

Projecte Executiu.

Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum col·lectiu de 60kW

ESCOLA PORTAL BATEA

Client: Ajuntament de Batea

Referència: PE-3032C/003-2

Data: 01/03/2024



Contacte: Hèctor Lorient Hernando

Telf.: 608.299.177

Email: hector.lorient@cefiner.com

Este documento ha sido concebido para su visualización en formato digital.
Imprímalo sólo si es absolutamente necesario.

v3.0 A.T 09/01/20

ÍNDEX

1.	MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1.	ANTECEDENTS	4
1.2.	OBJECTE I ABAST.....	4
1.3.	JUSTIFICACIÓ URBANÍSTICA	4
1.4.	TAULA RESUM DE CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES.....	5
1.5.	DADES PRINCIPALS DELS ACTORS DEL PROJECTE	6
1.5.1.	Dades del titular de la instal·lació	6
1.5.2.	Dades del facultatiu.....	6
1.5.3.	Dades de l’emplaçament de la instal·lació	6
1.6.	EMPLAÇAMENT	7
1.7.	PUNTS DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC	8
1.8.	NORMATIVA APLICABLE	8
1.9.	ESTAT ACTUAL	11
1.9.1.	COBERTA.....	11
1.9.2.	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	11
1.9.3.	SEGURETAT COBERTA.....	12
1.10.	SOLUCIONS TÈCNIQUES.....	13
1.10.1.	ESTRUCTURA DE FIXACIÓ	13
1.10.2.	MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	14
1.10.3.	INVERSOR.....	15
1.10.4.	CAMP FOTOVOLTAIC	16
1.10.5.	DISTRIBUCIÓ I CANALITZACIÓ	16
1.10.6.	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	19
1.10.7.	POSADA A TERRA.....	21
1.10.8.	CONNEXIÓ A LA XARXA.....	22
1.10.9.	COMUNICACIONS	25
2.	ANNEXOS.....	26
2.1.	JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS	27
2.1.1.	Justificació de strings i inversor	27
2.1.2.	Justificació de secció de cablejat.....	28

2.2.	JUSTIFICACIÓ CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ELÈCTRICA.....	34
2.3.	FITXES TÈCNIQUES.....	35
2.4.	DADES DEL PROJECTE CONSTRUCTIU.....	36
2.5.	INFORME TÈCNIC ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA.....	37
2.6.	MANTENIMENT.....	38
2.7.	GUIA DE LEGALITZACIÓ.....	40
2.8.	CONTROL DE QUALITAT.....	42
2.9.	ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....	43
2.9.1.	INTRODUCCIÓ.....	43
2.9.2.	DRETS I OBLIGACIONS.....	43
2.9.3.	SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	47
2.9.4.	CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.....	48
2.9.5.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGUERTAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL	48
2.9.6.	DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.....	51
2.9.7.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.....	52
2.9.8.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	56
2.9.9.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PER PART DELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	61
2.10.	AVALUACIÓ DE RESIDUS.....	63
3.	PLÀNOLS.....	64
4.	PLEC DE CONDICION TÈCNIQUES.....	65
4.1.	Objecte.....	65
4.2.	Normativa.....	65
4.3.	Execució dels treballs.....	67
4.3.1.	Disseny del camp fotovoltaic.....	67
4.3.2.	Línies Aèries de Baixa Tensió.....	70
4.4.	Components i Materials.....	75
4.4.1.	Generalitats.....	75

4.4.2.	Mòduls Fotovoltaics	75
4.4.3.	PC4.3. Estructura de suport.....	76
4.4.4.	Inversors de connexió a xarxa	77
4.4.5.	Cablejat.....	78
4.4.6.	Canalitzacions	78
4.4.7.	Proteccions	84
4.4.8.	Posada a Terra de la Instal·lació	85
4.5.	Recepció i Proves.....	86
4.6.	Càlcul de la Producció Anual Esperada.....	87
4.7.	Garantia	87
5.	PRESSUPOST I AMIDAMENTS.....	88

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 9f8c9e7785ae4c0d859c6eb01112f69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTS

L'Ajuntament de BATEA contracta a CEFINER per la redacció d'un projecte executiu per la INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA a l'ESCOLA PORTAL BATEA de Batea. Es projecta la instal·lació com a instal·lació d'AUTOCONSUM COL·LECTIU, per tal que altres punts de consum puguin fer us de l'energia generada.

1.2. OBJECTE I ABAST

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i justificació de les solucions constructives i tècniques i càlcul dels elements que formen la instal·lació elèctrica de generació fotovoltaica a l'ESCOLA PORTAL BATEA per a autoconsum col·lectiu.

Es descriuen les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació fotovoltaica, des dels elements de generació i conversió de l'energia fins a la connexió amb la xarxa elèctrica.

L'abast del present comprendrà la instal·lació de plaques FV i dels elements necessaris per la seva connexió per donar servei al mateix edifici i a altres edificis públics i/o privats.

El projecte analitzarà els elements que compondran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament.

1.3. JUSTIFICACIÓ URBANÍSTICA

Donat que es tracta de panells coplanars, i especificant que no hi ha plaques de fibrociment, seguint el precepte de:

"Article 9 bis.1 , Normes d'aplicació directa sobre instal·lacions per a l'aprofitament de l'energia solar i la rehabilitació d'edificacions, del DL 1/2010 de TRLUC:

1. S'admet la implantació de les instal·lacions per a l'aprofitament de l'energia solar mitjançant captadors solars tèrmics o panells fotovoltaics, sense necessitat de modificar el planejament urbanístic, en els casos següents:

a) Sobre la coberta de les edificacions i altres construccions auxiliars d'aquestes, incloses les pèrgoles dels aparcaments de vehicles, quan les instal·lacions no superin el metre d'alçada des de la coberta plana o, en cas de coberta inclinada, quan els captadors o els panells s'hi ubiquin adossats en paral·lel."

1.4. TAULA RESUM DE CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Dades generals de la instal·lació	
Potència nominal (kW)	60 kW
Voltatge nominal (V)	400 V
Tipus de connexió	Trifàsica
Tipus d'estructura	Sobreposat coplanar
Producció anual (MWh)	112,5 MWh
Producció específica (kWh/kWp)	1383 kWh/kWp
Superfície camp FV (m ²)	365 m ²
Dades del generador fotovoltaic	
Potència pic instal·lada (kWp)	81,36 kWp
Potència mòdul	565 Wp
Azimut	122,6°/-57,4°
Inclinació	18,7°
Quantitat total de mòduls	144
Dades de l'inversor	
Potència nominal inversor (kW)	60 kW

Taula 1. Taula resum de les característiques de la instal·lació

1.5. DADES PRINCIPALS DELS ACTORS DEL PROJECTE

1.5.1. Dades del titular de la instal·lació

Nom / Raó Social	Ajuntament de Batea
NIF	P4302200C
Direcció	Pl. Catalunya, 1
Població	Batea
Codi Postal	43786
Província	Tarragona

Taula 1. Dades del titular de la instal·lació

1.5.2. Dades del facultatiu

El Facultatiu	Hèctor Lorient Hernando
DNI	43527936 E
Raó Social	Cefiner S.L.
NIF	B 65993834
Titulació	Enginyer Industrial
Col·legi Oficial	Col·legi d'Enginyers Industrials
Nº Col·legiat	18.693
Domicili	Plaça Guinardó 12, 08041 Barcelona
Telèfon contacte	93.158.63.19
Mail contacte	hector.lorient@cefiner.com

Taula 2. Dades del Facultatiu

1.5.3. Dades de l'emplaçament de la instal·lació

Edifici	Escola Portal Batea
Direcció	Carrer del Calvari, 32
Població	Batea
Codi Postal	43786
Província	Tarragona
Referència Cadastral	4426706BF7542F0001LI

Taula 3. Dades de l'emplaçament de la instal·lació

1.6. EMPLAÇAMENT

La instal·lació fotovoltaica projectada en aquest document s'emplaça a l'ESCOLA PORTAL BATEA a BATEA, situat al CARRER DEL CALVARI, 32.



Imatge 1. Ubicació de la nau a nivell municipal.

S'adjunta imatge justificativa del cadastre:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	4426706BF7542F0001LI
Localización	CL CALVARI 32 43786 BATEA (TARRAGONA)
Clase	Urbano
Uso principal	Cultural
Superficie construida	3.537 m ²
Año construcción	1982

PARCELA CATASTRAL	
Parcela construida sin división horizontal	
Localización	CL CALVARI 32 BATEA (TARRAGONA)
Superficie gráfica	4.703 m ²

Imatge 2. Fitxa del cadastre de la parcel·la de l'Escola Portal Batea .

1.7. PUNTS DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC

La instal·lació es connecta a la xarxa interior del subministrament a la centralització de comptadors, segons la connexió descrita a l'apartat 1.9.8. *Connexió a la xarxa*, que permet l'autoconsum col·lectiu amb punts situats a 2.000 m a la rodona.

Les dades del punt de subministrament de l'ESCOLA PORTAL BATEA corresponen a un dels comptadors de la centralització i són les següents:

CUPS	ES0031405605969001QT0F
Tensió	1 x 230
Potència contractada	11,5 kW
Consum anual	12.874 kWh
Potència màxima segons Butlletí Elèctric	11,5 kW
Tarifa	2.0 TD

Taula 4. Dades elèctriques de l'emplaçament de la instal·lació

1.8. NORMATIVA APLICABLE

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

Sector Elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.

- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Control Ambiental:

- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

Seguretat i Salut:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 de abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 487/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de cargues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbars, pels treballadors.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decreto 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial Decreto 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 de octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

1.9. ESTAT ACTUAL

1.9.1. COBERTA

Es tracta d'una coberta inclinada de teula a dues ales. L'ala orientada cap al sud serà utilitzada per la ubicació de mòduls i contempla una sobrecàrrega de instal·lació de 400 kg/m² segons dades de l'extracte del projecte d'ampliació del CEIP (veure annex). La instal·lació de mòduls fotovoltaics representa una sobrecàrrega d'aproximadament 15 kg/m², dins del previst per projecte.

1.9.2. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

El comptador de subministrament elèctric de l'Escola Portal Batea es troba a l'exterior de la façana de l'institut, inclòs en una centralització de comptadors.



Imatge 3. Ubicació del comptador de subministrament

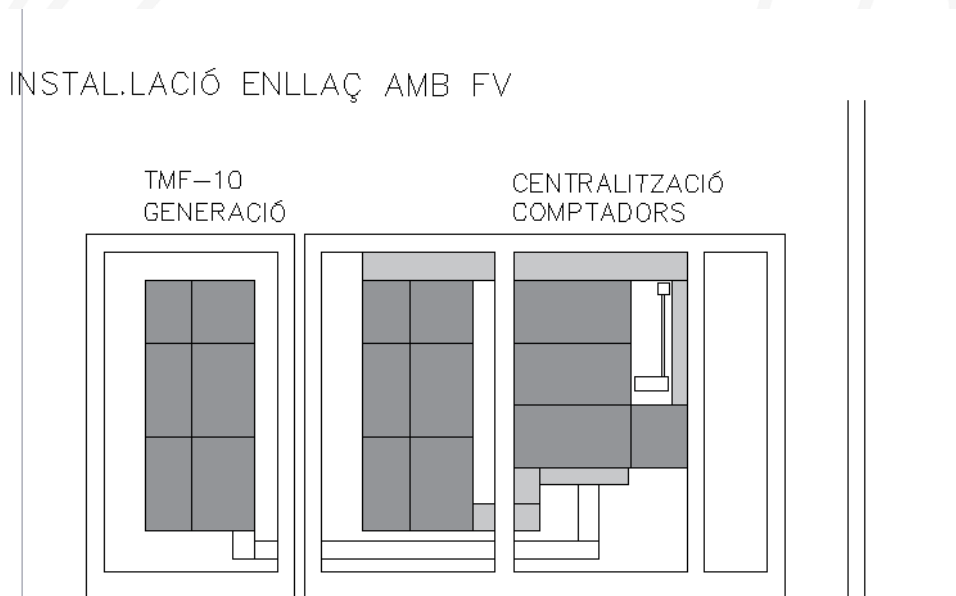


Imatge 4 i 5. Centralització de comptadors.

La connexió de la instal·lació fotovoltaica es en paral·lel a la línia de subministrament del consum, que en aquest cas es tracta de una centralització de comptadors i seguirà l'esquema descrit a l'apartat 1.9.8 Connexió a Xarxa.

Al tractar-se d'una connexió d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit es requerirà que aquesta disposi del seu propi comptador energètic bidireccional i es requerirà la inspecció del punt d'enllaç per part de l'empresa distribuïdora (Endesa Distribució) i la seva adequació a la normativa vigent.

El comptador de generació s'ha d'instal·lar en un espai amb accés per part dels tècnics de l'empresa distribuïdora, seguint les especificacions tècniques especificades normatives. S'ubicarà al costat del comptador de subministrament actuals segons el següent esquema.



Imatge 6. Esquema de connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa de distribució

1.9.3. SEGURETAT COBERTA

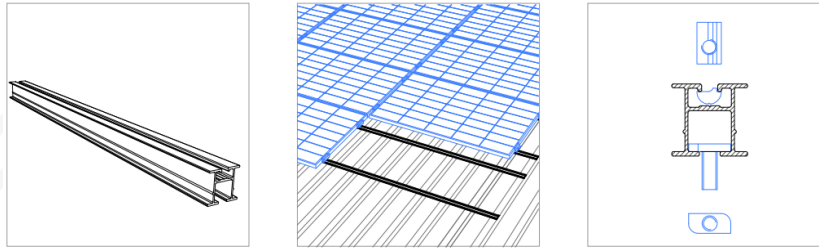
Es requereix que la coberta disposi de línies de vida per poder treballar-hi. S'estableix una partida pressupostària en el pressupost per l'adequació de seguretat i salut de la coberta.

L'accés a la coberta es des del terrat i es farà a través d'una escala de gat. L'escala de gat serà amb protectors dorsals d'aro de 75cm de diàmetre, dimensionada segons el RD 486/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball. El tram baix d'accés a l'escala (2m) serà desmuntable i l'accés a l'escala des de la part inferior estarà bloquejada per clau amb accés únicament per personal autoritzat per tal d'evitar l'ús indegut de l'accés.

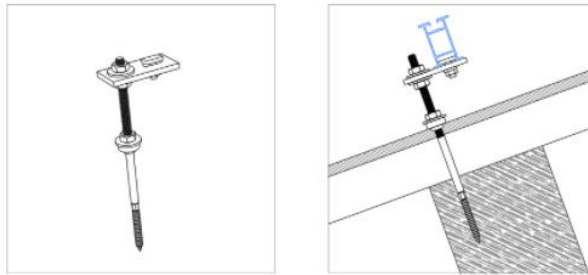
1.10. SOLUCIONS TÈCNIQUES

1.10.1. ESTRUCTURA DE FIXACIÓ

L'estructura per subjectar els mòduls emprada es del tipus coplanar ancorada a coberta. Aquesta estructura es basa en perfils longitudinals d'alumini ancorats a la coberta mitjançant cargolaria. Els punts d'ancoratge es realitzen amb tirafondos que van ancorats a les teules i entramat de maó

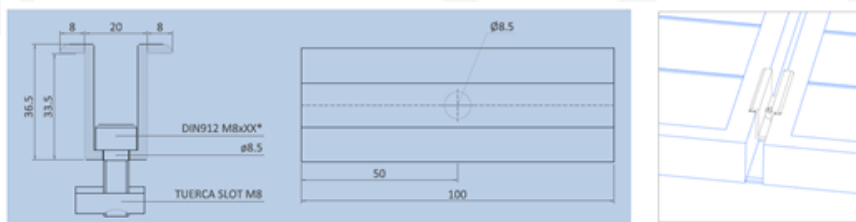


Imatge 7. Carril d'alumini

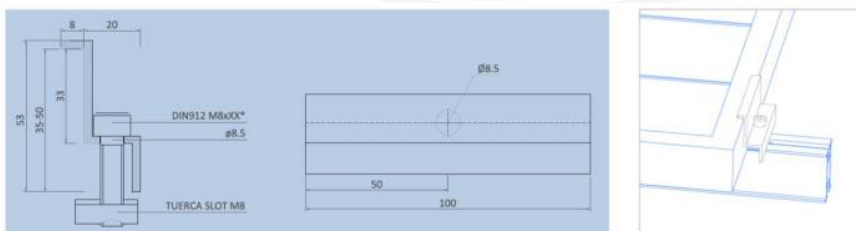


Imatge 8. Ganxo de fixació a coberta

La subjecció del mòdul al carril es farà a través de pinces de subjecció per pressió. Aquestes pinces tenen unes mides de 100 mm d'amplada i estan fabricades en alumini amb cargolaria de M8 d'acer inoxidable. Les pinces de final de carril disposaran únicament d'una banda de pinça.



