesaria. Total-		
8.031	1,000 ml	canaleta metalica	10,00	10,00
B0005.0010	0,100 h	Oficial 1ª electricista	29,88	2,99
B0005.0020	0,100 h	Ayudante electricista	18,69	1,87
8.034	1,000 ud	material vario	3,00	3,00
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	17,90	0,90

TOTAL PARTIDA 18,76

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.03	ml	cable 1x6 mm2		
		Tendido de cable solar de 6 mm2 de seccion en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosferica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRING paneles a inversores. Se incluye fijación del cable a estructura, así como etiquetado de cables para su perfecta identificación y conexionado en convertidor me-		
B0005.0010	0,010 h	Oficial 1ª electricista	29,88	0,30
B0005.0020	0,010 h	Ayudante electricista	18,69	0,19
8.043	1,000 ml	cable RV 6 mm2	1,51	1,51
%05500550	5,500 %	Medios auxiliares	2,00	0,11

TOTAL PARTIDA 2,11

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

04.04	ml	linea 1x50 RZ1-K		
		Linea de sección 1x50 mm2 tipo RZ1-K de cobre de 1000 V, instalado sobre bandeja portadora o bajo tubo (según		
B0005.0010	0,010 h	Oficial 1ª electricista	29,88	0,30
B0005.0020	0,010 h	Ayudante electricista	18,69	0,19
8.053	1,000 ml	cable 1x50 RZ1-K	33,54	33,54
8.054	1,000 ml	tubo aislante	1,00	1,00
%05500550	5,500 %	Medios auxiliares	35,00	1,93

TOTAL PARTIDA 36,96

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.05	ud	pica toma tierra		
		Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, con dispositivo de acople al cable de 35 mm2 de cobre, incluido excavación, arqueta de registro con tapa y marco de fundición de 20 cm. Totalmente mon-		
B0001.0030	0,750 h	oficial 1ª	22,02	16,52
B0001.0060	0,750 h	Peon especializado	18,34	13,76
B3017.0060	1,000 u	tapa y marco de fundicion de 37x	24,80	24,80
B2207.0050	1,000 u	pica toma de tierra de 2.00 m	25,15	25,15
A0901.0010	0,025 m3	mortero tipo m-250, obra	96,99	2,42
A0902.0030	0,150 m3	hormigon en masa tipo H-150, ela	78,33	11,75
A0902.0040	0,888 m2	encofrado recto madera 1 cara	22,13	19,65
%0390	3,900 %	Medios auxiliares	114,10	4,45

TOTAL PARTIDA 118,50

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIO CAN RAMIS DE ALCUDIA

04.06 ud cuadro protecciones generación

Cuadro estanco de material plástico IP 54, marca GEWIS o similar, incluyendo los componentes indicados en el esquema eléctrico. Se incluye todo el material necesario, mano de obra y totalmente instalado. El cableado que discorra por el interior del cuadro deberá colocarse en canaleta a tal efecto.

B0005.0010	7,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	209,16
B0005.0020	7,000 h	Ayudante electricista	18,69	130,83
8.073	1,000 ud	magnetotermico tetrapolar 63 A	250,00	250,00
8.074	1,000 ud	diferencial tetrapolar 63A/300 mA	190,00	190,00
8.075	1,000 ud	magnetotermico tetrapolar 40 A	100,00	100,00
8.076	3,000 ud	magnetotermico tetrapolar 25 A	80,00	240,00
8.077	1,000 ud	cuadro modular	70,00	70,00
8.078	1,000 ud	material vario	50,00	50,00
%05500550	5,500 %	Medios auxiliares	1.240,00	68,20

TOTAL PARTIDA 1.308,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

04.07 ud cuadro frontera generación/interior

Cuadro estanco de material plástico para conmutar entre instalación interior o instalación generadora según circular de la D.G. de Energia, incluyendo componentes indicados en el esquema eléctrico. Mano de obra necesaria y totalmente instalado.

B0005.0010	4,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	119,52
B0005.0020	4,000 h	Ayudante electricista	18,69	74,76
8.083	1,000 ud	magnetotermico tetrapolar 250 A	295,00	295,00
8.073	1,000 ud	magnetotermico tetrapolar 63 A	250,00	250,00
8.077	1,000 ud	cuadro modular	70,00	70,00
8.078	1,000 ud	material vario	50,00	50,00
%05500550	5,500 %	Medios auxiliares	859,30	47,26

TOTAL PARTIDA 906,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.08 ud armario modular contadores

Armario modular contadores formado por:

-1 unidad módulo conteniendo contador electronico trifasico homologado por GESA, tipo 3, de 4 cuadrantes, energia activa y reactiva, trafos de corriente 150/5 pra lectura indirecta de la energia importada como la exportada, marca LANDYS ZMG410/310CTS o similar, incluyendo lectura a distancia. Unidad completamente instalada y en funcionamiento.

- 1 modulo con interruptor + diferencial según esquema electrico.

- 1 modulo de fusibles de cuchilla con pletinas de cobre; regleta de verificacion normalizada con numeracion en ca-

B0005.0010	6,000 h	Oficial 1ª electricista	29,88	179,28
B0005.0020	6,000 h	Ayudante electricista	18,69	112,14
8.093	1,000 ud	contador homologado empresa	1.100,00	1.100,00
8.094	1,000 ud	cuadro fusibles, trafos, pletinas	100,00	100,00
8.077	1,000 ud	cuadro modular	70,00	70,00
8.078	1,000 ud	material vario	50,00	50,00
%05500550	5,500 %	Medios auxiliares	1.611,40	88,63

TOTAL PARTIDA 1.700,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 SISTEMA DE CONTROL

05.01	ud	tarjeta comunicaciones		
		Suministro e instalación de tarjeta de comunicaciones ethernet para inversor.		
B0005.0010	1,000 h	Oficial 1º electricista	29,88	29,88
4.13	1,000 ud	tarjeta de comunicaciones ethernet para inversor	150,00	150,00
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	179,90	9,00

TOTAL PARTIDA 188,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.02	ud	instalacion software		
		Instalación y puesta en funcionamiento del software. Se incluye mano de obra y material necesario.		
B0005.0010	5,000 h	Oficial 1º electricista	29,88	149,40
4.022	1,000 ud	material vario	50,00	50,00
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	199,40	9,97

TOTAL PARTIDA 209,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 DOCUMENTACIÓN Y TRAMITACIONES

06.01	ud	gastos compañía eléctrica		
		Partida alzada a justificar de gastos de intervención de la compañía suministradora eléctrica. Se incluye		
		documen-		
5.011	1,000 ud	tramitaciones	800,00	800,00
5.012	1,000 ud	material necesario	300,00	300,00
5.013	1,000 ud	mano de obra	300,00	300,00

TOTAL PARTIDA 1.400,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS EUROS

06.02	ud	tramitacion expediente		
		Partida alzada a justificar de gastos de tramitación del expediente por gestoría autorizada para dar de		
		alta la instalación delante de la conselleria de Industria. Se incluye elaboración de documentación y certificados de todas las ins-		
		talaciones, equipos y materiales instalados, así como copias de planos AS-Built de las mismas, reflejando		
		el estado definitivo de las instalaciones. Se procederá también a la tramitación de todas las instalaciones que requieran la		
5.021	1,000 ud	gastos gestoría	800,00	800,00

TOTAL PARTIDA 800,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01	u	 mascar.resp.1 val polvo soldad.		
		Mascarilla respiratoria de 1 valvula, para polvo, filtros recambiables, Homol. segun NTE		
B2701.0190	1,000 u	mascarilla respiratoria antipolv	11,70	11,70
B2701.0380	4,000 u	recambio de filtro para mascaril p3	12,53	50,12
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	61,80	3,09

TOTAL PARTIDA 64,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

07.02	u	 gafas de vinilo, doble pantalla		
		Gafas de vinilo, doble pantalla y camara de aire, para ambientes de polvo		
B2701.0230	1,000 u	gafas con montura de vinilo, dob	21,07	21,07
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	21,10	1,06

TOTAL PARTIDA 22,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

07.03	u	 casco homologado		
		Casco homologado		
B2701.0010	1,000 u	casco homologado	1,98	1,98
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	2,00	0,10

TOTAL PARTIDA 2,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

07.04	u	 par guantes baja tension		
		Par de guantes para proteccion electrica baja tension		
B2701.0150	1,000 u	par de guantes aislantes baja tension	23,47	23,47
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	23,50	1,18

TOTAL PARTIDA 24,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.05	u	 botas imperm.lona protec. dedos		
		Par de botas impermeables de lona, para proteccion impacto dedos		
B2701.0040	1,000 u	par de botas impermeables de lon	6,78	6,78
%0500	5,000 %	Medios auxiliares	6,80	0,34

TOTAL PARTIDA 7,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

07.06	ml	 barandilla perimetral 1 m.		
		Proteccion de borde forjado con barandilla perimetral de 1 m. de alt.		
B0001.0040	0,100 h	Oficial 2ª	19,55	1,96
B0001.0070	0,100 h	Peon suelto	17,72	1,77
B0801.0060	0,002 m3	tablas pino ga.30/40/55mm 17/24	235,00	0,47
B2702.0080	0,020 u	soporte met. para barandilla	60,21	1,20
%0770	7,700 %	Medios auxiliares	5,40	0,42