Imatge 9. Pinça de subjecció de mòduls a carril



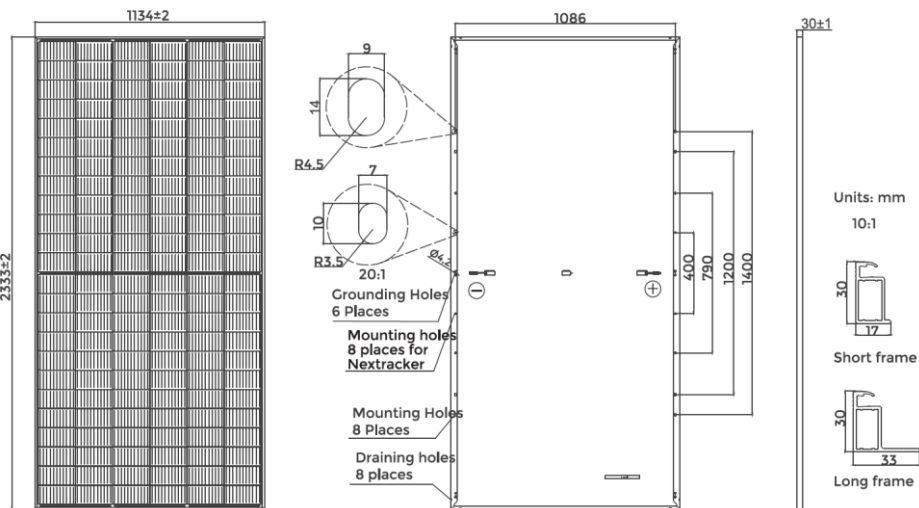
Imatge 10. Pinces de subjecció de mòdul de final de carril

1.10.2. MÒDULS FOTOVOLTAICS

Tots els mòduls de la instal·lació son idèntics i intercanviables. El mòduls son de silici monocristal·lí amb vidre solar tèrmicament pretensat i marc d'alumini anoditzat. Les característiques principals dels mòduls es descriuen a la taula següent. Es tracta d'un mòdul d'alta eficiència (21,4%) de 565 Wp.

Potència mòdul (Wp)	565 Wp
Dimensions (mm)	2333 x 1134 x 30 mm
Pes	28 kg
Nº de cel·les	144
Eficiència	21,4%
Secció de cable	4 mm ²

Taula 5. Característiques físiques dels mòduls



Imatge 11. Esquema de dimensions del mòdul fotovoltaic

Potència	565 Wp
Voltatge Circuit Obert (Voc)	49,77 V
Voltatge de Màxima Potència (Vmpp)	41,68 V
Intensitat de curtcircuit (Isc)	14,31 A
Intensitat de Màxima Potència (Impp)	13,56 A

Taula 6. Característiques elèctriques dels mòduls (paràmetres STC: 1000 W/m²; T 25°C; AM1.5G)

Tots els mòduls satisfan les especificacions de la IEC 61215, IEC 61730, ISO 9001 i ISO 14001.

Els mòduls tenen una garantia de producte de 12 anys i una garantia de producció lineal durant 25 anys. Es garanteix el 84,8% de la producció en 25 anys.

1.10.3. INVERSOR

L'inversor es l'equip encarregat de transformar el corrent continu (CC) generat al camp fotovoltaic en corrent altern (CA). L'inversor aboca energia a la xarxa si detecta que la tensió de la xarxa interior de l'edifici es entre 197 i 251 V entre fase i neutre, i la freqüència, entre 49Hz y 51Hz. L'inversor disposa de protocol de comunicació ModBus i monitorització a nivell de strings.

La instal·lació disposarà d'un sol inversor de 60 kW.

Potència inversor (kW)	60 kW
Dimensions (mm)	855 x 285 x 710 mm
Nº d'entrades de strings	12
Nº de MPPTs	4
Voltatge màxim entrada	1100 V
Rang Voltatge d'operació	200 – 1100V
Intensitat màxima MPPT	33A
Intensitat curtcircuit màxima	45A

Taula 7. Característiques inversor

L'inversor incorpora les següents proteccions:

- Dispositiu de desconexió CC
- Protecció anti-illa
- Protecció contra sobreintensitat de CA
- Protecció contra polaritat inversa CC
- Descarregador de sobretensions CC
- Descarregador de sobretensions CA
- Detecció de resistència d'aïllament CC
- Monitorització de corrent residual
- Protecció front la fallada per arc elèctric

S'adjunta als annexos la fitxa tècnica d'aquest producte.

1.10.4. CAMP FOTOVOLTAIC

El camp fotovoltaic de la instal·lació consisteix en 144 mòduls disposats verticalment amb una potència total de 81,36 kWp instal·lats. Es distribueixen els mòduls en 8 strings connectats a l'inversor de la instal·lació. Les sèries de mòduls es realitzen tenint en compte que es compleixin els paràmetres elèctrics límits dels propis mòduls i inversors. S'adjunta a l'annex A2 els càlculs justificatius elèctrics i la distribució de sèries.

1.10.5. DISTRIBUCIÓ I CANALITZACIÓ

1.10.5.1. Cablejat de continua

Els conductors de corrent continu estaran formats per cable de doble aïllament (1000V de protecció) lliure d'halògens i no propagador de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

La secció del cablejat es determina en l'annex de justificació de càlculs elèctrics.

Per tot el cablejat fotovoltaic en continua el cable emprat es:

- Cablejat unipolar de 6 mm² amb conductor de coure H1Z2Z2-K

1.10.5.2. Cablejat d'alterna

Els conductors de corrent altern estaran formats per cable de doble aïllament (1000V de protecció) lliure d'halògens i no propagador de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

La secció del cablejat es determina en l'annex de justificació de càlculs elèctrics.

Per tot el cablejat de corrent altern el cable emprat és:

- Cablejat unipolar de 35mm² amb conductor de coure RZ1-K (AS) per les línies de connexió dels inversors a la protecció general fotovoltaica.

1.10.5.3. Distribució de cablejat de continua i ubicació inversor

La distribució del cablejat de corrent continu serà a través de tub metàl·lic M40 segons els plànols de distribució de cablejat CC.

La ubicació de l'inversor i les seves proteccions elèctriques es a l'exterior. Els equips i caixes de proteccions tenen l'IP necessària per estar a l'exterior.



Imatge 12. Ubicació de l'inversor i proteccions

1.10.5.4. Distribució de cablejat d'alterna

La distribució del cablejat de corrent altern serà a través de tub metàl·lic M40, des de l'inversor fins a la sala de comptadors segons plànols. En resum, el cablejat de contínua i alterna es distribuirà de la següent forma:



Imatge 13. Canalitzacions de cablejat

El cablejat d'alterna partirà des de l'inversor i arribarà a l'armari de comptadors, on s'instal·larà un armari per a la TMF-10 de generació. En aquest tram es necessita que el tub travessi part del pati de l'escola. S'executarà la construcció d'una rasa per on passarà el cablejat. Per l'interior de la rasa es farà servir tub corbable coarrugat de polietilè de doble capa, llisa la interior i coarrugada l'exterior, de 63mm de diàmetre, aïllant i no propagador de flama amb resistència a l'impacte de 20J, resistència de compressió de 450N, per canalitzacions enterrades.



Imatge 14. Detall de la rasa a construir per fer passar el cablejat de CA.



Imatge 15. Armari de comptadors i ubicació de la TMF-10 de generació.

1.10.6. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES

1.10.6.1. Proteccions de línies de corrent continu

Caixa de proteccions

Les sèries són conduïdes des dels mòduls fotovoltaics a la caixa de proteccions en contínua situada abans de la connexió a l'inversor. Cada sèrie disposa d'un fusible seccionable pel pol positiu i pel negatiu, tipus VCC(10,3X38) de 20A GPV i 1000V. Aquests fusibles protegeixen les sèries de intensitats superiors a les esperades. S'incorpora a la caixa de proteccions CC un protector contra sobretensions transitòries tipus II (40kA I_{max} 8/20, 1000Vdc, 3P, desenchufable per FV) per cada MPPT.

Proteccions a l'inversor

L'inversor disposa d'un sistema de protecció contra sobretensions tipus II propi i fallada per arc elèctric (que permet la desconexió amb la detecció de l'arc elèctric).

1.10.6.2. Proteccions de línies de corrent altern

Caixa de proteccions

Les proteccions AC son el conjunt de proteccions del cablejat en corrent altern. Es troben instal·lades en l'armari de proteccions situat al costat de l'inversor.

La Caixa de Proteccions Generals incorpora:

- Descarregador de sobretensions endollable tipus II 3P+N 40kA per la línia general d'evacuació
- Interruptor magnetotèrmic corba C de 4P 100A per la línia general d'evacuació
- Interruptor diferencial Tipus A 4P 100A 30mA per la línia general d'evacuació

1.10.6.3. Proteccions d'interconnexió

El sistema FV ha d'incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51Hz i 49Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1Um i 0,85Um respectivament). Aquestes proteccions estan integrades en els inversors.

1.10.6.4. Proteccions contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la inaccessibilitat de les parts en tensió, normalment per interposició d'obstacles o per la protecció de les parts actives mitjançant l'aïllament adient.

1.10.6.5. Proteccions contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de contínua es corresponen amb un sistema de vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposa d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat (situat al quadre general de baixa tensió com ja s'ha indicat).

Totes les masses s'uneixen al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat s'han realitzat amb conductor de coure de secció adient a la potència que condueixen. En els plànols elèctrics estan descrites les seccions de cadascun dels cablejats de protecció.

1.10.6.6. Proteccions contra sobreintensitats

Tots els circuits estan protegits en origen contra els efectes de els sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics en la part d'alterna (quadre general de baixa tensió) i fusibles seccionables en la part de contínua (caixa de proteccions CC).

Queda garantit que no se superaran les màximes intensitats admissibles en els conductors, per l'actuació de les proteccions, alhora que queda garantida una ràpida desconexió del circuit corresponent en cas de curtcircuit.

1.10.7. POSADA A TERRA

La connexió a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques té per objectiu limitar la tensió que, respecte del terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental amb una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per a què això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

Es connecten a una única instal·lació de posada a terra general (de protecció i servei) masses metàl·liques de farratges (estructura metàl·lica i marcs dels mòduls fotovoltaics) i masses metàl·liques del xassís dels equips electrònics (Inversors). Es connectaran totes les masses a la xarxa de terres garantint la continuïtat del terra en tota la instal·lació.

La xarxa de corrent contínua és flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu.

La xarxa de terres està formada per l'elèctrode de posada a terra de l'edifici. **L'edifici ja disposa de pressa de terra, s'utilitzarà aquesta, aconseguint així una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici.**

Es considera la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior, i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24 V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials amb una sensibilitat de 30mA, la resistència a terra ha de tenir un valor mínim de:

$$R_A * I_A < U \quad R_A < 24V/0,03A \quad R < 800 \Omega.$$

- La resistència necessària resultant ha de ser: $R < 800 \Omega$.

Es verificarà que la resistència de terra de l'edifici compleix amb els requisits.

Les seccions de cablejat de terra utilitzades en cada tram es poden veure en el plànol d'esquema multifilar de la instal·lació.

1.10.8. CONNEXIÓ A LA XARXA

1.10.8.1. Tipus d'autoconsum

La connexió a xarxa de la instal·lació serà la que permeti legalitzar la instal·lació com a com a instal·lació d'autoconsum col·lectiu segons s'estableix en el Reial Decret 244/19. Concretament la instal·lació es legalitzarà com a **instal·lació d'autoconsum acollida al règim de compensació d'excedents i amb possibilitat d'autoconsum col·lectiu compartint l'energia amb punts de baixa tensió situats a menys de 2.000 metres (a través de xarxa).**

L'esquema de connexió que permet aquesta possibilitat es el següent: La instal·lació fotovoltaica connectada en la centralització de comptadors (xarxa interior).

El Reial Decret 244/2019 del 5 d'abril, estableix en l'article 4.2.a. les condicions que s'han de complir per poder acollir-se a una modalitat d'autoconsum amb excedents i compensació.

En aquest sentit, l'article 3.j. del mateix Reial Decret, estableix que els requisits per tal que els serveis auxiliars de producció puguin considerar-se menyspreables i que es descriuen a continuació:

- Es tracta d'instal·lacions pròximes en xarxa interior.
- Es tracta d'instal·lacions de generació renovable amb potència instal·lada fins a 100 kW.
- En còmput anual, consumeixen menys de l'1% de la energia neta generada per la instal·lació.

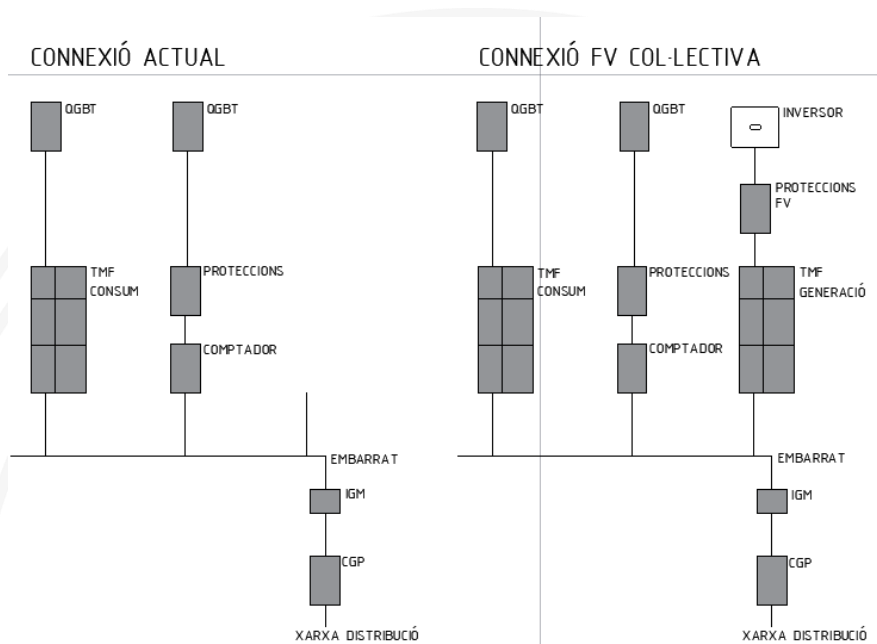
D'aquesta manera, quan la generació estigui connectada a la xarxa interior d'almenys un dels consumidors associats, s'entendrà complert el primer dels requisits per considerar menyspreables els serveis auxiliars de producció.

Per tant, es possible acollir-se a la modalitat d'autoconsum amb excedents i compensació a consumidors associats a una instal·lació pròxima a través de xarxa, en el cas que la instal·lació estigui connectada a la xarxa interior d'almenys un dels consumidors associats, i en els quals els serveis auxiliars de producció siguin menyspreables.

En el cas de la instal·lació projectada, es compleixen totes les condicions necessàries per establir l'autoconsum col·lectiu.