TOTAL PARTIDA 5,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO EN EDIFICIO CAN RAMIS DE ALCUDIA

07.07	u	extintor abce de 6 kg		
		Extintor abce de 6 kg		
B0001.0070	0,100 h	Peon suelto	17,72	1,77
B2601.0040	0,500 u	extintor de polvo abc de 6 kg	33,20	16,60
%0710	7,100 %	Medios auxiliares	18,40	1,31

TOTAL PARTIDA 19,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.08	ml	protec.hueco ascen-balc.bar.1 m.		
		Proteccion de huecos de ascensor y huecos balc.s con barandilla de 1 m. de alt.		
B0001.0040	0,100 h	Oficial 2ª	19,55	1,96
B0001.0070	0,100 h	Peon suelto	17,72	1,77
B0801.0060	0,003 m3	tablas pino ga.30/40/55mm 17/24	235,00	0,71
B2702.0080	0,020 u	soporte met. para barandilla	60,21	1,20
%0770	7,700 %	Medios auxiliares	5,60	0,43

TOTAL PARTIDA 6,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 CERRAJERIA

08.01 m2 celosía lamas tubulares forma paralelogramo

Suministro y colocación en murete cubierta de celosía de lamas tubulares de forma paralelogramo en aluminio extruido de Dimensiones 62x14 y espesor general 12/10 de la serie TAMILUZ MODELO FOC A62.14 ó similar. Incluido fijación de listones mediante fijación oculta, se incluye perfil base fijado mediante procedimiento mecánico a marco/estructura. La distancia libre entre listones será de 20 mm. El acabado de perfilaría será lacado RAL 7035 60/80 micras de calidad Qualicoat y la perfilaría será de aluminio extruido aleación 6063-T5. Se incluye la instalación de los materiales, la elevación de los materiales a la B cubierta y todo el pequeño material necesario para el montaje. La altura total a cubrir con lamas será de 450 mm.

B0003.0020	0,100 h	oficial 1ª(obra) cerrajero	29,49	2,95	
B0003.0030	0,100 h	Ayudante cerrajero	25,48	2,55	
B0001.0030	0,170 h	oficial 1ª	22,02		3,74
B0001.0070	0,170 h	Peon suelto	17,72		3,01
8.015	1,000 ud	celosia aluminio paralelogramo 62x14 y espesor 12/10	140,40		140,40
8.016	1,000 ud	maquinaria elevación	8,00		8,00
%1000	10,000 %	Medios auxiliares	160,70		16,07

TOTAL PARTIDA 176,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

7.4.- PRESUPUESTO

CAPITULO 01 INSTALACION FOTOVOLTAICA

01.01	ud Placa fotovoltaica 240 Wp			
	Modulo fotovoltaico REC 240PE o similar de 240 Wp, con marco de aluminio anodizado completamente instalado sobre estructura mediante tornilleria de acero inoxidable, con celulas policritalinas de 6,14x6,14 pulgadas. Las dimensiones del módulo seran de 1665 x 991x 38 mm y se incluye parte proporcional de accesorios necesarios para su montaje. El precio incluye la unidad completamente instalada e incluso la parte proporcional de sistemas de elevación para subir las placas a la cubierta y los elementos de seguridad necesarios.	144	144,00	
			144,00	240,00
				34.560,00
01.02	ud Inversor trifásico			
	Inversor trifasico modelo Ingeon sun smart 10 TL o similar. Se incluye toda la mano de obra necesaria, material vario y colocado en su sitio. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00	
			3,00	2.364,75
				7.094,25
01.03	ud seccionador DC			
	Suministro e instalación de seccionador DC. Se incluye mano de obra y seccionadores. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00	
			3,00	457,77
				1.373,31
01.04	ud kit descargadores DC fotovoltaico			
	Instalación y montaje de Kit de descargadores DC para sobretensiones del campo fotovoltaico. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00	
			3,00	358,13
				1.074,39
01.05	ud Kit descargadores AC sobretensiones			
	Instalación y montaje de Kit de descargadores AC para sobretensiones de red. Totalmente instalado y en funcionamiento.	3	3,00	
			3,00	354,03
				1.062,09
	TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACION FOTOVOLTAICA.....			45.164,04

CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA

02.01

ud Estructura bloque hormigon solarbloc o similar

Instalación y montaje de estructura integrada por placas realizadas con perfiles de sujeción de paneles De aluminio, incluso pinzas de sujeción de paneles, tornillería y resto de accesorios. Unidad completamente instalada y anclada a bloques de hormigón prefabricados. Se incluyen bloques de hormigón prefabricados, parte proporcional andamiajes, sistemas de elevación y elementos de seguridad

144

144,00

1440,00

109,28

15.736,32

TOTAL CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA..... 15.736,32

CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL

03.01	u arqueta de registro de 37x37x60							
	Arqueta de registro de 37x37x60 cm, paredes de 10 cm de esp. de hormigon en masa H-150, enlucido int., marco y tapa de fundicion							
		4				4,00		
						4,00	92,37	369,48
03.02	m2 demolicion de pavimento de acera							
	Demolicion de pavimento de acera existente, incluyendo carga y transporte a vertedero							
		1	20,00	0,60		12,00		
						12,00	3,71	44,52
03.03	m3 exc. man. zanjas <2m t.compacto							
	Excavación manual en zanjas hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto y extracción de tierras a borde. No incluida la entibación.							
		1	20,00	0,60	0,80	9,60		
						9,60	106,31	1.020,58
03.04	ud adaptación armario obra para contadores							
	Construcción de armario de obra para ubicación de contadores, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye enfoscado de paredes, fratasadas y con una capa de pintura blanca. Medida la unidad completamente terminada. Medidas a definir por la D.F.							
		1				1,00		
						1,00	593,74	593,74
03.05	ud adaptación armario para inversores							
	Construcción de armario de obra para ubicación de inversores y cuadro general de protección, formado por dos compartimentos independientes, con puerta identicas a las existentes en el edificio, con llave normalizada tipo GESA. Se incluye cubierta del armario con estilo arquitectonico de la zona, enfoscado de paredes, fratasadas y con una capa de pintura blanca. Medida la unidad completamente terminada. Medidas a definir por la D.F.							
		1				1,00		
						1,00	755,14	755,14
03.06	m2 solera H-17,5 10 cm esp.							
	Solera de hormigon de cemento portland H-175 kg/cm2 de 10 cm de esp., Incl. vibrado y curado, sin incluir excavacion ni caja							
		1	20,00	0,60		12,00		
						12,00	27,69	332,28

TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL..... 3.115,74

CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELECTRICA

04.01	ml tubo PVC de 160 mm de diametro p				
	Tubo PVC de 160 mm de diametro para entubados de conductores, colocado con anclajes de hormigon	1	40,00	40,00	
				40,00	12,34 493,60
04.02	ml canaleta conduccion cableado				
	Instalacion de canaleta metalica adecuada para instalacion cableado , incluidos accesorios de fijación. La canaleta se colocara donde decida la Dirección Facultativa. Se incluye pequeño material y mano de obra necesaria. Totalmente instalada.	1	200,00	200,00	
				200,00	18,76 3.752,00
04.03	ml cable 1x6 mm2				
	Tendido de cable solar de 6 mm2 de seccion en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosferica con 20 años de garantía, para conexión de conjunto de STRING paneles a inversores. Se incluye fijación del cable a estructura, así como etiquetado de cables para su perfecta identificación y conexionado en convertidor mediante terminal multicontact.	1	900,00	900,00	
				900,00	2,11 1.899,00
04.04	ml linea 1x50 RZ1-K				
	Linea de sección 1x50 mm2 tipo RZ1-K de cobre de 1000 V, instalado sobre bandeja portadora o bajo tubo (según convenga a la dirección facultativa) desde cuadro hasta armario contador, totalmente montado e instalado.	1	50,00	50,00	
				50,00	36,96 1.848,00
04.05	ud pica toma tierra				
	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, con dispositivo de acople al cable de 35 mm2 de cobre, incluido excavación, arqueta de registro con tapa y marco de fundición de 20 cm. Totalmente montado e instalado	1		1,00	
				1,00	118,50 118,50
04.06	ud cuadro protecciones generación				
	Cuadro estanco de material plástico IP 54, marca GEWIS o similar, incluyendo los componentes indicados en el esquema eléctrico. Se incluye todo el material necesario, mano de obra y totalmente instalado. El cableado que discurra por el interior del cuadro deberá colocarse en canaleta a tal efecto.	1		1,00	
				1,00	1.308,19 1.308,19
04.07	ud cuadro frontera generación/interior				
	Cuadro estanco de material plástico para conmutar entre instalación interior o instalación generadora según circular de la D.G. de Energia, incluyendo componentes indicados en el esquema eléctrico. Mano de obra necesaria y totalmente instalado.	1		1,00	
				1,00	906,54 906,54

04.08 ud armario modular contadores

Armario modular contadores formado por:

-1 unidad módulo conteniendo contador electronico trifasico homologado por GESA, tipo 3, de 4 cuadrantes, energia activa y reactiva, trafos de corriente 150/5 pra lectura indirecta de la energia importada como la exportada, marca LANDYS ZMG410/310CTS o similar, incluyendo lectura a distancia.

Unidad completament instalada y en funcionamiento.

- 1 modulo con interruptor + diferencial según esquema electrico.

- 1 modulo de fusibles de cuchilla con pletinas de cobre; regleta de verificacion normalizada con numeracion en cable, todo ello segun especificaciones de la compañía electrica.

	1	1,00			
		1,00	1.700,05	1.700,05	
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN ELECTRICA.....				12.025,88	

CAPÍTULO 05 SISTEMA DE CONTROL

05.01	ud tarjeta comunicaciones			
	Suministro e instalación de tarjeta de comunicaciones ethernet para inversor.			
	9	9,00		
		9,00	188,88	1.699,92
05.02	ud instalacion software			
	Instalación y puesta en funcionamiento del software. Se incluye mano de obra y material necesario.			
	1	1,00		
		1,00	209,37	209,37
	TOTAL CAPÍTULO 05 SISTEMA DE CONTROL.....			1.909,29

CAPÍTULO 06 DOCUMENTACIÓN Y TRAMITACIONES

06.01 ud gastos compañía electrica

Partida alzada a justificar de gastos de intervención de la compañía suministradora electrica. Se incluye documentación, material necesario y tramitación de la instalación delante de la compañía suministradora.

1 1,00

1,00 1.400,00 1.400,00

06.02 ud tramitacion expediente

Partida alzada a justificar de gastos de tramitación del expediente por gestoria autorizada para dar de alta la instalación delante de la conselleria de Industria. Se incluye elaboración de documentación y certificados de todas las instalaciones, equipos y materiales instalados, así como copias de planos AS-Built de las mismas, reflejando el estado definitivo de las instalaciones. Se procederá también a la tramitación de todas las instalaciones que requieran la reglamentacion vigente para su puesta en servicio y legalizacion ante los organismos competentes.

1 1,00

1,00 800,00 800,00

TOTAL CAPÍTULO 06 DOCUMENTACIÓN Y TRAMITACIONES..... 2.200,00

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01	u mascar.resp.1 val polvo soldad.			
	Mascarilla respiratoria de 1 valvula, para polvo, filtros recambiables, Homol. segun NTE	2	2,00	
			2,00	
07.02	u gafas de vinilo, doble pantalla			
	Gafas de vinilo, doble pantalla y camara de aire, para ambientes de polvo	2	2,00	
			2,00	64,91
				129,82
07.03	u casco homologado			
	Casco homologado	5	5,00	
			5,00	22,13
				44,26
07.04	u par guantes baja tension			
	Par de guantes para proteccion electrica baja tension	2	2,00	
			2,00	2,08
				10,40
07.05	u botas imperme.lona protec. dedos			
	Par de botas impermeables de lona, para proteccion impacto dedos	5	5,00	
			5,00	24,65
				49,30
07.06	ml barandilla perimetral 1 m.			
	Proteccion de borde forjado con barandilla perimetral de 1 m. de alt.	1	50,00	
			50,00	7,12
				35,60
07.07	u extintor abce de 6 kg			
	Extintor abce de 6 kg	1	1,00	
			1,00	5,82
				291,00
07.08	ml protec.hueco ascen-balc.bar.1 m.			
	Proteccion de huecos de ascensor y huecos balc.s con barandilla de 1 m. de alt.	1	50,00	
			50,00	19,68
				19,68
			50,00	6,07
				303,50
	TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....			883,56

CAPÍTULO 08 CERRAJERIA

08.01

m2 celosía lamas tubulares forma paralelogramo

Suministro y colocación en murete cubierta de celosía de lamas tubulares de forma paralelogramo en aluminio extruido de Dimensiones 62x14 y espesor general 12/10 de la serie TAMILUZ MODELO FOC A62.14 ó similar. Incluido fijación de listones mediante fijación oculta, se incluye perfil base fijado mediante procedimiento mecánico a marco/estructura. La distancia libre entre listones será de 20 mm. El acabado de perfilaría será lacado RAL 7035 60/80 micras de calidad Qualicoat y la perfilaría será de aluminio extruido aleación 6063-T5. Se incluye la instalación de los materiales, la elevación de los materiales a la B cubierta y todo el pequeño material necesario para el montaje. La altura total a cubrir con lamas será de 450 mm.

1	146,00	0,55	80,30		
			80,30	176,72	14.190,62

TOTAL CAPÍTULO 08 CERRAJERIA..... 14.190,62

TOTAL..... 95.225,45

7.5.- RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

1.00	INSTALACION FOTOVOLTAICA.....	45.164,04	47,43
2.00	ESTRUCTURA	15.736,32	16,53
3.00	OBRA CIVIL.....	3.115,74	3,27
4.00	INSTALACIÓN ELECTRICA	12.025,88	12,63
5.00	SISTEMA DE CONTROL	1.909,29	2,01
6.00	DOCUMENTACIÓN Y TRAMITACIONES	2.200,00	2,31
7.00	SEGURIDAD Y SALUD.....	883,56	0,93
8.00	CERRAJERIA	14.190,62	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		95.225,45
	13,00 % Gastos generales.....	12.379,31	
	6,00 % Beneficio industrial.....	5.713,53	
		SUMA DE G.G. y B.I.	18.092,84
	21,00 % I.V.A.		23.796,84
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		137.115,13
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		137.115,13

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE MIL CIENTO QUINCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Alcudia, a 15 de julio de 2014.

El promotor

La dirección facultativa

8.- PLIEGO DE CONDICIONES

El presente documento, determina las condiciones a las que deberá sujetarse al Contratista para la ejecución de las obras, así como a las instrucciones que dicta el Director de la Obra para resolver las dificultades que se presenten durante la misma.

Todo Constructor / instalador queda sometido al cumplimiento de las prescripciones técnicas contenidas en esta documentación, en tanto en el particular de cada obra no se haya previsto ninguna especial que la invalide o la sustituya.

Es obligación del constructor el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en el pliego de condiciones y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En todo lo referente a la adquisición, recepción y empleo de los materiales que se utilicen en la obra, el contratista se atenderá a lo especificado en los capítulos correspondientes del presente pliego de condiciones. Lo mismo ocurrirá en todo lo referente a los materiales no utilizables y a los materiales y aparatos defectuosos.

8.1.- Calidad de los operarios

Para cada trabajo específico se dispondrá de mano de obra especializada, y en posesión de la preceptiva autorización o titulación admitida por el Organismo procedente. Debiéndose ejecutar la instalación a satisfacción del Director de la Obra. En cada caso la calidad de la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad del trabajo a realizar, pudiendo el Director de Obra, si lo estima necesario exigir la presentación de la cartilla profesional, pruebas necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición.

8.2.- Recepción de los materiales

Los materiales serán reconocidos y ensayados de la forma en que estime conveniente la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrán utilizarse, corriendo los gastos a cargo del contratista. A pesar de este examen la

responsabilidad del contratista no cesará hasta que sea recibida definitivamente la obra.

Para comprobar los materiales el Contratista vendrá obligado a facilitar a la Dirección de Obra muestras de cada material, así como certificaciones de las casas suministradoras, caso de así solicitarlo el Director de la Obra.

8.3.- Caso de que los materiales no cumplan las condiciones exigidas

En este caso, el contratista atenderá a lo que ordene por escrito el Director de la Obra, no pudiendo instalarse sin previa y concreta autorización del mismo.

8.4.- Materiales no especificados

No podrán ser empleados en la obra, sin haber sido reconocidos por el Director de la Obra, que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

8.5.- Facilidades para inspección

El Contratista facilitará al Director de Obra o a sus delegados, cualquier inspección de replanteo, pruebas de materiales, manos de obra, permitiéndole el acceso a cualquier parte de la obra o taller que produzca materiales o realice trabajos por la obra.

8.6.- Materiales

Todos los materiales serán los prescritos en la memoria y planos del presente proyecto, utilizándose únicamente materiales / equipos homologados según Normas UNE o similares vigentes en la C.E.E., en sus características y en montaje y disposición se cumplirán las normas prescritas en la Reglamentación Vigente al respecto (R.E. de B.T. e instrucciones Complementarias, NBE-CPI / 96, I.T.I.C., etc).

8.7.- Gastos de las pruebas

Serán por cuenta del contratista los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos que el Técnico encargado de la obra haga de los materiales, máquinas o elementos diversos que intervengan en las obras, en tanto se sujeten a la práctica corriente.

8.8.- Modo de abonar las obras incompletas

Cuando por escisión o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto General del Proyecto, o en su caso el presupuesto previamente aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en el presupuesto. En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios señalados o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

8.9.- Recepción de las obras y liquidación final

La recepción final de las obras será efectuada una vez se considere terminada y en servicio toda la instalación, la recepción definitiva se efectuará transcurrido el plazo de doce meses, contados a partir de la fecha de recepción provisional.