1.10.8.2. Detall d'esquema de connexió

L'esquema de connexió de la instal·lació fotovoltaica que permet el règim d'autoconsum col·lectiu es: els comptadors de consum i el comptador de generació en paral·lel a través de la centralització de comptadors.



Imatge 17. Esquema de connexió actual i amb FV compartida

1.10.8.3. Elements per la instal·lació

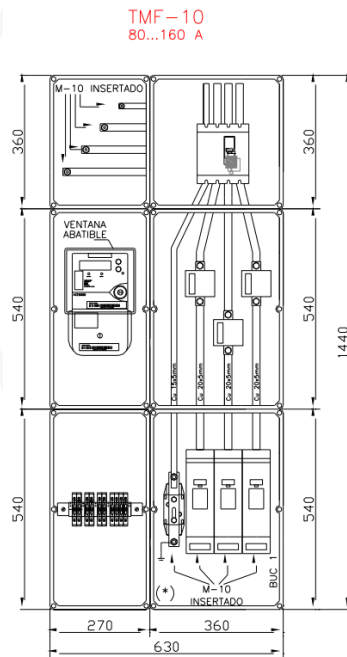
El conjunt de mesura (TMF) a instal·lar es troba normalitzat en el document *FDNGL003. Guia Vademécum para instalaciones de enlace en baja tensión de la distribuidora Endesa*. A continuació es mostra la taula extreta del document on es normalitzen les TMF a instal·lar segons la potència màxima.

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM – ESCOLA PORTAL BATEA

POTENCIA SOLICITADA		kW																		
POTENCIA MÁXIMA (kW) QUE SE PUEDE CONTRATAR		TRANSICO																		
		17,32	20,78	24,24	27,71	31,17	34,64	43,64	55	69	87	111	139	173	218	277	346	436	554	693
PROTECCIÓN DIFERENCIAL	Intensidad nominal (A)	40			63			Transformador toroidal												
	Sensibilidad (mA)	30 ó 300																		
I.G.A		El que corresponda según la potencia máxima admisible por la instalación interior																		
PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN		- Dispositivo para la protección contra sobretensiones permanentes - Dispositivo para la protección contra sobretensiones transitorias																		
ICP-M / INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN E INTENSIDAD REGULABLE	Int. nominal (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
	Poder de corte (kA)	≥ 4,5																		
	Térmico (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
Magnético (A)		5 veces la intensidad de regulación térmica, actuando en un tiempo inferior a 0,02 segundos																		
CONJUNTO DE MEDIDA (TMF)	Tipo	TMF1									TMF10									
	Contador (A)	Multifunción									Multifunción									
	Trafo. Intensidad (A/A)										100/5	200/5	500/5	1000/5						
	Cableado Cu	16 mm ²									20x5-15x5	30x6+20x5	50x10+30x6	100x10+50x10						
	Fusibles A (*)	80			100			160	200	250	315	630	1250	Puente amovible						
Bases (Tamaño)		BUC 00									BUC 1	BUC 3			DIN 4					
LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN		Conductores de cobre de: mm ²																		
CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	Fusibles gG (A)	80	100	160	200	250	315	630	Estudiar en cada caso											
Tipo e Intensidad																				

Taula 8. Subministraments elèctrics majors de 15kW

La TMF que ha d'incorporar la instal·lació fotovoltaica es una TMF-10 80-160A regulada per un màxim de 69 kW.



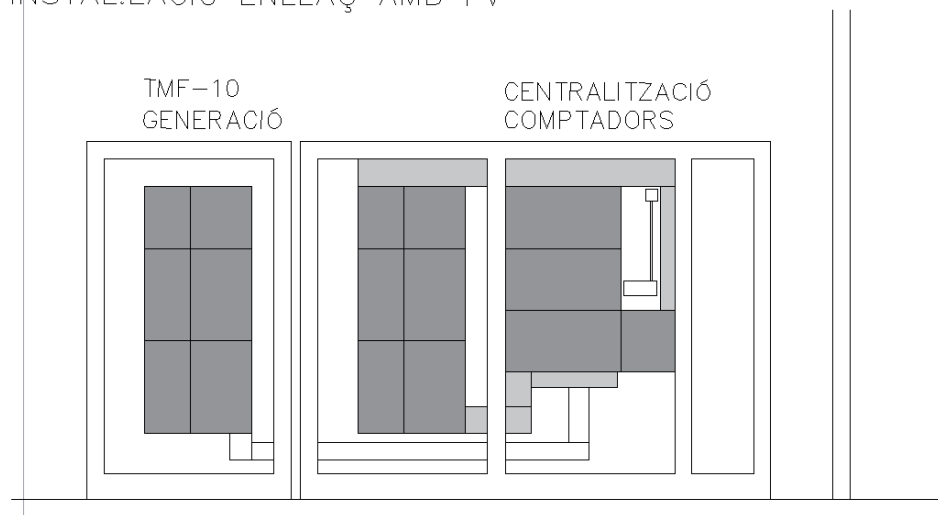
Imatge 18. TMF-10 80-160A

1.10.8.4. Ubicació i condicions de connexió

La TMF-10 s’ha d’instal·lar en un espai amb accés per part dels tècnics de l’empresa distribuïdora, seguint les especificacions tècniques especificades en *FDNGL003. Guia Vademecum para instalaciones de enlace en baja tensión*, i els documents *NRZ105 Insatallaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Generadores en Baja Tensión* i *NRZ103 Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Consumidores en Baja Tension*.

Per a tal efecte, s’ubicarà en a la mateixa ubicació que la centralització de comptadors existent, encastat a la paret segons característiques actuals, seguint el següent esquema.

INSTAL·LACIÓ ENLLAÇ AMB FV



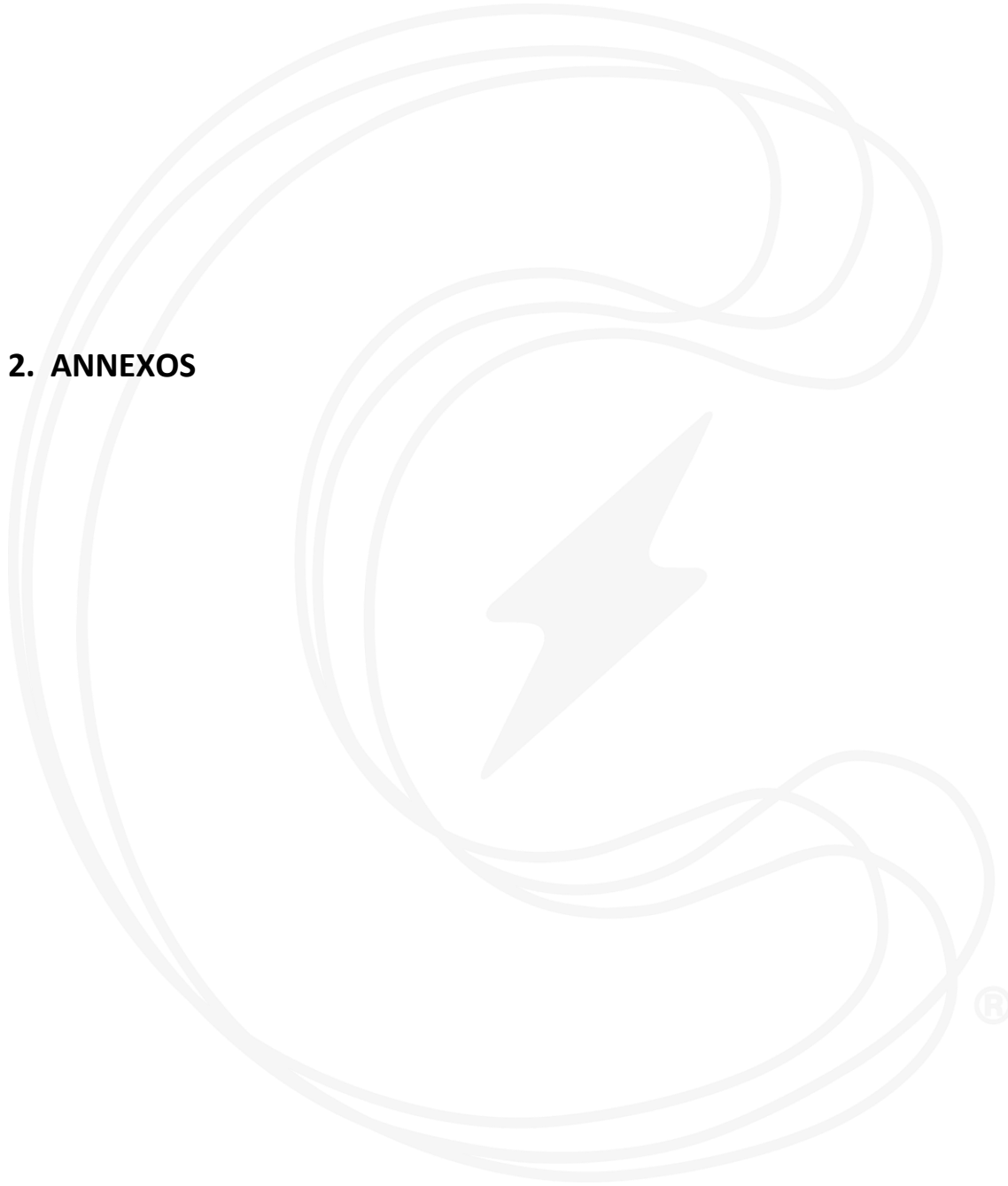
Imatge 21. Esquema de connexió de la instal·lació fotovoltaica.

1.10.9. COMUNICACIONS

Es dotarà de connexió a xarxa d'internet a l'inversor fotovoltaic de la instal·lació. Per a tal efecte es farà arribar cablejat RJ45 (Ethernet) des del RACK de la instal·lació fins a l'inversor. La connexió del cablejat de comunicacions serà. En la posta en marxa de la instal·lació es configurarà l'inversor per tal d'establir-ne la correcta comunicació.

El cablejat de comunicacions circularà per una canalització pròpia, separat del cablejat de potència, que serà tub de PVC de M25.

2. ANNEXOS



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

R01-O.01-1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

2.1. JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS

2.1.1. Justificació de strings i inversor

Pel càlcul del camp fotovoltaic es prenen els paràmetres elèctrics que estableixen les fitxes tècniques de mòduls fotovoltaics i inversors. Cal distribuir les sèries de mòduls de manera que es compleixin els paràmetres límit dels inversors. Es fan els càlculs amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions STC (1000 W/m²). Es considerarà la temperatura màxima del cablejat (T=90°C).

Els paràmetres elèctrics dels mòduls son els següents:

Potència	565 Wp
Voltatge Circuit Obert (Voc)	49,77 V
Voltatge de Màxima Potència (Vmpp)	41,68 V
Intensitat de curtcircuit (Isc)	14,31 A
Intensitat de Màxima Potència (Impp)	13,56 A

Taula 9. Característiques elèctriques dels mòduls (paràmetres STC: 1000W/m²; T 25°C; AM1.5G)

Els paràmetres elèctrics dels inversors son els següents:

Potència inversor (kW)	60 kW
Dimensions (mm)	640x 530 x 270 mm
Nº d'entrades de strings	12
Nº de MPPTs	4
Voltatge màxim entrada	1100 V
Rang Voltatge d'operació	200 – 1100V
Intensitat màxima MPPT	33A
Intensitat curtcircuit màxima	45A

Taula 10. Característiques inversor 1

Amb les dades aportades, el càlcul justificatiu de la connexió dels mòduls i strings als inversors es la següent:

		Condicions STC - (100 W/m2 - Tcel = 25°C)								Calcul	Int. de MPPT		Calcul
MPP T	Ent.	Nº de mòduls	Potència (Wp)	Isc (A)	Imp (A)	Vmpp (V)	Voc (V)	Vmax inversor	Compr. Volt.	Int. de MPPT	Maxima Int. MPPT	Compr. Int.	
1.1	1	1	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK	27,12	33	OK
1.2		2	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK			
2.1	2	1	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK	27,12	33	OK
2.2		2	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK			
3.1	3	1	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK	27,12	33	OK
3.2		2	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK			
4.1	4	1	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK	27,12	33	OK
4.2		2	18	10170	14,31 A	13,56	750,2	895,9	1100	OK			

La configuració del camp fotovoltaic amb els strings del projecte compleix amb els requeriments elèctrics del sistema.

2.1.2. Justificació de secció de cablejat

Pel càlcul de la secció dels conductors s'utilitzen els criteris de màxima caiguda de tensió i de màxim corrent admissible. Cal que tots els conductors compleixin ambdós criteris.

Màxima caiguda de tensió admissible

LÍNIES DE CORRENT CONTINU

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà del 1,5%, amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions STC (1000 W/m2). Es considerarà la temperatura màxima del cablejat (T=90°C).

La caiguda de tensió es calcula segons la fórmula següent:

$$e = \frac{2 \cdot P_n \cdot L}{R_o \cdot S \cdot U_n}$$

On:

e = Caiguda de tensió (V)

Pn = Potència nominal de la línia (W)

L = Longitud línia (m)

R₉₀ = Conductivitat del conductor a 90°C (m/(Ohm·mm²))

S = Secció del conductor (mm²)

Un = Tensió nominal del camp fotovoltaic o sèrie de mòduls (V)

LÍNIES DE CORRENT ALTERN

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà de l'1,5% amb l'ondulador treballant sota les mateixes condicions que el camp fotovoltaic.

$$e = \frac{P_n \cdot L}{R_{90} \cdot S \cdot U_n}$$

On:

e = Caiguda de tensió (V)

Pn = Potència nominal (W)

L = Longitud línia (m)

R₉₀ = Conductivitat del conductor a 90°C (m/(Ohm·mm²))

S = Secció del conductor de fase (mm²)

Un = Tensió nominal de la xarxa (230/400V) (V)

Màxim corrent admissible

El càlcul de la secció a partir del criteri de màxim corrent admissible es farà a partir del procediment establert per el REBT, i caldrà que tots els conductors el compleixin.

Segons la ITC-BT-40, apartat 5, *“los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior a 1,5%, para la intensidad nominal”*

Les hipòtesis de càlcul que es prenen son les següents:

- Es pren com a hipòtesis que el factor de potencia es de 1 per a la part CA (pitjor cas).
- La temperatura del cable es calcula segons la següent equació:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

- La temperatura màxima (Tmax) que poden assolir els conductors es de 90°C (conductors amb XLPE).
- La temperatura ambient (To) es de 40°C per cablejat en safates i 25°C per cablejat soterrat.
- La intensitat màxima admissible (Imax) es calcula a través de les taules (adjuntes).
- La conductivitat del coure es determina segons la següent equació:

$$C = \frac{1}{\rho_{Cu20} \cdot (1 + \alpha_{Cu} \cdot (T - 20))} = \frac{1}{\frac{1}{58} \cdot (1 + 0,00393 \cdot (T - 20))}$$

La ITC-BT-19 inclou les taules a consultar pel dimensionament.

Tabla A - Intensidades admisibles para cables con conductores de cobre, no enterrados
Temperatura ambiente 40°C en el aire

Método de instalación*	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
	3x PVC	2x PVC	3x XLPE	2x XLPE	3x XLPE	2x XLPE	3x XLPE	2x XLPE	3x XLPE	2x XLPE	3x XLPE	2x XLPE
A1												
A2												
B1												
B2												
C												
E												
F												
Sección mm² COBRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	--
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	--
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	--
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	--
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	--
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	--
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	--	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	--	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	--	--	--	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	--	--	--	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	--	--	--	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	--	--	--	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	--	--	--	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	--	--	--	315	350	374	401	435	468	490	552	590
300	--	--	--	361	401	430	461	500	538	563	638	678
400	--	--	--	431	480	515	552	600	645	674	770	812
500	--	--	--	493	551	592	633	687	741	774	889	931
630	--	--	--	565	632	681	728	790	853	890	1028	1071

Se indican como 3x los circuitos trifásicos y como 2x los monofásicos.
A efecto de las intensidades admisibles los cables con aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1) son equivalentes a los cables con aislamiento de policloruro de vinilo (V).