8.10.- Rescisión y traspaso del contrato

El Contratista no podrá en ningún caso traspasar el contrato, ni dar los trabajos a destajistas sin la previa autorización del concesionario. Si el Contratista falleciera o se declarara en suspensión de pagos o quiebra, el Contratista no queda relevado de todo compromiso hacia los sucesores o herederos que seguirán siendo responsables hasta que terminen las garantías estipuladas por la parte de los trabajos que aquel hubiera ejecutado.

8.11.- Indemnización a los propietarios afectados

Será responsable el Contratista de los daños que puedan producirse por negligencia o descuido de su personal.

8.12.- Accidentes de trabajo

El contratista será responsable como Patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo.

8.13.- Rescisión del contrato

Si el Contratista no cumpliera alguna de las condiciones estipuladas a juicio del Técnico Director de la Obra, cuyas órdenes deben ser atendidas por el Contratista, el Concesionario se reserva el derecho de rescindir el contrato que, en base a estas especificaciones, se suscribirá.

Alcudia, julio de 2.014
El Ingeniero Técnico Municipal

Fdo.: Jaime Domingo Ribas

9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1.- Normas de seguridad y salud aplicables a la obra

Son de obligado cumplimiento, en lo que afecten a los trabajos a realizar, las disposiciones contenidas en la siguiente relación:

- R.D. 1627/, de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (BOE del 25/10/97).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10/11/95).
- Desarrollo de la Ley 31/1995 sobre prevención de Riesgos Laborales a través de las siguientes disposiciones:
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, sobre Reglamento de Servicios de Prevención (BOE del 31/01/97).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de Señalización, Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE del 23/04/97).
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (BOE del 23/04/97).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entra en riesgos, en particular los dorsolumbares para los trabajadores.
- R.D. 773/1997, del 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual (BOE del 12/06/97).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (BOE del 07/12/53).
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción (O. De 20 de mayo de 1952, BOE del 15/06/52), y sus posteriores modificaciones (BOE del 22/12/53, BOE del 01/10/66 y O.M. de 20 de enero de 1956).
- Reglamento General sobre Seguridad e Higiene (O. De 31 de enero de 1940, BOE del 03/02/40), sobre los andamios.
- Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O. De 28 de agosto de 1970, BOE del 05/09/70), y su posterior corrección de erratas (BOE del 17/10/70).

- Modelo de Libro de Incidencias, correspondiente a las obras en las que sea obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene (O. De 20 de septiembre, BOE del 13/10/86), y su posterior corrección de erratas (BOE del 31/10/86).
- Nuevos Modelos para la Notificación de Accidentes de Trabajo e Instrucciones para su Cumplimentación y Tramitación (O. De 16 de diciembre de 1987, BOE del 29/12/87).
- Señalización, Balizamiento, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías Fuera de Poblado (O. De 31 de agosto de 1987, BOE del 18/0987).
- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (O. De 23 de mayo de 1977, BOE del 14/06/77), y su posterior modificación (O. De 7 de marzo de 1981, BOE del 14/0381).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Grúas-Torre Desmontables para Obras (O. De 28 de junio de 1988, BOE del 07/07/88), y su modificación (O. De 16 de abril de 1990, BOE del 04/04/90).
- Reglamento sobre Seguridad de los trabajos con Riesgo de Amianto (O. De 31 de octubre de 1984, BOE del 07/11/84).
- Disposiciones de Aplicación de la Directiva 89/392 de la C.E.E., relativa a la Aproximación de las Legislaciones de los Estados Miembros sobre Máquinas, y su posterior reforma (R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, BOE del 11/12/92).
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/1986, de 26 de mayo, BOE del 21/07/86).
- Normas Complementarias de Reglamento sobre Seguridad de los Trabajos con Riesgo de Amianto (O. De 7 de enero de 1987, BOE del 15/01/87).
- R.D. 1316/1989, de 27 de octubre, sobre Protección a los Trabajadores frente a los Riesgos Derivados de la Exposición al Ruido durante el Trabajo (BOE del 02/11/89).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971, BOE del 16 y 17/03/71), y sus posteriores modificación y corrección de erratas (BOE del 02/11/89 y BOE del 06/04/71).
- Estatuto de los Trabajadores (BOE del 14/03/80).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto del 11/03/71, BOE del 16/03/71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. de 20/05/52, BOE del 15/06/52).

- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. de 21/11/59, BOE del 27/1159).
- Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y Descanso (R.D. 2001/83).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. de 20/09/73, BOE del 09/10/73).
- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de los trabajadores:
- N.R. MT-1: Cascos no Metálicos (R. De 14 de diciembre de 1974, BOE del 30/12/74).
- N.R. MT-2: Protectores Auditivos (R. De 28 de julio de 1975, BOE del 02/09/75).
- N.R. MT-3: Pantallas para soldadores (R. De 28 de julio de 1975, BOE del 02/09/75), y su modificación (BOE del 24/10/75).
- N.R. MT-4: Guantes Aislantes de Electricidad (R. De 28 de julio de 1975, BOE del 03/09/75) y su modificación (BOE del 25/10/75).
- N.R. MT-5: Calzado de Seguridad contra Riesgos Mecánicos (R. De 28 de julio de 1975, BOE 04/09/75), y su modificación (BOE del 27/10/75).
- N.R. MT-6: Banquetas Aislantes de Maniobras (R. De 28 de julio 1975, BOE 05/09/75).
- N.R. MT-7: Equipos de Protección Personal de Vías Respiratorias: Normas Comunes y Adaptadores Faciales (R. De 28 de julio de 1975, BOE del 06/09/75), y su modificación (BOE del 29/10/75).
- N.R. MT-8: Equipos de Protección Personal de Vías Respiratorias: Filtros Mecánicos (R. De 28 de julio de 1975, BOE del 09/0975), y su modificación (BOE del 30/10/75).
- N.R. MT-9: Equipos de Protección Personal de Vías Respiratorias: Mascarillas Autofiltrantes (R. De 28 de julio de 1975, BOE del 09/09/75), y su modificación (BOE del 31/10/75).
- N.R. MT-10: Equipos de Protección Personal de Vías Respiratorias: Filtros Químicos y Mixtos contra Amoníaco (R. De 28 de julio de 1975, BOE del 01/11/75), y su modificación (BOE del 01/11/75).
- Convenio Colectivo Provincial de Construcción.
- Normativa de ámbito local (Ordenanzas Municipales).
- Demás Disposiciones Oficiales relativas a Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los distintos trabajos a realizar en obra.

9.2.- Condiciones de los medios de protección

Los medios y equipos de protección deberán estar disponibles en la obra con antelación suficiente para que puedan instalarse antes de que sea necesaria su utilización.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo, se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega de la obra.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente), será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias que las admitidas por el fabricante serán reemplazadas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

9.2.1.- Protecciones Personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación MT del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17 de mayo de 1974, BOE del 29/05/74).

En los casos en los que no exista Norma de Homologación para un determinado elemento a utilizar en obra, éste será siempre de la calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

9.2.2.- Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

Los extintores serán de polvo polivalente, debiendo estar siempre con las revisiones efectuadas, vigilándose la fecha de caducidad de los mismo.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejadas por personal especializado, y se mantendrán siempre en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y, en caso de avería o mal funcionamiento, se paralizarán hasta su completa recuperación.

Las protecciones colectivas cumplirán, además de lo indicado en los apartados anteriores con carácter general, lo siguiente:

Señalización

Las señales de tráfico a emplear serán las que están normalizadas internacionalmente. Se mantendrá la señalización actualizada, siguiendo el ritmo de la obra.

Vallas de limitación y protección

Tendrán 90 cm de altura y estarán construidas con tubo y patas metálicas para mantenerse estables.

Barandillas

Cada planta de obra donde se estén realizando trabajos deberá estar vallada con barandilla en su perímetro, condenándose el acceso a las demás plantas no valladas hasta que vayan a realizarse los trabajos en ellas, en cuyo caso se colocará también la barandilla perimetral.

Las barandillas tendrán la resistencia adecuada para la retención de personas, y estarán provistas de rodapié en toda su longitud, ancladas sobre puntales o soportes metálicos.

La escalera estará dotada de barandilla en todo su perímetro, tanto en las rampas como en las mesetas.

En los accesos a las plantas cerradas, además de las barandillas se colocarán señales de “prohibido el paso”.

La altura de las barandillas será como mínimo de 90 cm., provistas de listón intermedio y rodapié de 20 cm.

Mallazos

Los huecos interiores pequeños se protegerán con mallazo o con la armadura de reparto, que se dispondrá de forma continua, sin cortar al llegar al hueco. Podrán usarse alternativamente otras soluciones.

Cables de sujeción para cinturón de seguridad

Serán cables adecuados a los esfuerzos que puedan sufrir y estarán en buen estado, al igual que los elementos de anclaje.

Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo una anchura de 60 cm y, las situadas a más de 2 m de altura, estarán provistas de la correspondiente barandilla. No tendrán sobrecargas por exceso de materiales, ni se utilizarán como lugar de acopio de aquellos.

Escaleras de mano

Estarán realizadas con estructura de tubo metálico, tendrán longitud adecuada para las alturas que deban salvar, y estarán provistas de zapatas antideslizantes. Las escaleras estarán convenientemente sujetas con objeto de evitar su caída, o la del personal de obra que las utilice.

Extintores

Serán de polvo polivalente o de nieve carbónica, y tendrán una capacidad mínima de 10 Kg. Estarán debidamente señalizados y se revisarán periódicamente.

9.3.- Servicios de prevención

9.3.1.- Servicio técnico de seguridad e higiene

La empresa constructora contará con un Servicio de Asesoramiento Técnico en Seguridad e Higiene durante la realización de la obra.

9.3.2.- Servicio médico

La empresa constructora contará con un Servicio Médico que realice los preceptivos reconocimientos médicos al personal, y se ocupe del seguimiento de las bajas y altas durante la realización de la obra.

9.4.- Instalaciones Médicas

Los botiquines se revisarán mensualmente, reponiéndose inmediatamente los productos consumidos. Estarán debidamente señalizados y a cargo de una persona que lleve el control de los materiales gastados. Su contenido será el indicado en la normativa vigente.

9.5.- Instalaciones de Higiene y Bienestar

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo dispuesto en la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene durante la realización de las obras de construcción, así como a lo especificado en la Ordenanza Laboral para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

La empresa constructora deberá garantizar que todo el personal implicado en la realización de la obra cuente con los servicios apropiados que le garanticen el trabajo en las adecuadas condiciones de Seguridad e Higiene, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente.

Deberá haber una persona encargada de mantener en las debidas condiciones de limpieza las instalaciones higiénicas provisionales de obra, así como el vaciado de los cubos de basura.

9.6.- Plan de seguridad e higiene

El contratista adjudicatario de las obras deberá redactar un Plan de Seguridad e Higiene, adecuando el presente Estudio Básico a sus Medios de Ejecución y a los sistemas a utilizar.

Dicho Plan de Seguridad e Higiene se presentará a la Dirección Facultativa de la Obra para su aprobación de acuerdo con la legislación vigente

Alcudia, julio de 2.014
El Ingeniero Técnico Municipal

Fdo.: Jaime Domingo Ribas

10.- PLANOS

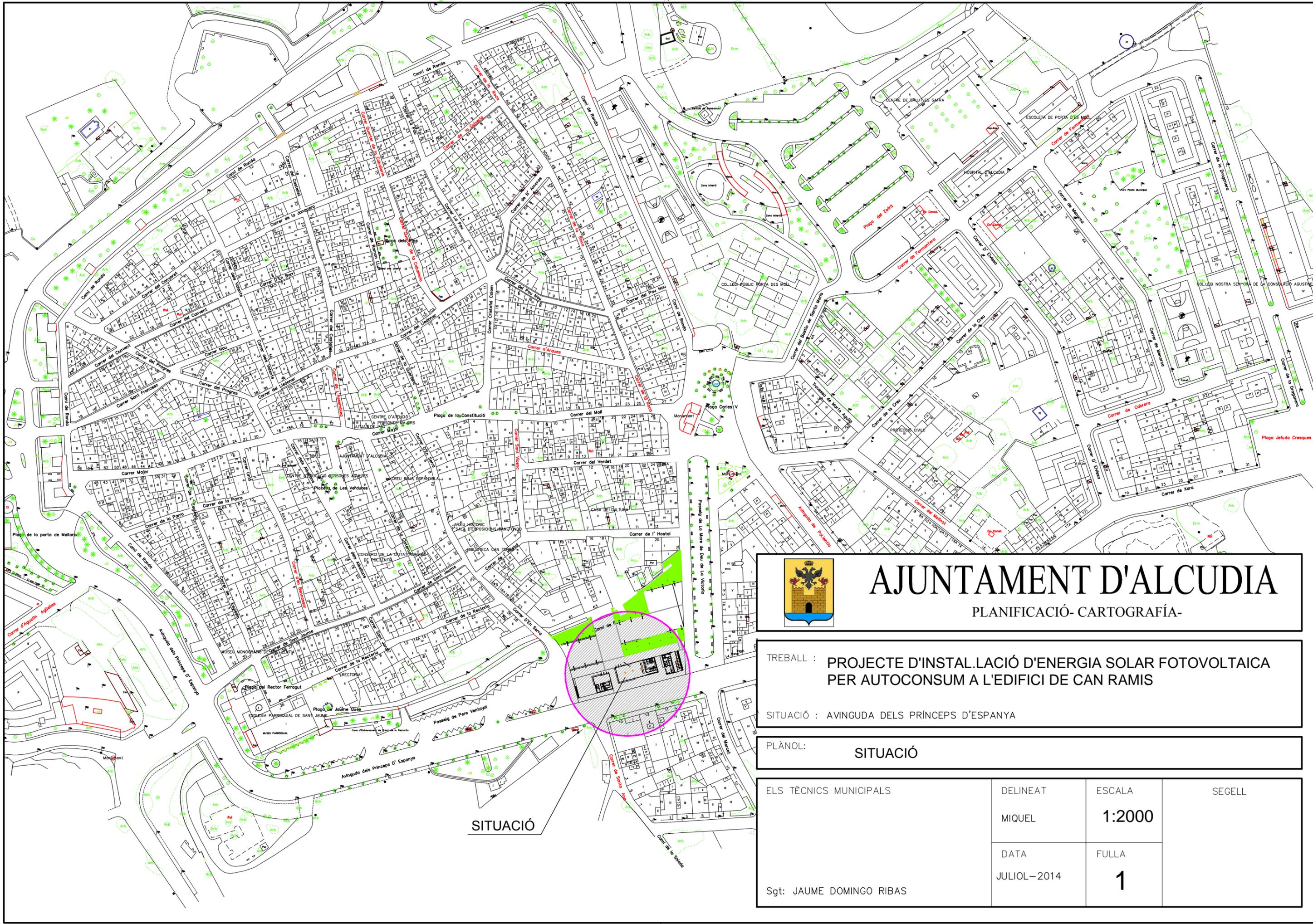
1.- SITUACIÓN

2.- PLANTAS GENERALES EXISTENTES

3.- PLANTAS GENERALES CON INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

4.- ESQUEMA UNIFILAR

5.- ALZADOS Y SECCIÓN EDIFICIO



AJUNTAMENT D'ALCUDIA

PLANIFICACIÓ- CARTOGRAFIA-

TREBALL : PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM A L'EDIFICI DE CAN RAMIS