Els mètodes de instal·lació es defineixen segons els següents criteris.

A	- <i>Conductores unipolares aislados en tubos empotrados en paredes aislantes</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cables multiconductores empotrados directamente en paredes térmicamente aislantes.</i> - <i>Conductores unipolares aislados en molduras.</i> - <i>Conductores unipolares aislados en conductos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las puertas.</i> - <i>Conductores unipolares aislados en tubos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las ventanas.</i>
A2	- <i>Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.</i>
B	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conductores unipolares aislados en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra</i> - <i>Conductores unipolares aislados en sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo.</i> - <i>Conductores unipolares aislados en conductos de sección no circular sobre pared de madera</i> - <i>Conductores unipolares aislados en conductos empotrados en pared de obra</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores en huecos de obra de fábrica +)</i> - <i>Conductores unipolares aislados en tubos dentro de huecos de obra de fábrica +)</i> - <i>Conductores unipolares aislados en conductos de sección no circular en huecos de obra de fábrica +)</i> - <i>Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora fijadas a una pared de madera o empotradas en el suelo +)</i> - <i>Cables uni o multiconductores en falsos techos o techos suspendidos +)</i> - <i>Conductores unipolares aislados en canal protectora suspendida</i> - <i>Conductores unipolares aislados en canales de obra ventilados</i> - <i>Cables uni o multiconductores en canales de obra ventilados</i> - <i>Conductores unipolares aislados o cables unipolares dentro de zócalos acanalados</i>
B2	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra</i> - <i>Cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo.</i> - <i>Cables multiconductores en conductos de sección no circular sobre pared de madera</i> - <i>Cables multiconductores dentro de zócalos acanalados</i>
C	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cables multiconductores directamente sobre la pared ³⁾</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas no perforadas</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores fijados en el techo o pared de madera o espaciados 0,3 veces el diámetro del cable</i> - <i>Cables uni o multiconductores empotrados directamente en paredes</i>
E	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cables multiconductores a aire libre ⁴⁾. Distancia a la pared no inferior a 0,3 D ⁵⁾</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores sobre soportes</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fiador</i>
F	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾. Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾</i>
++)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores sobre soportes</i> - <i>Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fiador</i>
G	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾</i> - <i>Conductores desnudos o aislados sobre aisladores</i>

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM – ESCOLA PORTAL BATEA

Tabla E. Factores de reducción para agrupamiento de varios circuitos (Tabla A.52-3 de la norma UNE 20 460-5-523:2004)

Ref.	Disposición de cables contiguos	Número de circuitos o cables multiconductores								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Empotrados o embutidos	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre pared, suelo o superficie sin perforar	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	Sin reducción adicional para más de 9 circuitos o cables multiconductores.		
3	Capa única fijada bajo techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60			
4	Capa única en una bandeja perforada vertical u horizontal	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70			
5	Capa única con apoyo de bandeja escalera o abrazaderas (collarines) etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,8			

Nota 1. Estos factores son aplicables a grupos homogéneos de cables cargados por igual.
 Nota 2. Cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario factor de reducción alguno.
 Nota 3. Los mismos factores se aplican para grupos de dos o tres cables unipolares que para cables multiconductores.
 Nota 4. Si un sistema se compone de cables de dos o tres conductores, se toma el número total de cables como el número de circuitos, y se aplica el factor correspondiente a las tablas de dos conductores cargados para los cables de dos conductores y a las tablas de tres conductores cargados para los cables de tres conductores.
 Nota 5. Si la instalación se compone de "n" conductores unipolares cargados, también pueden considerarse como "n/2" circuitos de dos conductores o "n/3" circuitos de tres conductores cargados.

En la tabla F se indican los factores de reducción por agrupamiento de circuitos en varias capas que multiplicarán al factor de reducción de la tabla E anterior.

Tabla F – Factor de reducción adicional para cables instalados en varias capas

Nº de capas	2	3	4 ó 5	6 a 8	9 o más
Factor	0,8	0,73	0,70	0,68	0,66

Tabla D - Intensidad admisible (en A), para cables soterrados bajo tubo (tensión asignada hasta 0,6/1 kV)

SECCIÓN mm ²	3 XLPE (3 cables unipolares o 1 tripolar)		2 XLPE (2 cables unipolares o 1 bipolar)	
	Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio
1,5	23	--	27	--
2,5	30	23	36	27
4	39	30	46	36
6	48	37	58	44
10	64	49	77	58
16	82	62	100	77
25	105	82	130	98
35	130	98	155	120
50	155	115	183	139
70	190	145	225	170
95	225	175	265	205
120	260	200	305	230
150	300	230	340	265
185	335	260	385	295
240	400	305	440	340
300	455	350	500	385
400	530	405	570	445
500	610	465	660	510
630	710	530	735	575
Condiciones de cálculo	Resistividad térmica del terreno: 1,5 K.m/W			
	Temperatura del terreno: 25°C			
	Profundidad de la instalación: 70 cm			

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM – ESCOLA PORTAL BATEA

Amb els criteris esmentats es mostren els resultats del càlcul de la secció dels conductors de continua i alterna que compleixen els requeriments.

Linea distribució				Condicions STC - (1000 W/m ² - Tcel = 25°C)					Caiguda de tensió		Màxima intensitat admissible				
De	a	Longitud (m)	Secció cable (mm ²)	Potència (Wp)	Isc (A)	Impp (A)	Vmpp (V)	Voc (V)	CdT [V]	CdT [%]	Mètode instal·lació (Tabla 52-B1)	Iadm (Iz)	Iadm corregida (A)	Impp (A)	Intensitat admissible
1.1	Inv. 1	99	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	8,47	1,13%	B1	46,0	32,20	13,56	OK
1.2	Inv.1	92	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	7,87	1,05%	B1	46,0	32,20	13,56	OK
2.1	Inv. 1	63	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	5,39	0,72%	B1	46,0	32,20	13,56	OK
2.2	Inv.1	55	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	4,70	0,63%	B1	46,0	32,20	13,56	OK
3.1	Inv. 1	108	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	9,24	1,23%	B1	46,0	32,20	13,56	OK
3.2	Inv.1	101	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	8,64	1,15%	B1	46,0	32,20	13,56	OK
4.1	Inv. 1	72	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	6,16	0,82%	B1	46,0	32,20	13,56	OK
4.2	Inv.1	64	6	10170	14,31	13,56	750,2	895,9	5,47	0,73%	B1	46,0	32,20	13,56	OK

Linea distribució				Condicions elèctriques			Caiguda de tensió		Màxima intensitat admissible					
Mono / Tri	De	a	Longitud (m)	Secció cable (mm ²)	Potència (W)	Vac (V)	Iac (A) l. maxima	CdT [V]	CdT [%]	Mètode instal·lació (Tabla 52-B1)	Iadm	Iadm corregida (A)	125% Iac (A)	Intensitat admissible
Trifàsica	Inv	Embarat	50	35	60000	400	86,6	4,37	1,09%	B1	119,0	119,00	108,25	OK

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

2.2. JUSTIFICACIÓ CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ELÈCTRICA

La simulació fotovoltaica es realitza amb el software PVSyst. S'obté la simulació del rendiment de la planta amb les dades de producció energètica mensuals i anuals.

Per la realització de la simulació s'introdueixen els models de mòduls i inversors projectats, el que permet una doble validació dels sistema elèctric.

Per l'obtenció de les dades energètiques es defineix l'emplaçament de la instal·lació.

S'adjunta l'informe obtingut.



PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 3132C. Escola Portal Batea

Variant: Nueva variante de simulación

Tables on a building

System power: 81.4 kWp

Barcelona/El Mas Blau - Spain

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785AE4C0D85906EB011112F69, i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

Author

Cefiner SL (Spain)



Project: 3132C. Escola Portal Batea

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.5

VCO, Simulation date:
27/02/24 11:08
with v7.4.5

Cefiner SL (Spain)

Project summary

Geographical Site		Situation		Project settings	
Barcelona/El Mas Blau		Latitude	41.30 °N	Albedo	0.20
Spain		Longitude	2.08 °E		
		Altitude	6 m		
		Time zone	UTC+1		
Meteo data					
Barcelona/El Mas Blau					
Meteonorm 8.1 (2003-2017) - Sintético					

System summary

Grid-Connected System		Tables on a building		User's needs	
PV Field Orientation		Near Shadings		Unlimited load (grid)	
Fixed planes	2 orientations	Linear shadings : Slow (simul.)			
Tilts/azimuths	18.7 / 122.8 °				
	18.7 / -57.4 °				
System information					
PV Array					
Nb. of modules	144 units	Inverters		1 unit	
Pnom total	81.4 kWp	Nb. of units		60.0 kWac	
		Pnom total		1.356	
		Pnom ratio			

Results summary

Produced Energy	112525 kWh/year	Specific production	1383 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	87.38 %
-----------------	-----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	7
Loss diagram	8
Predef. graphs	9

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785A644C0D859C6BE0111112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



PVsyst V7.4.5

VCO, Simulation date:
27/02/24 11:08
with v7.4.5

Cefiner SL (Spain)

General parameters

Grid-Connected System

PV Field Orientation

Orientation
Fixed planes 2 orientations
Tilts/azimuths 18.7 / 122.6 °
18.7 / -57.4 °

Horizon

Free Horizon

Tables on a building

Sheds configuration

Nb. of sheds 144 units
Several orientations

Near Shadings

Linear shadings : Slow (simul.)

Models used

Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonom
Circumsolar separate

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer JA Solar
Model JAM72-S30-565-LR_CEF

(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 565 Wp
Number of PV modules 144 units
Nominal (STC) 81.4 kWp

Array #1 - Generador FV

Orientation #1
Tilt/Azimuth 19/123 °
Number of PV modules 72 units
Nominal (STC) 40.7 kWp
Modules 4 string x 18 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 37.3 kWp
U mpp 682 V
I mpp 55 A

Array #2 - Subconjunto #2

Orientation #2
Tilt/Azimuth 19/-57 °
Number of PV modules 72 units
Nominal (STC) 40.7 kWp
Modules 4 string x 18 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 37.3 kWp
U mpp 682 V
I mpp 55 A

Total PV power

Nominal (STC) 81 kWp
Total 144 modules
Module area 365 m²

Inverter

Manufacturer Kostal
Model Piko Cl 60

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 60.0 kWac
Number of inverters 1 unit
Total power 60.0 kWac

Number of inverters 2 * MPPT 25% 0.5 unit
Total power 30.0 kWac

Operating voltage 200-960 V
Max. power (=>25°C) 66.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 1.36

Operating voltage 200-960 V
Max. power (=>25°C) 66.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 1.36

Total inverter power

Total power 60 kWac
Number of inverters 1 unit
Pnom ratio 1.36
No power sharing



PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:
27/02/24 11:08
with v7.4.5

Cefiner SL (Spain)

Array losses

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res. 208 mΩ
Global wiring resistance 103 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.2 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.999	0.953	0.910	0.853	0.725	0.448	0.000

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785AE4C0D859C6EB011112F69, i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

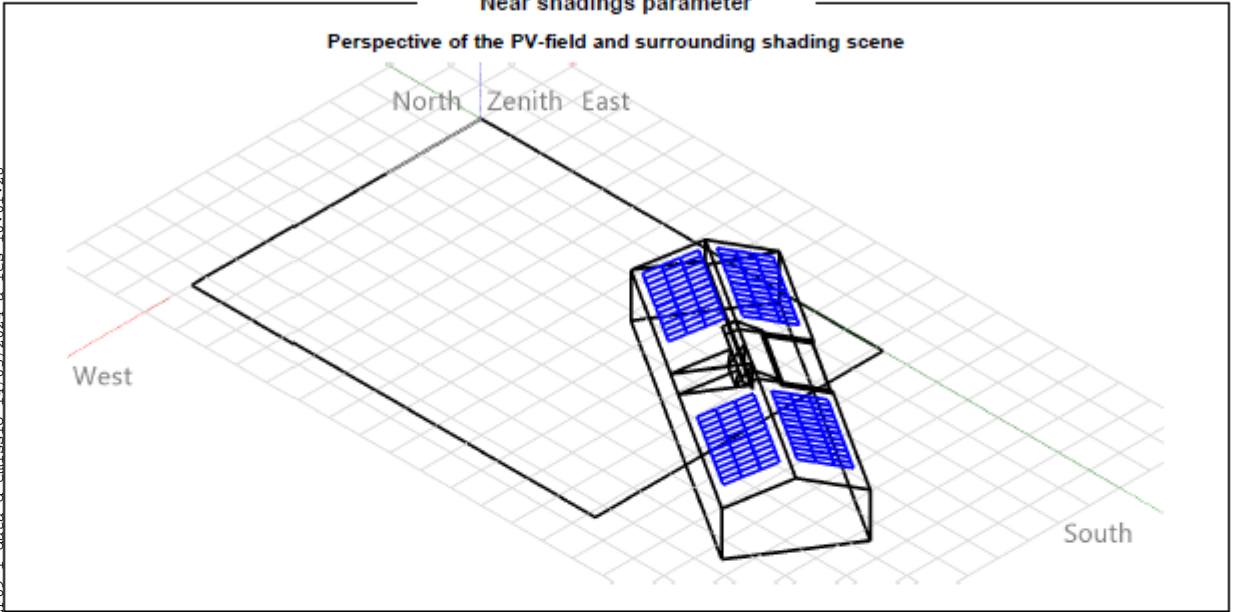


PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:
27/02/24 11:08
with v7.4.5

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



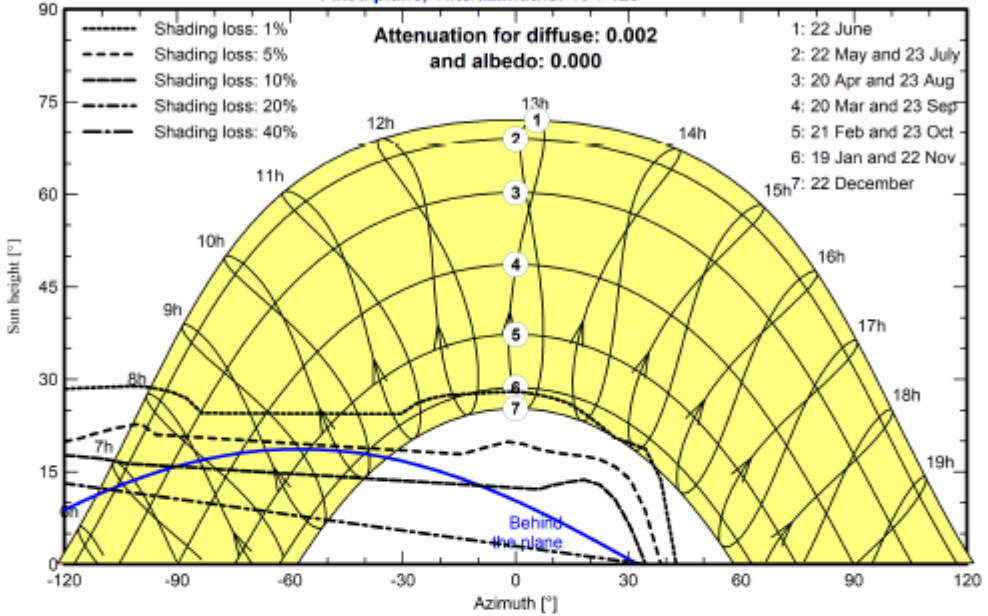
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785A64C0D859C6EB011112F69 i data d'emissió 14.05.2024 a les 10.01.28.



Iso-shadings diagram

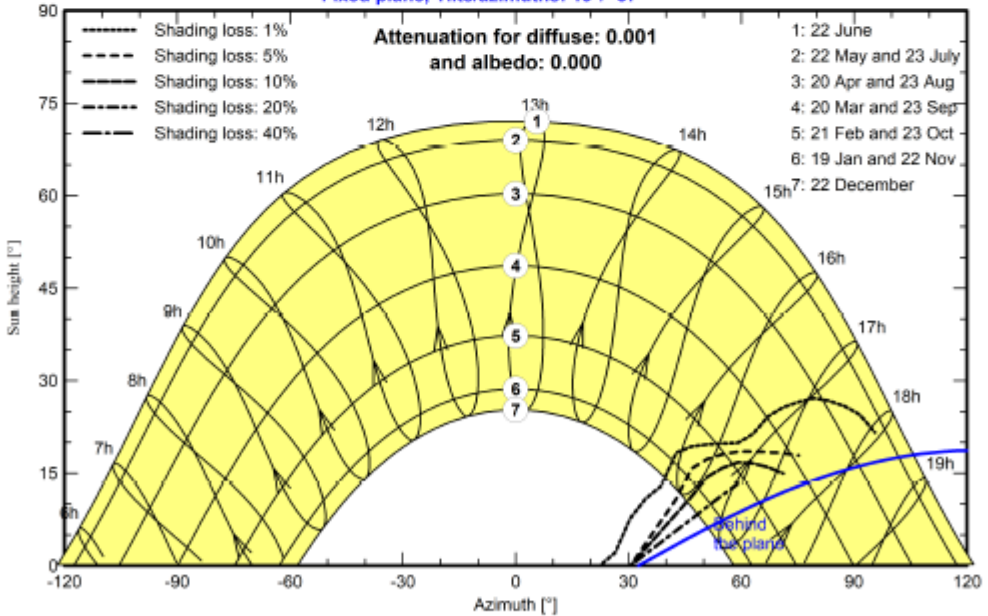
Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 19°/ 123°



Orientation #2

Fixed plane, Tilts/azimuths: 19°/ -57°



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autènticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens. amb el C.V.E. 9A8C9E77485AE4C0D859CEB011112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



Main results

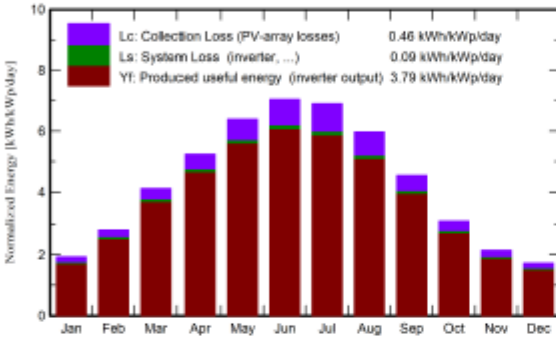
System Production

Produced Energy 112525 kWh/year

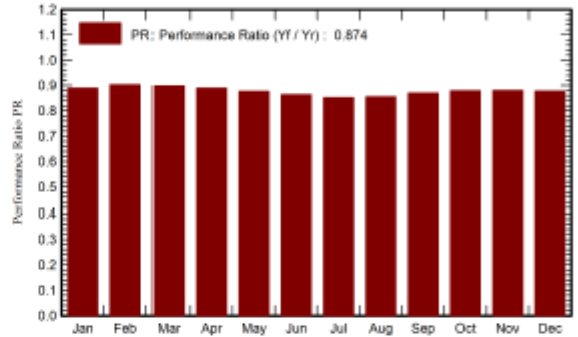
Specific production
Perf. Ratio PR

1383 kWh/kWp/year
87.38 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	61.1	27.68	7.83	59.9	56.8	4475	4335	0.890
February	80.3	32.46	8.88	78.6	75.8	5930	5775	0.903
March	130.7	52.65	12.15	127.5	124.4	9536	9317	0.898
April	161.6	63.74	14.76	157.2	154.2	11636	11388	0.890
May	203.6	79.97	18.38	198.3	194.9	14446	14145	0.877
June	217.3	81.31	22.48	211.5	208.2	15163	14858	0.864
July	219.8	77.48	25.39	213.9	210.6	15144	14835	0.852
August	190.3	72.05	25.41	185.2	182.1	13165	12885	0.855
September	139.9	58.59	21.42	136.4	133.5	9881	9662	0.871
October	98.6	45.86	17.93	96.3	93.4	7072	6890	0.879
November	65.6	29.64	12.23	64.4	61.2	4752	4608	0.880
December	54.5	24.74	8.68	53.6	50.4	3962	3828	0.878
Year	1623.1	646.21	16.34	1582.8	1545.5	115161	112525	0.874

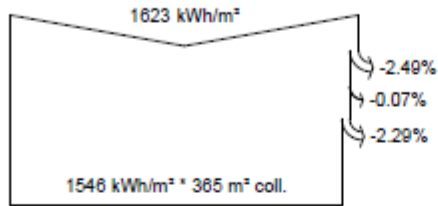
Legends

- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance Ratio

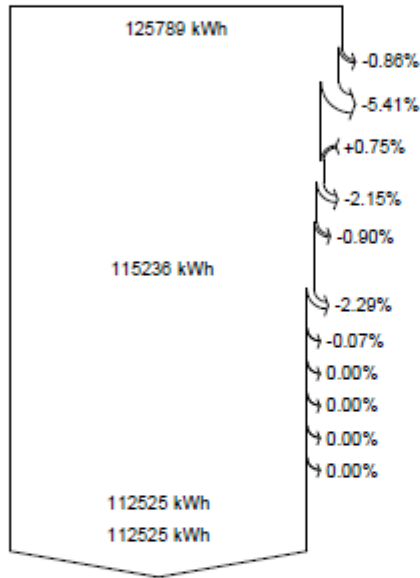
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podem verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785AE4C0D859C6E801112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



Loss diagram



efficiency at STC = 22.31%



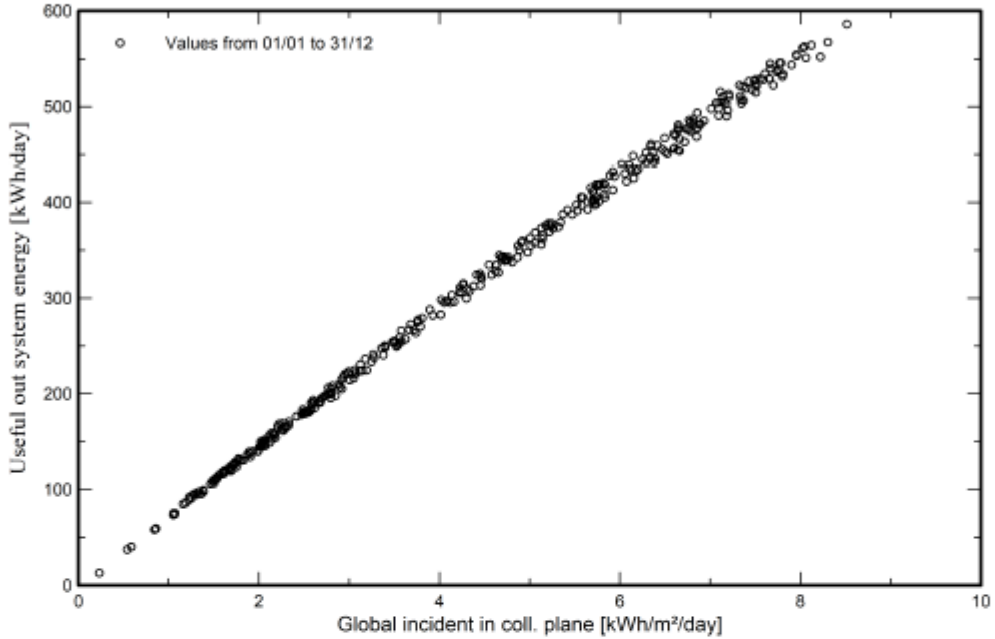
- Global horizontal irradiation
- Global incident in coll. plane
- Near Shadings: irradiance loss
- IAM factor on global
- Effective irradiation on collectors
- PV conversion
- Array nominal energy (at STC effic.)
- PV loss due to irradiance level
- PV loss due to temperature
- Module quality loss
- Mismatch loss, modules and strings
- Ohmic wiring loss
- Array virtual energy at MPP
- Inverter Loss during operation (efficiency)
- Inverter Loss over nominal inv. power
- Inverter Loss due to max. input current
- Inverter Loss over nominal inv. voltage
- Inverter Loss due to power threshold
- Inverter Loss due to voltage threshold
- Available Energy at Inverter Output
- Energy injected into grid

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785A44CDB859068R01112E66 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

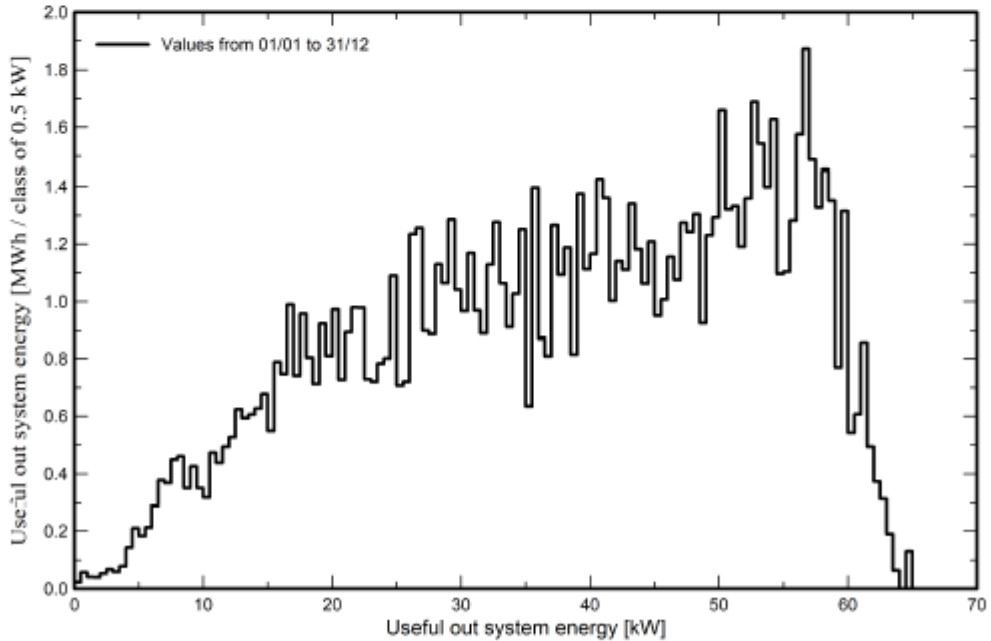


Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podem verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE_9A8C9E7785AE4C0D859C6E801112FE69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

2.3. FITXES TÈCNIQUES



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

R01-O.01-1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

585W MBB

LR
Series

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785AE4C0D859C6EB011112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss



Better mechanical loading tolerance



12-year product warranty



25-year linear power output warranty

Half-cell Module JAM72S30 LR 560-585

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing

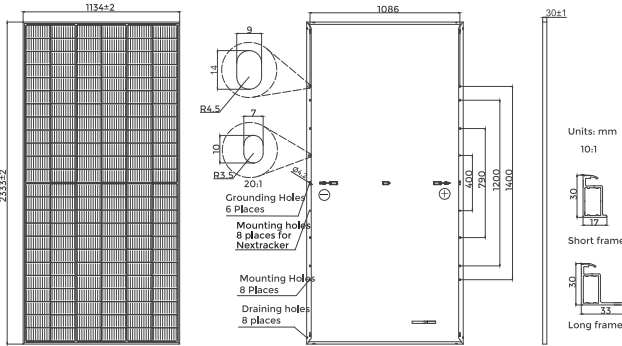




585W MBB

560-585 JAM72S30

LR
Series



Remark: customized frame color and cable length available upon request

Cell	Mono
Weight	28kg
Dimensions	2333±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6x24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10-351/ MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); 800mm(+)/800mm(-)(Leapfrog) Landscape: 1400mm(+)/1400mm(-)
Front Glass	3.2mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 720pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -560/LR	JAM72S30 -565/LR	JAM72S30 -570/LR	JAM72S30 -575/LR	JAM72S30 -580/LR	JAM72S30 -585/LR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	560	565	570	575	580	585
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.59	49.77	49.95	50.13	50.31	50.49
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.49	41.68	41.87	42.05	42.24	42.42
Short Circuit Current(Isc) [A]	14.25	14.31	14.37	14.44	14.50	14.56
Maximum Power Current(Imp) [A]	13.50	13.56	13.62	13.67	13.73	13.79
Module Efficiency [%]	21.2	21.4	21.5	21.7	21.9	22.1
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/ C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/ C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/ C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25 C, AM1.5G					

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

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

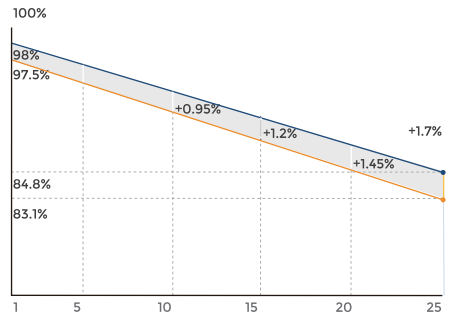
TYPE	JAM72S30 -560/LR	JAM72S30 -565/LR	JAM72S30 -570/LR	JAM72S30 -575/LR	JAM72S30 -580/LR	JAM72S30 -585/LR
Rated Max Power(Pmax) [W]	424	428	431	435	439	443
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.92	47.09	47.27	47.44	47.61	47.78
Max Power Voltage(Vmp) [V]	39.26	39.44	39.62	39.79	39.97	40.14
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.40	11.45	11.50	11.55	11.60	11.65
Max Power Current(Imp) [A]	10.80	10.85	10.89	10.94	10.99	11.03
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20 C, wind speed 1m/s, AM1.5G					

*For Nexttracker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and Nexttracker for reference.

CHARACTERISTICS

SUPERIOR WARRANTY

0.55% Annual Degradation Over 25 years

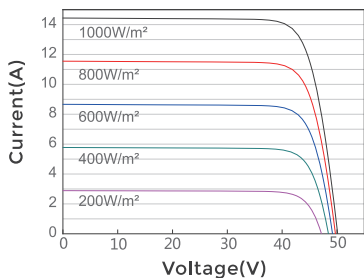


- New linear power warranty
- Standard module linear power warranty

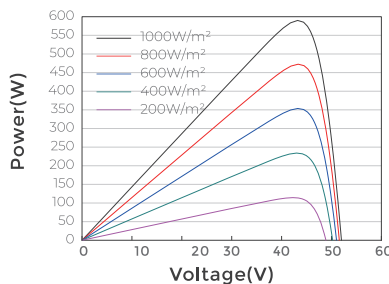
OPERATING CONDITIONS

Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load,Front*	5400Pa(112lb/ft ²)
Maximum Static Load,Back*	2400Pa(50lb/ft ²)
NOCT	45±2°C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

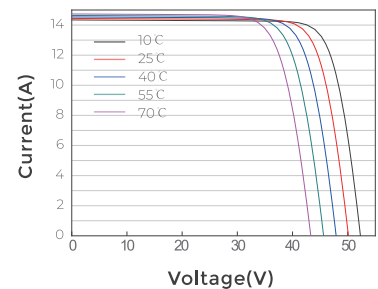
Current-Voltage Curve **JAM72S30-575/LR**



Power-Voltage Curve **JAM72S30-575/LR**



Current-Voltage Curve **JAM72S30-575/LR**





Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 988C9E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

Smart connections.