SITUACIÓ : AVINGUDA DELS PRÍNCEPS D'ESPANYA

PLÀNOL: SITUACIÓ

ELS TÈCNICS MUNICIPALS

DELINEAT

ESCALA

SEGELL

MIQUEL

1:2000

DATA

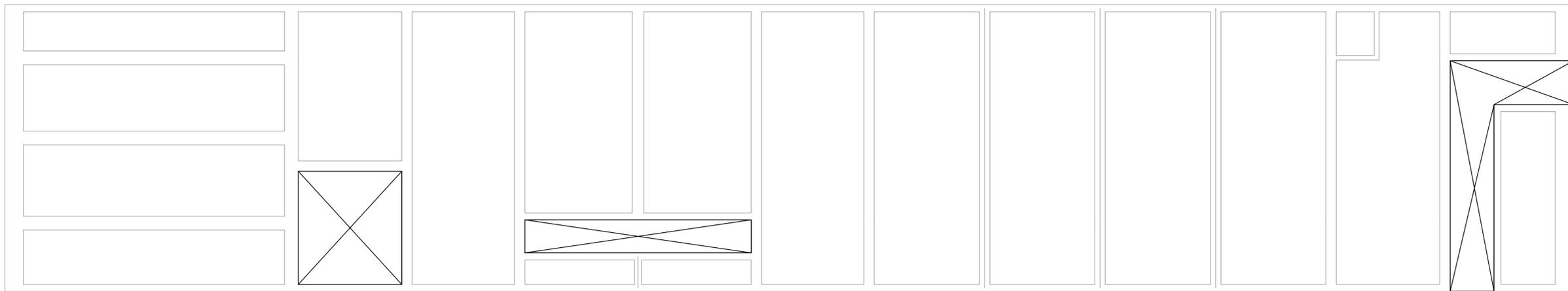
FULLA

JULIOL-2014

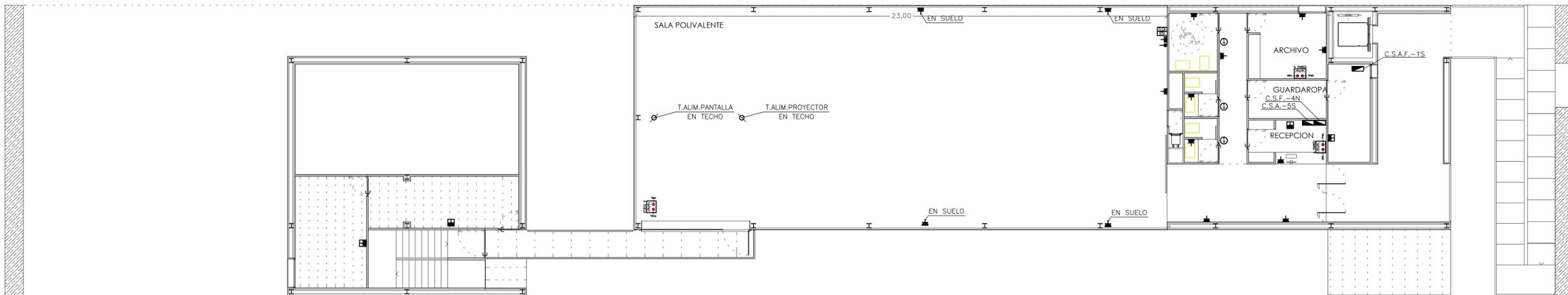
1

Sgt: JAUME DOMINGO RIBAS

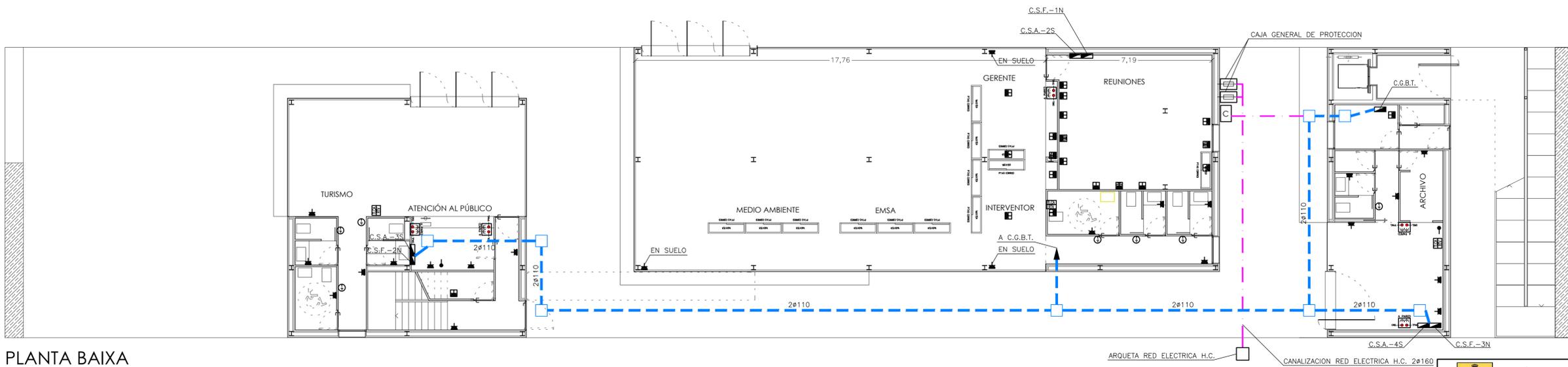
SITUACIÓ



PLANTA COBERTA



PLANTA PIS



PLANTA BAIXA

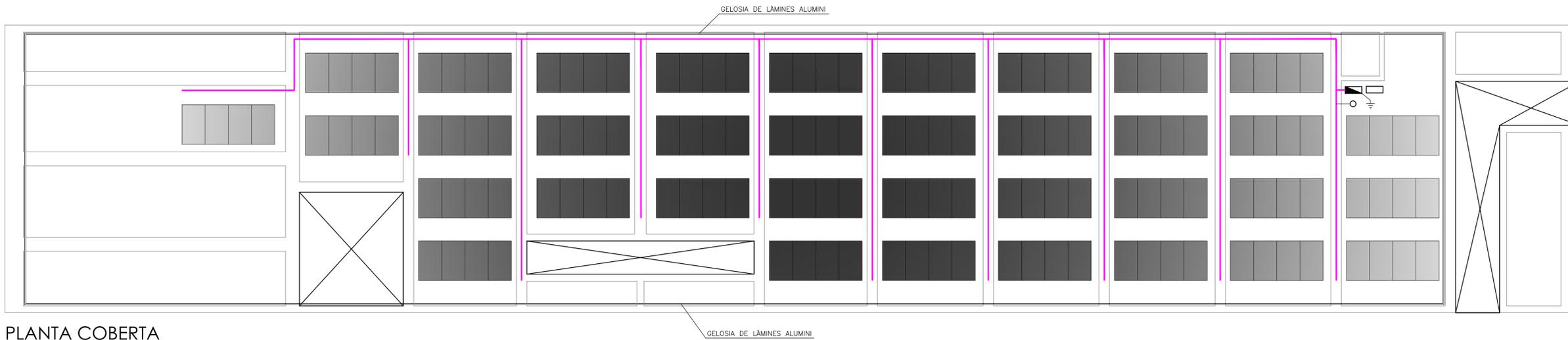
LEYENDA INSTALACION FUERZA	
	CUADRO ELECTRICO
	BASE ENCHUFE 16 A
	BASE ENCHUFE ESTANCO 16 A
	BASE ENCHUFE ESTANCO TRIFASICO
	BASE MULTIPLE EN PARED PARA B. ENCHUFES, TOMAS INFORMATICAS Y TELEFONIA
	BASE MULTIPLE EN SUELO PARA B. ENCHUFES, TOMAS INFORMATICAS Y TELEFONIA
	CANALIZACION ENTERRADA
	TOMAS DE ALIMENTACION PROYECTOR Y PANTALLA
	CONEXION EQUIPOTENCIAL
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA TELEVISION
	TOMA TELECABLE

AJUNTAMENT D'ALCUDIA
PLANIFICACIÓ-CARTOGRAFIA-

TREBALL : PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM A L'EDIFICI DE CAN RAMIS
SITUACIÓ : AVINGUDA DELS PRINCEPS D'ESPANYA

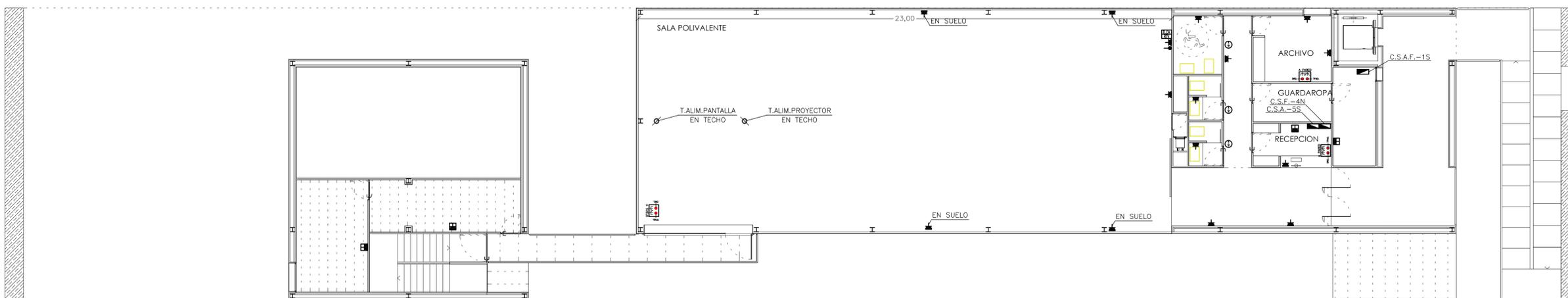
PLÀNOL: PLANTES GENERALS EXISTENTS

ELS TÈCNICS MUNICIPALS	DELINEAT	ESCALA	SEGELL
	MIQUEL	1:100	
Sgt: JAUME DOMINGO RIBAS	DATA	FULLA	
	JULIOL-2014	2	

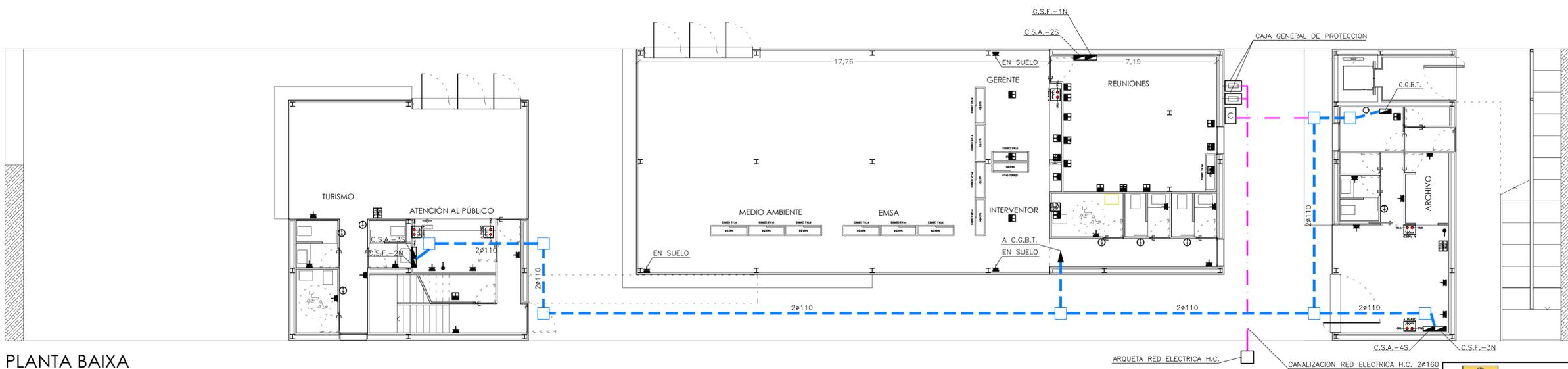


LEYENDA FOTOVOLTAICA	
	CUADRO PROTECCIÓN Fv
	INVERSOR
	BAIANTE A C.G.B.T.
	TOMA DE TIERRA
	CANALETA
	CASETA CONTROLADORES
	PLACA 240Wp