Ficha técnica

PIKO CI

CI

PIKO CI: Smart Power – optimización de costes con gran seguridad



Smart Project Design

Dimensionado del generador optimizado mediante una tensión del sistema de hasta 1100 V

El KOSTAL Smart AC Switch integrado sustituye el interruptor de acoplamiento externo

Instalación CC sencilla y económica sin cajas de concentración de strings

Desconexión del generador in situ mediante punto de seccionamiento CC integrado

Diseño del generador flexible mediante sobredimensionado de hasta el 50 % (CC a CA)

Smart Performance

Máxima producción energética gracias al elevado coeficiente de rendimiento certificado

Monitorización y asistencia óptimas gracias a la supervisión de los strings fotovoltaicos conectados

Uso fiable mediante funciones de servicios de red integradas y certificadas

Smart Connected

Fácil comunicación (Daisy Chain) mediante interfaz LAN doble (RJ 45) con switch integrado

Comunicación segura mediante bus RS485 integrado de serie

Compatible con diversos dataloggers externos y otros dispositivos para la supervisión de la instalación

Optimizado para la venta a red gracias a la interfaz de gestión de energía integrada

Registro seguro de datos de la instalación gracias al registro de datos integrado

Smart Installation

Protección óptima contra el polvo y el agua para el uso en condiciones extremas en exteriores (tipo de protección IP 65).

Protección contra sobretensión en el lado CA y CC tipo 2

Conexión CA de 4 conductores con optimización de costes, el conductor neutro se suprime

Datos técnicos PIKO CI

Clase de potencia		30	50	60	
Lado de entrada (CC)	Potencia fotovoltaica máx. (cos $\varphi = 1$)	kWp	45	75	90
	Potencia CC nominal	kW	30	50	60
	Tensión de entrada nominal ($U_{CC,r}$)	V	620	620	620
	Tensión de entrada de inicio ($U_{CC,inicio}$)	V	250	250	250
	Rango de tensión de entrada ($U_{CC,min} - U_{CC,máx}$)	V	180...1000	200...1100	200...1100
	Rango PMP con potencia nominal ($U_{PMP,min} - U_{PMP,máx}$)	V	480...800	540...800	540...800
	Rango de tensión de trabajo PMP ($U_{PMP,Trab,min} - U_{PMP,Trab,máx}$)	V	180...950	200...960	200...960
	Tensión de trabajo máx. ($U_{CC,Trab,máx}$)	V	950	960	960
	Corriente de entrada máx. ($I_{CC,máx}$) por MPPT	A	CC 1-3: 37,5 CC 4-6: 37,5	CC 1-3: 33 CC 4-6: 33 CC 7-8: 22 CC 9-10: 22	CC 1-3: 33 CC 4-6: 33 CC 7-9: 33 CC 10-12: 33
	Corriente de cortocircuito de CC máx. ($I_{SC,PV}$)	A	90 (45/45)	150 (45/45/30/30)	180 (45/45/45/45)
	Corriente CC máx. por conector CC	A	14		
	Número de entradas CC		6	10	12
	Número de seguidores PMP indep.		2	4	4
Lado de salida (CA)	Potencia nominal, cos $\varphi = 1$ ($P_{CA,r}$)	kW	30	50	60
	Potencia aparente de salida máx., cos $\varphi_{,adj}$	kVA	33	55	66
	Tensión de salida mín. ($U_{CA,min}$)	V	277	277	277
	Tensión de salida máx. ($U_{CA,máx}$)	V	520	520	520
	Corriente de salida nominal	A	48	83	90
	Corriente de salida máx. ($I_{CA,máx}$)	A	48	83	92
	Corriente de cortocircuito (Peak/RMS)	A	48	83	
	Conexión de red		3N~, 400V, 50/60 Hz		
	Frecuencia de referencia (f_r)	Hz	50		
	Frecuencia de red ($f_{min}/f_{máx}$)	Hz	47,5/52		
	Margen de ajuste del factor de potencia (cos $\varphi_{CA,r}$)		0,8...1...0,8		
	Factor de potencia con potencia nominal (cos $\varphi_{CA,r}$)		1		
	Coefficiente de distorsión armónica máx.	%	<3		
Espera (consumo durante la noche)	W	<1			
η	Coefficiente de rendimiento máx.	%	98,2	98,3	98,3
	Coefficiente europeo de rendimiento	%	97,9	98,1	98,1
	Coefficiente de rendimiento de adaptación PMP	%	99,9	99,9	99,9

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785AE4C0D859C6B011112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

		30	50	60
Clase de potencia				
Topología: Sin aislamiento galvánico – Sin transformador			✓	
Tipo de protección según EN 60529			IP 65	
Clase de protección según EN 62109-1			I	
Categoría de sobretensión según IEC 60664-1 lado de entrada (generador fotovoltaico)			II	
Categoría de sobretensión según IEC 60664-1 lado de salida (conexión de red)			III	
Protección contra sobretensión CC/CA			Tipo 2	
Grado de contaminación			4	
Categoría medioambiental (montaje a la intemperie)			✓	
Categoría medioambiental (montaje en interior)			✓	
Resistencia UV			✓	
Diámetro del cable CA (mín-máx)	mm	22...32	35...50	
Sección del cable CA (mín-máx)	mm ²	10...25	35...50	35...50
Sección del cable CC (mín-máx)	mm ²	4...6		
Fusible máx. lado de salida		B63 / C63	B125 / C125	B125 / C125
Protección para las personas interna según EN 62109-2		RCMU/RCCB tipo B		
Punto de conexión autónomo integrado según VDE V 0126-1-1		✓		
Altura/anchura/profundidad	mm	470/555/270	710/855/285	710/855/285
Peso	kg	40	75	75
Principio de refrigeración – Ventilador regulado		✓		
Volumen de aire máx.	m ³ /h	185	411	
Nivel de ruido típico	dB(A)	50	<63	
Temperatura ambiente	°C	-25...60		
Altura de montaje máx. sobre el nivel del mar	m	4000		
Humedad relativa del aire	%	0...100		
Técnica de conexión en el lado CC		Conector Amphenol H4		
Técnica de conexión del lado CA (pernos)		M6	M8	
Ethernet LAN TCP/IP (RJ45)		2		
WLAN para la configuración		✓		
WLAN		Opcional		
RS485		1		
GPRS		Opcional		
Entradas digitales		4		
Webserver (interfaz de usuario)		✓		
KOSTAL Smart Warranty / Garantía ¹⁾	Años	5 (2)		
Directivas/Certificación (* No es válido para todos los apéndices nacionales de la norma EN 50438)		EN62109-1, EN62109-2, VDE-AR-N 4105:2018, PO12.2, RD 244:2019, UNE 217001, EN 50549-1 -2, CEIO-16 2019, CEIO-21 2019 >11,08kW, UK G99/1-4 LV, IRR-DCC MV 2015, IEC61727/62116		

Datos del sistema

Interfaces

¹⁾ KOSTAL Smart Warranty: 5 años de garantía tras el registro en la tienda web de KOSTAL Solar. Reservado el derecho de modificaciones técnicas y errores. Encontrará información actualizada en www.kostal-solar-electric.com.

PIKO CI – La mejor elección para su proyecto

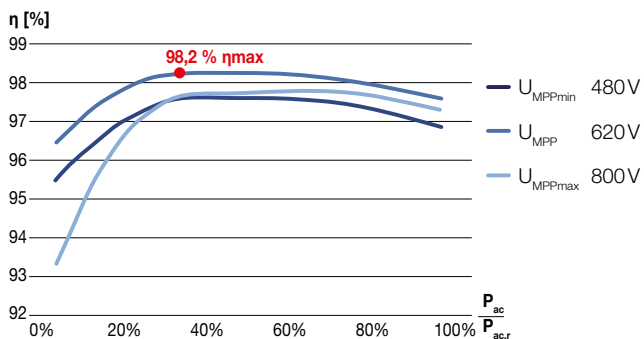
PIKO CI 30



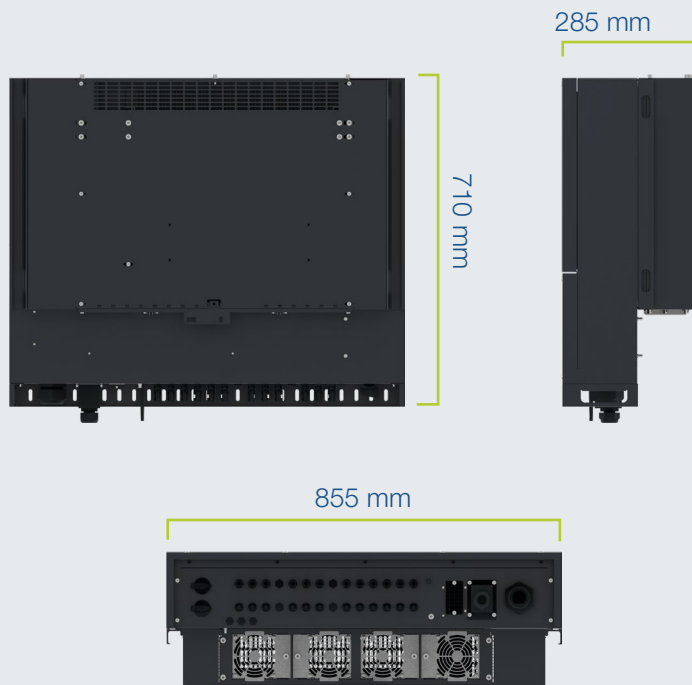
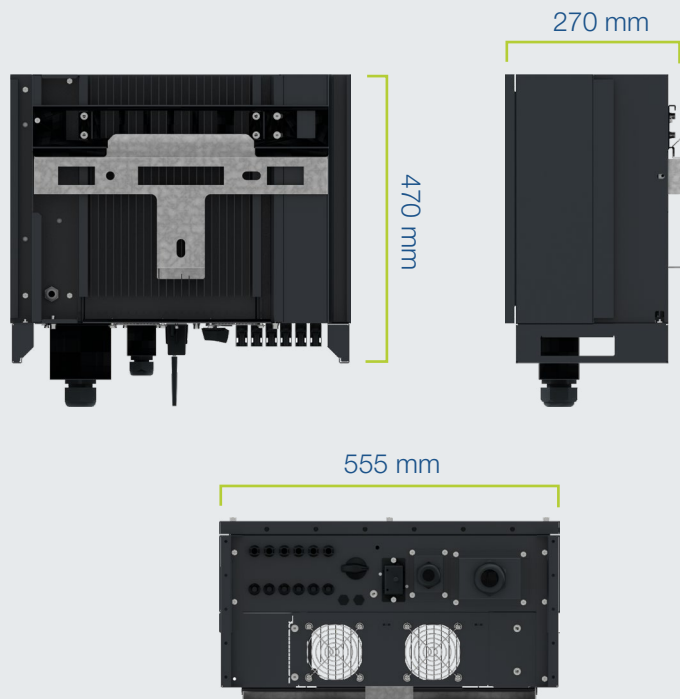
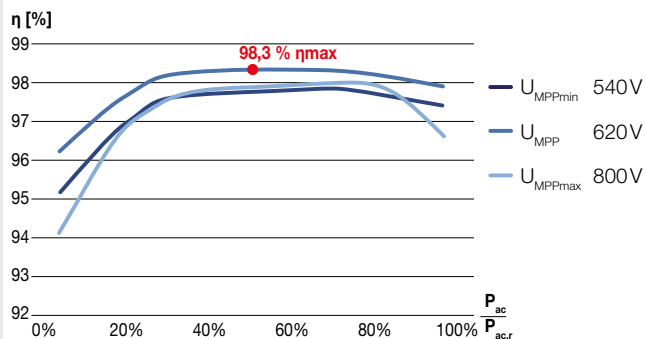
PIKO CI 50 / 60



Curva característica del coeficiente de rendimiento
PIKO CI 30



Curva característica del coeficiente de rendimiento
PIKO CI 50 / 60



Prestaciones de servicio en torno a nuestros productos

FAQs: kostal-solar-electric.com/Service_Support

Registro del producto, KOSTAL Smart Warranty, prolongación de la garantía o compra de accesorios: shop.kostal-solar-electric.com

Póngase en contacto con nosotros: service-solar-es@kostal.com

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Enx amb el CVE 9A8C9E7785AF4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

KOSTAL

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 47744 - 100
Fax: +49 761 47744 - 111

KOSTAL Solar Electric Ibérica S.L.
Edificio abm
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 3 Torre
B, despachos 2 y 3
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Valencia
España
Teléfono: +34 961 824 - 934
Fax: +34 961 824 - 931

KOSTAL Solar Electric France SARL
11, rue Jacques Cartier
78280 Guyancourt
France
Téléphone: +33 1 61 38 - 4117
Fax: +33 1 61 38 - 3940

KOSTAL Solar Electric Hellas E.Π.Ε.
47 Steliou Kazantzidi st., P.O. Box: 60080 1st
building – 2nd entrance
55535, Pilea, Thessaloniki
Ελλάδα
Τηλέφωνο: +30 2310 477 - 550
Φαξ: +30 2310 477 - 551

KOSTAL Solar Electric Italia Srl
Via Genova, 57
10098 Rivoli (TO)
Italia
Telefono: +39 011 97 82 - 420
Fax: +39 011 97 82 - 432

www.kostal-solar-electric.com

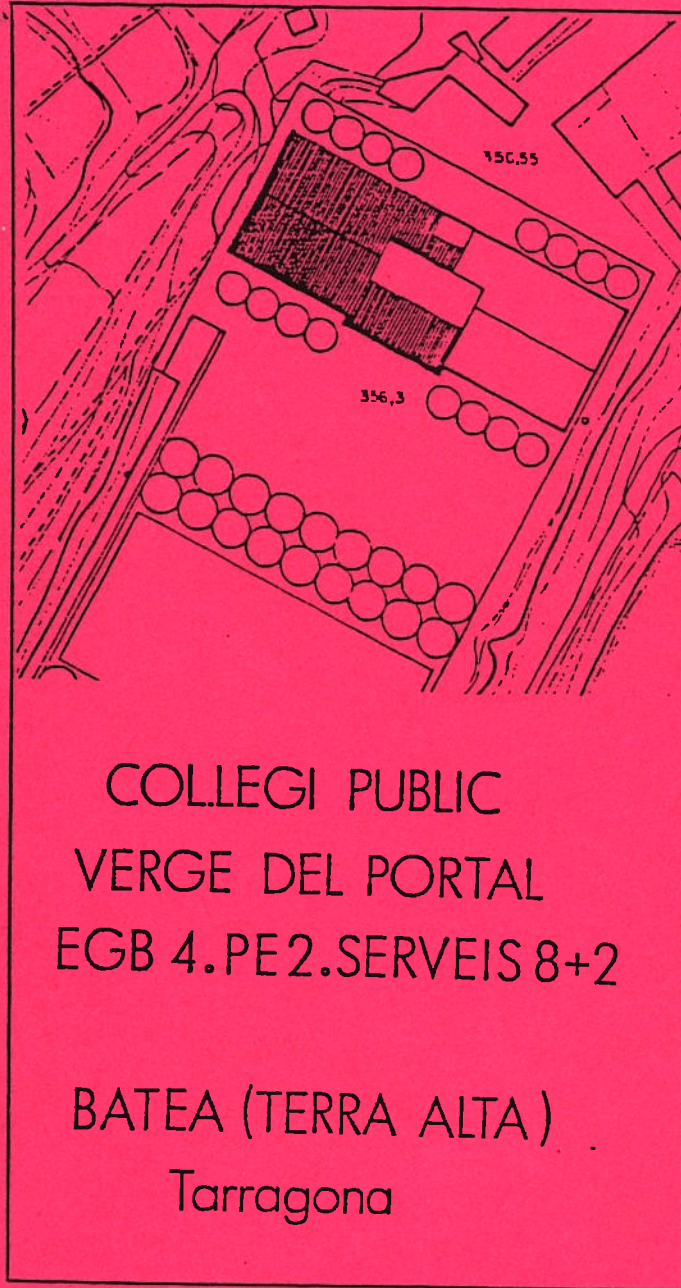
2.4. DADES DEL PROJECTE CONSTRUCTIU



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

R01-O.01-1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17



ISABEL PASCUAL PELLICER, ARQTE.