PLANTA COBERTA



PLANTA PIS



PLANTA BAJA

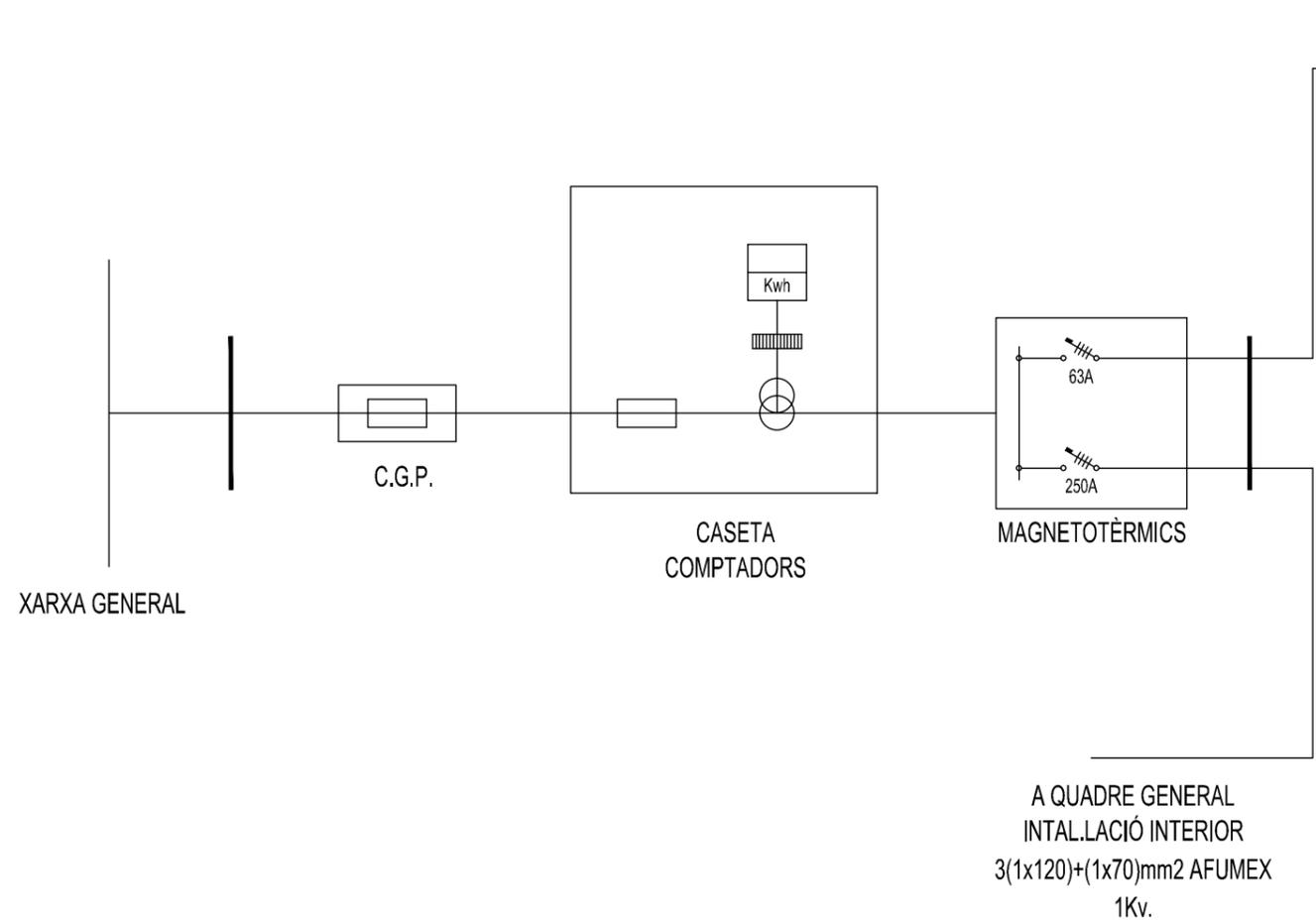
LEYENDA INSTALACION FUERZA	
	ARQUETA DE PASO Y REGISTRO
	CUADRO ELECTRICO
	BASE ENCHUFE 16 A
	BASE ENCHUFE ESTANCO 16 A
	BASE ENCHUFE ESTANCO TRIFASICO
	BASE MULTIPLE EN PARED PARA B. ENCHUFES, TOMAS INFORMATICAS Y TELEFONIA
	BASE MULTIPLE EN SUELO PARA B. ENCHUFES, TOMAS INFORMATICAS Y TELEFONIA
	CANALIZACION ENTERRADA
	TOMAS DE ALIMENTACION PROYECTOR Y PANTALLA
	CONEXION EQUIPOTENCIAL
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA TELEVISION
	TOMA TELECABLE

AJUNTAMENT D'ALCUDIA
PLANIFICACIÓ- CARTOGRAFIA-

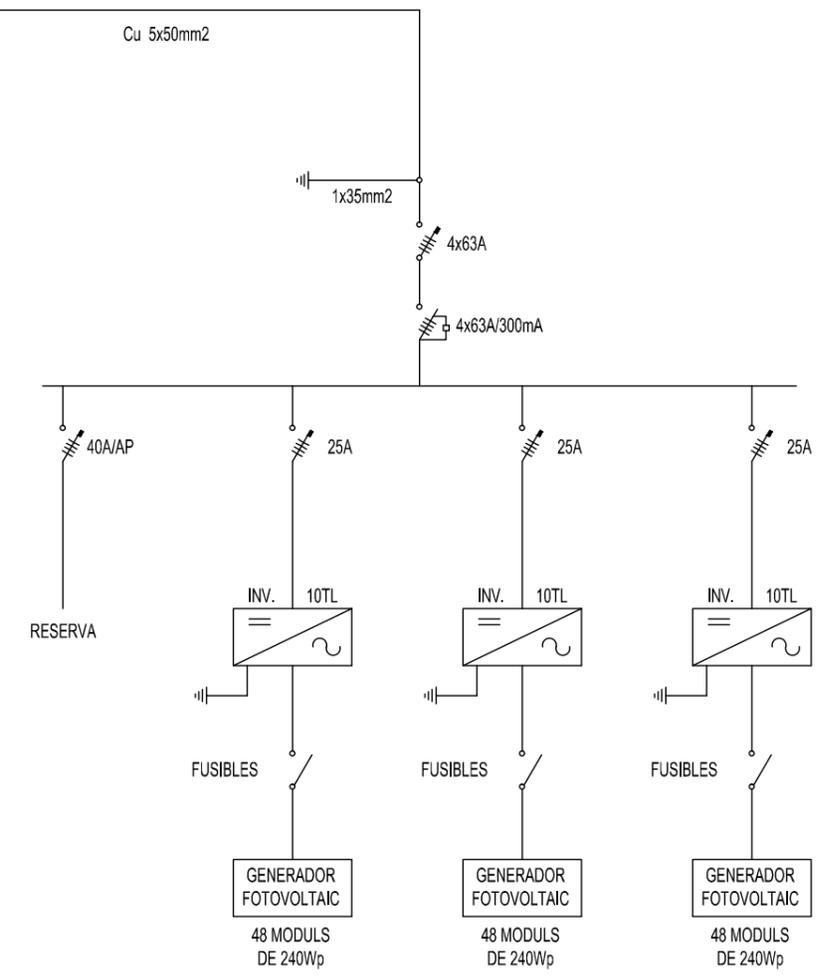
TREBALL : PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM A L'EDIFICI DE CAN RAMIS
SITUACIÓ : AVINGUDA DELS PRINCEPS D'ESPANYA

PLÀNOL: PLANTES GENERALS AMB INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

ELS TÈCNICS MUNICIPALS	DELINEAT	ESCALA	SEGELL
	MIQUEL	1:100	
	DATA	FULLA	
	JULIOL-2014	3	
Sgt: JAUME DOMINGO RIBAS			



LÍNIA D'EVACUACIÓ ENERGIA



AJUNTAMENT D'ALCUDIA

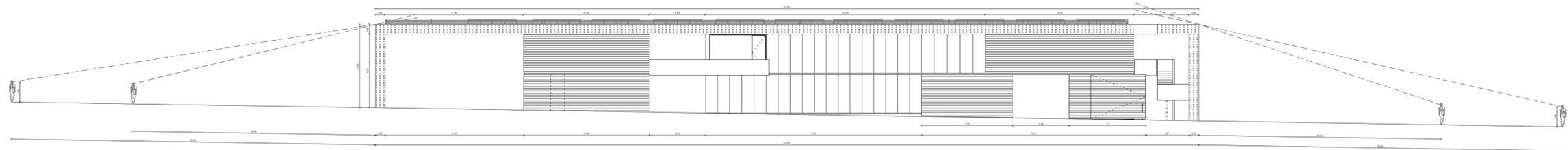
PLANIFICACIÓ- CARTOGRAFÍA-

TREBALL : **PROJECTE D'INSTAL.LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM A L'EDIFICI DE CAN RAMIS**

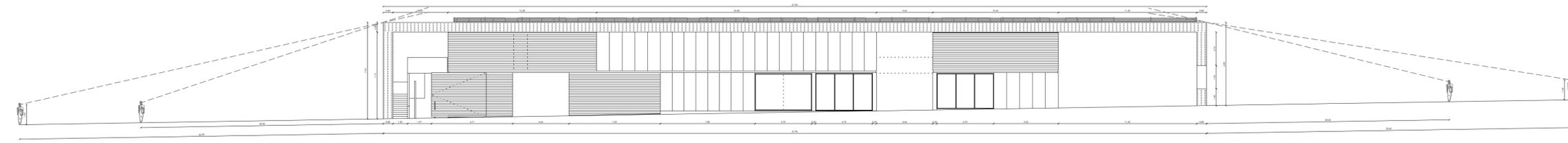
SITUACIÓ : AVINGUDA DELS PRÍncePS D'ESPANYA

PLÀNOL: **ESQUEMA UNIFILAR**

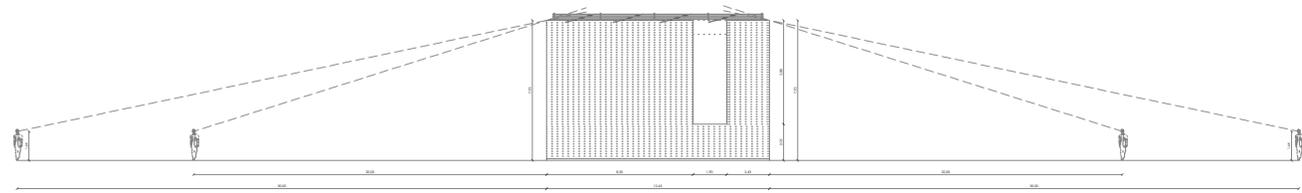
ELS TÈCNICS MUNICIPALS	DELINEAT	ESCALA	SEGELL
	MIQUEL	1:100	
Sgt: JAUME DOMINGO RIBAS	DATA	FULLA	
	JULIOL-2014	4	



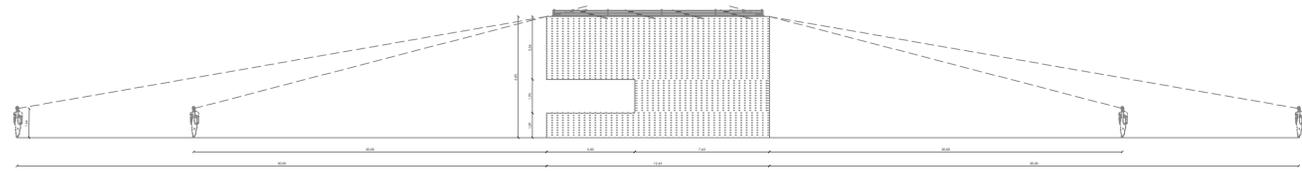
ALÇAT AVINGUDA DELS PRINCEPS D'ESPANYA



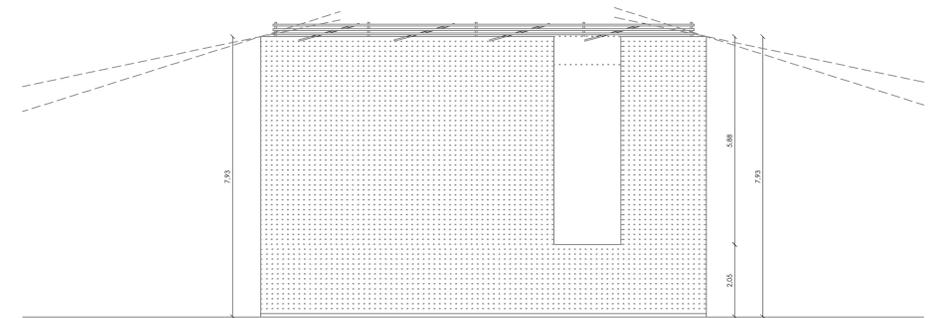
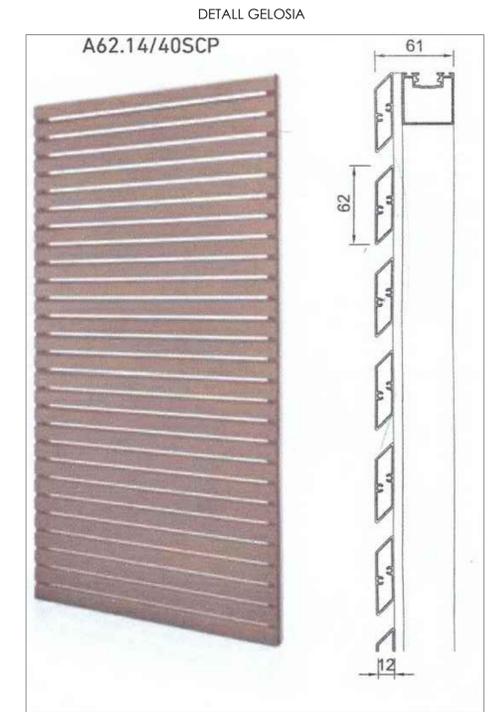
ALÇAT PASSEIG DE PERE VENTAYOL



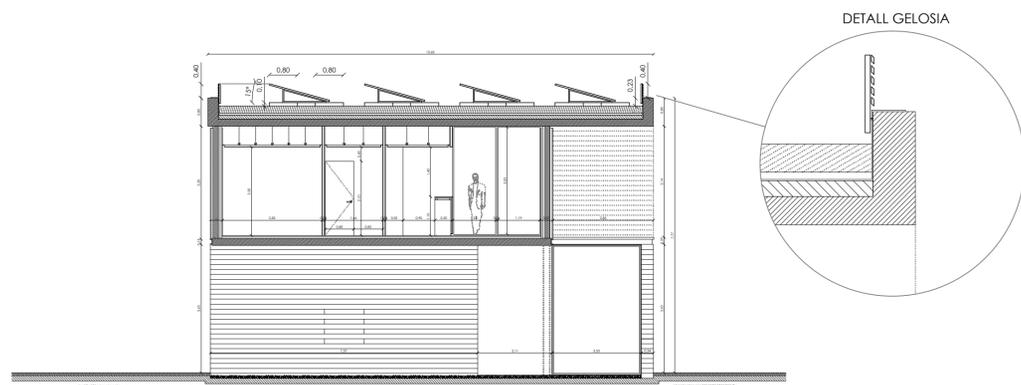
ALÇAT PASSEIG DE LA MARE DE DÉU DE LA VICTÒRIA



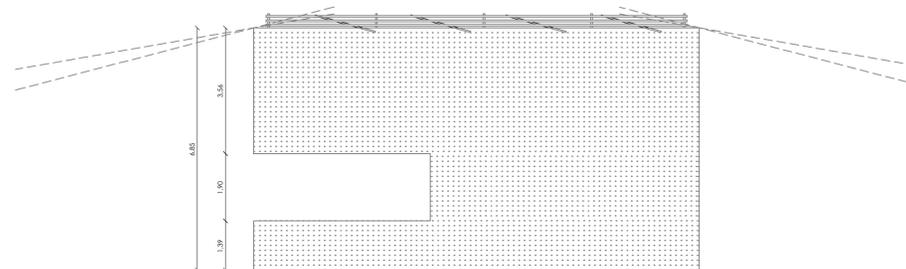
ALÇAT PARKING



ALÇAT PASSEIG DE LA MARE DE DÉU DE LA VICTÒRIA E:1/00



SECCIÓ E:1/100



ALÇAT PARKING E:1/100

 AJUNTAMENT D'ALCUDIA PLANIFICACIÓ- CARTOGRAFIA-			
TREBALL : PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM A L'EDIFICI DE CAN RAMIS			
SITUACIÓ : AVINGUDA DELS PRINCEPS D'ESPANYA			
PLÀNOL: ALÇATS I SECCIÓ			
ELS TÈCNICS MUNICIPALS	DELINEAT MIQUEL	ESCALA 1:100 1:200	SEGELL
	DATA JULIOL-2014	FULLA 5	
Sgt: JAUME DOMINGO RIBAS			