MEMORIA

01

I.O/5.- SOLAR

L'ampliació del Col·legi Public de Batea es realitza en el mateix solar on està ubicada l'escola existent.

El solar es plà. Abans havia estat el camp de futbol del municipi.

S'han realitzat obertures de cates per comprovar les característiques del sol, apreciand en les mateixes que es tracta d'argiles compactes.

I.O/6.- URBANISTICA

El municipi de Batea no disposa de planejament, no obstant l'ampliació de l'escola projectada s'adapta totalment a l'edifici escolar existent, el qual completa i acaba.

I.1/1.- DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

L'ampliació del Col·legi Públic de Batea per tal de completar un centre de 8 unitats d'EGB i 2 uts de PE es proposa repetint l'edificació existent, la qual representa dintre del conjunt el 50% de l'edificació final. La solució adoptada continua l'esquema existent i manté les solucions formals i de materials de l'escola existent.

En la nova ampliació s'ha tingut en compte de situar l'administració contigua a l'accés per facilitar el control de l'entrada. Els vestuaris d'activitats esportives tenen accés des de l'exterior per possibilitar el seu ús fora del temps lectiu.

Donada la configuració final de l'edifici s'ha protat l'accés principal a l'escola a l'eix de simetria del conjunt.

Les aules es disposen totes sobre l'orientació sud-est mentre que els serveis resten a la façana nor-oest. Es projecta una sortida directa a l'exterior des de la planta pis per tal de complir els requeriments de la NBE-CPI82, essent a la vegada el possible accés de minusvàlids a la planta superior.

L'edifici escolar està format per un entramat resistent de pilars i jàsseres ordenats segons la paral·lela a la façana en dos cragies amples, receptors dels espais i una interior que s'ocupa pel passadis i els accesos interiors.

Es preveu realitzar una plantació d'arbres paral·lelament a la façana sud-est per tal de corregir el fort sol·leïament en els mesos corresponents als equinocis de tardor i primavera.

I.1/2.- JUSTIFICACIO DE LA SOLUCIO ADOPTADA

El projecte d'ampliació del C.P. compleix el que estableix el B.O.E. de 27 d'agost de 1975 en lo relatiu a Recomanacions generals, criteris estètics, recomanacions funcionals, recomanacions constructives, instal.lacions, urbanització i jardineria.

El programa que es completa i les superfícies de cada un dels locals estan recollides en el quadre adjunt.

RESUM DE SUPERFICIES

Nova construcció

Planta Baixa	0	353'60 m2.	
Pis	1	<u>341'20 m2</u>	
Total		694'80 m2.	694'80 m2.

Reforma P. Baja

			<u>302'00 m2.</u>
TOTAL			996'80 m2.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

MEMORIA CONSTRUCTIVA

E.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACION

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se procederá a realizar los trabajos de movimiento de tierras de acuerdo con lo especificado en el plano.

En el límite del solar en la zona de la ampliación se dispone de una rampa de doble tramo, mediante la cual se consolidará el talud de tierras existente.

El edificio se sitúa en la misma cota de la parte ya construida disponiendo un forjado sanitario separado del nivel de las tierras un mínimo de 30 cms.

CIMENTACION

Dada la naturaleza del terreno, según se ha comprobado mediante cotas, se ha proyectado una cimentación a base de zapatas aisladas habiendo asignado una tensión del terreno de 2 Kg/cm².

Se dispondrá riostras entre zapatas según la dirección de los pórticos, las cuales serán la cimentación de las verdugadas que soportarán el forjado sanitario.

Para la construcción de la cimentación, muros y riostras se ha previsto un hormigón de resistencia característica 175 kg/cm² según EH.83.

En el plano correspondiente se encuentran las dimensiones armadura y detalle de las piezas que forman la cimentación proyectada.

CARGA A PIE DE PILAR

Nº PILAR	CARGA TONELADAS
1	15'33
2	36'12
3,4,5 19,20,21	35'18
6,18,22	21'76
7	29'05
8	31'24
9,10,11 14,15,16	39'60
12,13,17	25'78

E.2.- ESTRUCTURA Y FORJADO

La estructura del edificio está formada por pilares de hormigón, jácenas de canto y forjado unidireccional.

El entramado general del edificio se forma por unos pórticos con jácenas de canto en el sentido paralelo a las fachadas y pórticos con jácenas y riostras planas en el sentido perpendicular a las fachadas.

El forjado de saneamiento será a base de viguetas autoportantes apoyadas sobre jácenas de canto en el mismo sentido que el pórtico principal.

La separación entre pórticos principales es de 7.00/3.10/7.00 m., y entre los pilares del mismo de 4.40 m. La altura entre forjados medida de cara superior a la siguiente cara superior es de 3.30 m. El espesor del forjado será constituido por viguetas autoportantes, bovedilla de hormigón, armadura de negativos, armadura de reparo a base de $\phi 6$ e/30 cm., y relleno de senos y capa de com-

presión con hormigón $R_c 175 \text{ kg/cm}^2$.

En el resto de forjado hay que notar que deberá realizarse con viguetas semirresistentes pretensada. El espesor del mismo será de $22+5 \text{ cm}$, con las mismas características que el sanitario.

Se deberá colocar tres filas de puntales y sopandas para apoyo de las viguetas, no pudiendo superar la distancia entre puntales el límite de separación de $1,40 \text{ m}$.

SISTEMA DE CALCULO

Determinación máxima en base de cálculo hiperestático de Cross y dimensionado por el método de momento tope del hormigón a rotura, de acuerdo con la EH.82.

ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CALCULO

Planta Forjado O. Saneamiento

Planta tipo

Peso propio de forjado 22-5	260
Sobrecarga de uso	400
Ravimento	<u>100</u>
	760 kg/m^2 .

Independientemente de estas cargas se han tenido en cuenta las cargas lineales de cerramientos.

Viento

Dada la altura de los edificios así como su situación topográfica, se ha considerado una presión del viento de 50 kg/m^2 afectada de un coeficiente eólico de $1,20$ por los que la presión total sobre los edificios es de 60 kg/m^2 .

Sismo

La obra está situada en una zona sísmica de grado VII, de acuerdo con la norma PDS.1 de 1974. Por lo tanto que de acuerdo con la mencionada norma, no se considera la acción sísmica sobre los edificios.

Acciones térmicas y reológicas

Dadas las dimensiones en Planta en que se han dividido los edificios, no se han tenido en cuenta las acciones térmicas ni reológicas.

Coefficientes de ponderación

En conformidad con las especificaciones de la Instrucción Eh-82, los coeficientes de ponderación adoptados por los diferentes elementos que componen la estructura, son los siguientes:

a) hormigón: controlado mediante probetas

$$\gamma_c = 1.50$$

b) acero: controlado mediante ensayos no sistemáticos

$$\gamma_s = 1.15$$

c) coeficientes de mayoración para las acciones sobre la estructura, control de ejecución normal y unos daños previsibles (en caso de accidente) de tipo medio

$$\gamma_d = 1.60$$

RESISTENCIAS ADOPTADAS

Las distintas resistencias adoptadas en los distintos elementos que forman la estructura son las siguientes:

Cimentación

A partir de los datos del estudio realizado en el terreno, se ha resuelto la cimentación mediante zapatas aisladas trabajando a 2,00 Kp/cm².

Hormigones

a) Hormigón de cimientos

Para la construcción de la cimentación y de las riostras, se ha previsto un hormigón con una resistencia característica medida en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm. a los 28 días mayor o igual a 175 Kp/cm².

b) Hormigón en pilares

Para la construcción de los pilares se ha previsto un hormigón con una resistencia característica medida en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm. a los 28 días mayor o igual a 175 Kp/cm². Por tratarse de elementos con hormigonado vertical a gran altura, ésta resistencia se disminuirá en un 10 %.

c) Hormigón en forjado

Se ha previsto un hormigón con una resistencia característica medida en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm. a los 28 días mayor o igual a 175 Kp/cm².

Acero

En toda la estructura se ha previsto el utilizar un acero del tipo corrugado y con un límite elástico aparente, igual o superior a 4000 Kp/cm².

2.5. INFORME TÈCNIC ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

R01-O.01-1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

Informe Técnico

INFORME TECNICO DE ESTRUCTURA DE SOPORTE DE PANELES FOTOVOLTAICOS

/OR-ROW/

INSTITUTO ESCUELA PORTAL BATEA

43786 - BATEA

(TARRAGONA)



Informe Técnico

INDICE

1.INTRODUCCIÓN	3
2.ACCIONES CONSIDERADAS.....	4
2.1 Acción del Viento.....	4
2.2 Carga Permanente (Peso PV+ Peso estructura)	4
2.3 Acción de la nieve.....	4
3.TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS.....	5
4DESCRIPCION ESTRUCTURA.....	5
4.1 Conexión perfil portante	6
5. PERFILES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN A LA ESTRUCTURA	7
6. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA.....	7
7.DISTRIBUCIÓN DE CARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA	7
8.BIBLIOGRAFÍA	8
9.VERIFICACIONES	9
ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
ANEXO 2– PLANO DE IMPLANTACION (plano facilitado por el cliente)	



1. INTRODUCCIÓN

A petición de **CEFINER.**, se emite la siguiente justificación de cálculo para el proyecto de soporte de placas fotovoltaicas sobre la cubierta del Instituto Escuela Portal Batea en la calle del Cos, 8, Batea (Tarragona)

Las condiciones de contorno de la estructura son las siguientes:

- Entorno urbano: **Categoría III** (s/EUROCODIGO 1)
 - Altura de cubierta: **11 m**
 - Inclinación de la cubierta: **19°** (cubierta plana a dos aguas)
 - Zona de carga de viento: **C**
 - Velocidad básica del viento: **29 m/s**
 - Periodo de retorno: **25 años.**
- Coeficiente corrector de la v_b para ELS: 0.958



Para el dimensionamiento de la estructura de soporte se han contemplado las normativas reflejadas en la sección 8 Bibliografía.

2. ACCIONES CONSIDERADAS

2.1 Acción del Viento

La acción del viento, que en general su efecto produce una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática del viento (q_e), puede ser obtenida a través de la siguiente expresión:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b : es la presión dinámica del viento. $q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 0.526 \text{ kN/m}^2$

ρ : densidad del aire, 1.25 Kg/m^3

C_e : *Coficiente de Exposicion*

C_p : *Coficiente de presiones*

La presión correspondiente a la velocidad de pico se determina con la siguiente expresión:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

Donde:

$q_p(z)$: Presion correspondiente a la velocidad de pico

$I_v(z)$: Intensidad de las turbulencias

$v_m(z)$: Velocidad media

De las expresiones anteriores sacamos el valor del Coeficiente de exposición:

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b} \quad c_e(z) = 1.741$$

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura, se han considerado los coeficientes de presión según **Eurocódigo 1** (ver apartado 9- Verificaciones).

2.2 Carga Permanente (Peso placa fotovoltaica + Peso estructura)

Se considera una carga muerta de **0.12 kN/m²**

2.3 Acción de la nieve

Se considera una sobrecarga de nieve (S_k) de **0.57 kN/m²**

3. TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS

Las placas fotovoltaicas utilizadas en esta instalación tienen las siguientes dimensiones:

Tipo: JAM72S30 LR (JA SOLAR)

- L1 = 2333 mm (largo de la placa)
- L2 = 1134 mm (ancho de la placa)
- e = 30 mm (espesor de la placa)
- Ppv = 28 kg/ud. (Peso módulo fotovoltaico)

Las placas irán colocadas en posición **VERTICAL** sobre los perfiles portantes, y adosadas respecto la superficie de la cubierta.

4. DESCRIPCION ESTRUCTURA

El sistema OR-ROW se basa en apoyar los módulos fotovoltaicos sobre el perfil portante PS100 continuo en toda su longitud, y la separación entre perfiles portantes viene definida por la ficha técnica de la placa fotovoltaica.

Los perfiles portantes se fijan a la cubierta mediante un conjunto perno + pletina. El perno se fija a la correa /losa de hormigón mediante resina química.

Separación entre fijaciones máxima será de 1,2 m. y el voladizo máximo del perfil PS100 será de 250mm.

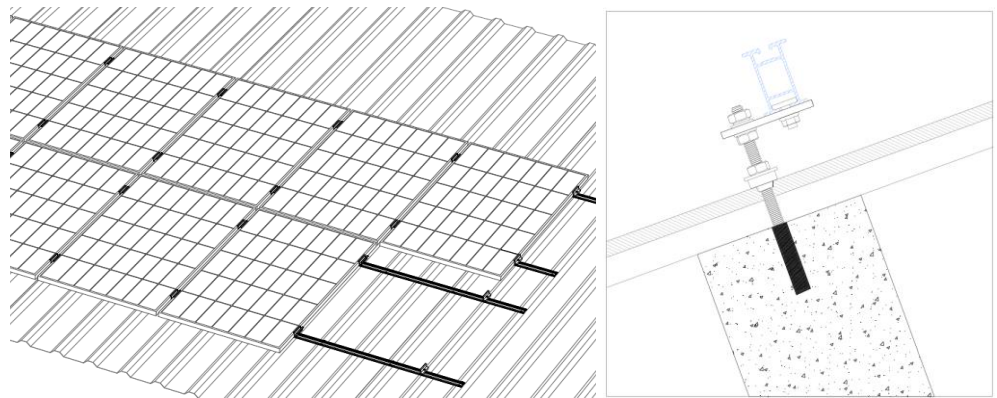


Figura 1. Sistema analizado / Detalle fijación a correa de hormigón

Las placas fotovoltaicas irán fijadas por el lado largo a los perfiles portantes PS100 a través de bridas de fijación de 50mm de largo.

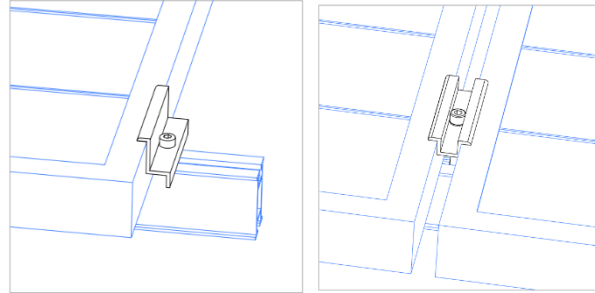


Figura 2. Detalle Bridas Fijación Placas Fotovoltaicas

Para el posicionamiento de las bridas se debe seguir las recomendaciones del fabricante de la placa fotovoltaica.

4.1 Conexión perfil portante

En el caso de tramos largos en los que deban empalmarse dos o más trozos del mismo perfil para conseguir el largo necesario, debe garantizarse la unión adecuada entre los mismos.

Para este caso se utiliza la **guía aluminio conexión perfiles serie PS** la cual garantiza la adecuada transmisión de los esfuerzos.

En la medida de lo posible los empalmes **NO DEBEN** realizarse en los centros de los tramos libres de los perfiles, sino a un 1/3 de la distancia entre fijaciones.

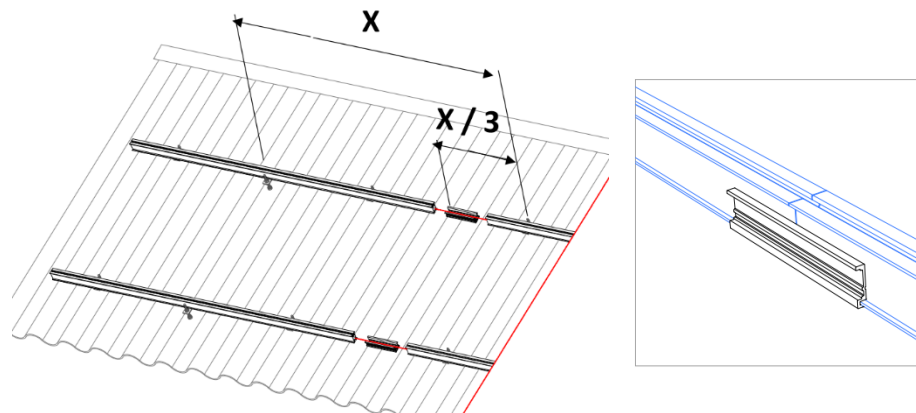


Figura 3. Conexión lineal

5. PERFILES Y ELEMENTOS QUE COMPONEN A LA ESTRUCTURA

La estructura en su conjunto está compuesta por los siguientes elementos:

- Perfil portante: **PS100**
- Fijación placa fotovoltaica: **Bridas estándar T-SLOT**
- Fijación a la cubierta: **Varilla + químico**

6. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA

- Perfil Portante : **Aluminio 6082 – T6**
- Brida SOLARSTEM: **Aluminio 6063 – T6**
- Tornillo de conexión : **Inox. A2-70**
- Pletina soporte : **Inox. 304**
- Varilla roscada : **Inox. A2-70**

Las características geométricas del perfil portante han sido incorporadas en el **Anexo 1** de este informe técnico.

7. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA

Cargas transmitidas

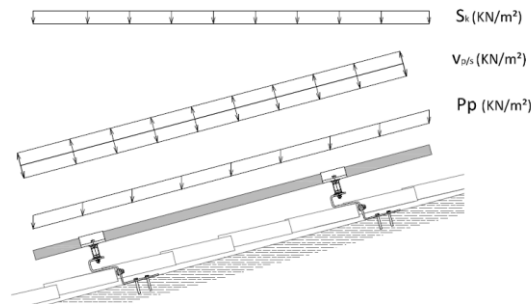


Figura 4. Cargas transmitidas

La carga de viento (Presión/Succión) transmitida a las estructuras de soporte depende exclusivamente de los siguientes factores:

- Presión estática de viento (v_b)
- Coeficiente de Explosión (C_e)
- Área de las placas PV.
- Separación entre fijaciones.
- Inclinación de la cubierta
- Ubicación de los paneles en la cubierta

Informe Técnico

8. BIBLIOGRAFÍA

- Código Técnico de la Edificación, Seguridad Estructural (SE).
- Eurocódigo 9. Proyecto de Estructuras de Aluminio. UNE-ENV 1999-1-1.
- Eurocódigo 1, parte 2-4: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-2-4.
- Norma Tecnológica de la Edificación, Estructuras. Cargas de viento (NTE ECV).



9. VERIFICACIONES

DATOS ENTRADA

PRESIÓN DE VIENTO

Inclinación de la cubierta:	19 °
Cp (presión):	0,25 (*)
Cp(succión):	-0,93
Altura sobre terreno:	10,5 m
Zona de viento:	3 Zona urbana en general, industrial o forestal con cobertura de vegetación uniforme o con obstáculos aislados (villas, terreno suburbanos, bosques permanentes)
Ce (exposición):	1,74
Presión de viento:	0,231 KN/m ²
Succión de viento:	-0,846 KN/m ²

CARGA DE NIEVE

Sk:	0,57 KN/m ² (**)
Coefficiente de forma μ (3.5.3 CTE):	1,00

PESO PROPIO

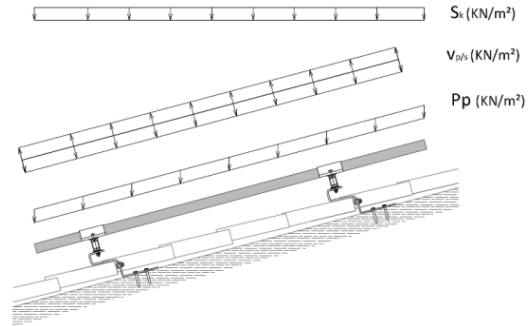
Peso propio placa:	0,11 KN/m ²
--------------------	------------------------

COMBINACIONES DE ACCIONES

ELU	
1	1,35Pp+1,5Sk+0,9Vp
2	1,35Pp+1,5Vp+0,75Sk
3	0,9Pp+1,5Vs
ELS	
4	I / Pp+Sk+0,6Vp
5	I / Pp+Vp+0,5Sk
6	I / 0,9Pp+Vs

GEOMETRÍA

Medida larga de la placa:	2333 mm
Medida corta de la placa:	1134 mm
Flecha máxima admisible:	L/150 mm
Posición del módulo:	VERTICAL
Tipo de Fijación:	1.06.0026-1030083



(*) Estos coeficientes son válidos para la mayoría de las situaciones fuera del ámbito más expuesto de la cubierta. Frente a la amplitud de la casuística es responsabilidad del cliente consultar el caso concreto en la normativa de obligado cumplimiento.

(**) Valor de sobrecarga de nieve tomada para las capitales de provincia según tabla 3.8 del CTE DB SE AE. Para otras localidades el valor puede deducirse en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra.

Informe Técnico

DATOS TÉCNICOS

Separación máxima entre soportes: 1200 mm

COMPONENTES

PERFIL PORTANTE

PS100

Mb,Rdy = 0,52 KN m

Mb,Rdz = 0,48 KN m

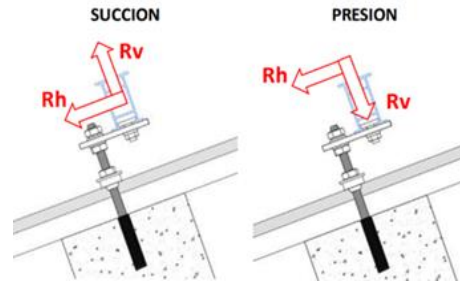
ratio= 0,58

CORRECTO

flim= 8,00 mm

REACCIONES EN LOS ANCLAJES POR COMBINACIONES

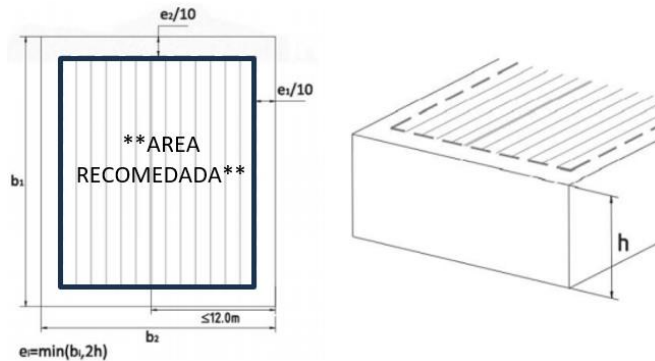
	Rv (kN)	Rh (kN)
1	1,550	0,433
2	1,209	0,249
3	-1,663	0,039



Se certifica que la estructura cumple los requisitos de integridad estructural

Notas a tener en cuenta:

- Los coeficientes de presión/succión serán válidos siempre y cuando la distancia entre el borde de la cubierta y la primera fila de placas sea superior o igual a $e/10$, siendo "e" el menor valor entre b_1 y $2h$.

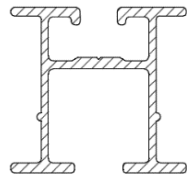


En caso de no cumplirse esta condición, se deberán reforzar con fijaciones adicionales las filas más próximas al borde de la cubierta para evitar problemas derivados de las turbulencias y otros efectos adversos.

Informe Técnico

ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PERFIL PORTANTE PS100

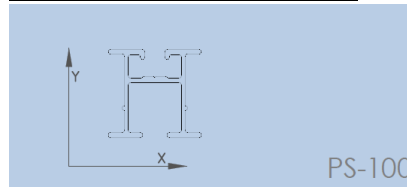


MATERIAL

Aleación de Aluminio Mg Si – 6082 T6

$F_{y0,2}$ (N/mm ²)	F_u (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	ν	ρ (Kg/m ³)
250	290	70.000	27.000	0,3	2.700

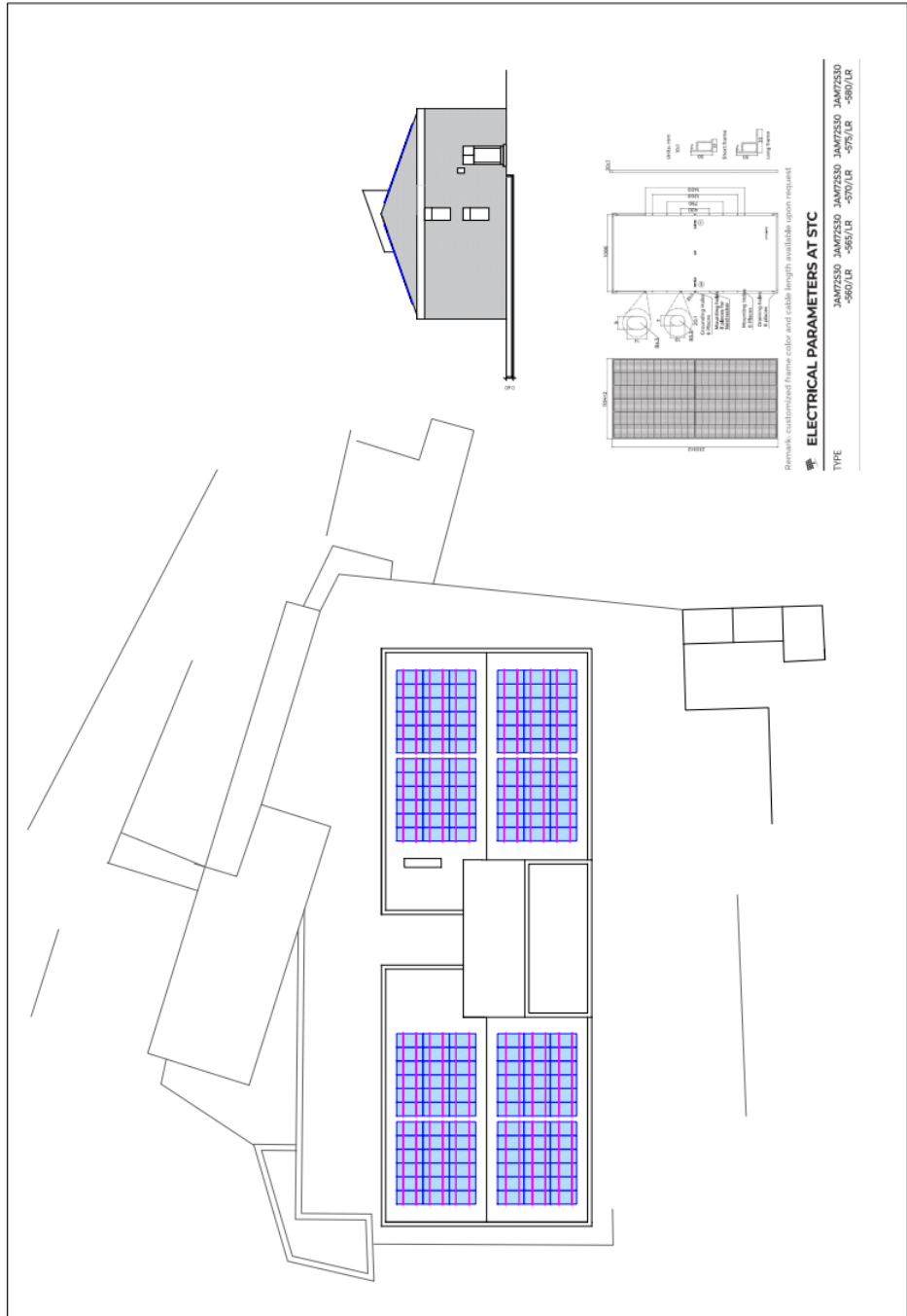
PROPIEDADES MECÁNICAS



AREA (cm ²)	I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)	W_x (cm ³)	W_y (cm ³)	Av_y (cm ²)
3,01	5,78	4,26	2,85	2,12	1,09

Informe Técnico

ANEXO 2 – PLANO IMPLANTACION (plano facilitado por el cliente)



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 9f8c9e7785ae4c0d859c6eb01112f69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



2.6. MANTENIMENT

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu mínim tres anys.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les labors de manteniment preventiu aconsellables pels diferents fabricants.

L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que tenen que seguir-se per l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

Es defineix dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions de inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació hauran de permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil.

Inclou:

- La visita a la instal·lació cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu a la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reparacions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra ni les reparacions d'equips necessaris més enllà del període de garantia.

El manteniment haurà de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà almenys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència menor de 5 kWp i semestral per la resta) en la qual es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte el projecte original i verificació de l'estat de les connexions.

- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de pressa a terra i reapretament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reapretaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les vistes en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les seves incidències.

Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

2.7. GUIA DE LEGALITZACIÓ

Es defineixen a continuació els passos a seguir per legalitzar la instal·lació fotovoltaica.

Procediment previ a l'execució.

El procediment per iniciar els procediments per legalitzar la instal·lació fotovoltaica requereix d'un seguit de tràmits davant de **l'administració pública (A)** (Generalitat de Catalunya i Administració Local) i **l'empresa distribuïdora (D)** (Endesa Distribución) que es defineixen a continuació:

- **A1. Comunicació prèvia d'obres i sol·licitud de bonificació d'impostos pertinents.** Davant de l'Administració Local.
- **D1. Obtenció dels Permisos d'Accés.** També anomenats "punt de connexió". Aquests permisos es defineixen com el dret a l'ús i dret a connexió d'un punt a la xarxa elèctrica en unes condicions determinades. Per poder connectar una instal·lació fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu a la xarxa de distribució, cal que l'empresa distribuïdora concedeixi aquests permisos. És l'empresa distribuïdora qui en regula les condicions tècniques.
- **A2. Constitució de la garantia.** Aquest tràmit no aplica a la instal·lació en qüestió ja que es tracta d'una instal·lació de 100kW o inferior, de titularitat pública.

Procediment al finalitzar l'obra.

El procediment per poder legalitzar completament la instal·lació fotovoltaica un cop executada requereix d'un seguit de tràmits davant de **l'administració pública** (Generalitat de Catalunya) i **l'empresa distribuïdora** (Endesa Distribución) que acaben amb la instal·lació registrada al Registre d'Instal·lacions de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC), al Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) i amb l'obtenció del Contracte Tècnic d'Accés (CTA).

- **A3. Obtenció del Certificat d'Instal·lació Elèctrica (CIE).** Document també conegut com a "butlletí elèctric" que certifica que la instal·lació elèctrica compleix amb els requisits tècnics exigits. Firmat per l'instal·lador.
- **A4. Inspecció OCA favorable.** Per totes les instal·lacions de més de 25kW es obligatori passar una inspecció inicial duta a terme per un organisme de control. Una empresa certificadora externa ha de certificar que la instal·lació fotovoltaica ha sigut executada correctament. Es requereix el CIE i el projecte as-built i s'obté un acta favorable per part de l'entitat certificadora.
- **A5. Certificat Final d'Obra (CFO) i Declaració de Tècnic Competent.** Al finalitzar la instal·lació, l'enginyer/a director de l'obra ha de presentar degudament omplert i firmat el certificat de direcció i acabament de la instal·lació de producció d'energia elèctrica, així com una declaració firmada que està habilitat amb les atribucions professionals competents i garantint que la instal·lació s'ha dut a terme sota la normativa vigent i la documentació aportada és verídica.

- **A6. Registre al RITSIC.** A través del canal empresa de la Generalitat de Catalunya es realitza el tràmit de presentació de la declaració responsable per a instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió.
- **D1. Inspecció amb Endesa.** Sol·licitar a l'empresa distribuïdora que realitzi una inspecció a la instal·lació d'enllaç de la instal·lació fotovoltaica amb la xarxa de distribució per garantir que compleix la normativa especificada en vademècum i documents NRZ103 i NRZ105. Necessari per obtenir els comptadors fiscals energètics de la instal·lació fotovoltaica.
- **D2. Contracte tècnic d'accés (CTA).** Es el document que recull les relacions tècniques entre l'empresa distribuïdora i l'autoconsumidor a partir del moment de connexió. S'ha de sol·licitar a l'empresa distribuïdora i firmar per ambdues bandes. Per obtenir-lo cal presentar l'acord de repartiment i coeficients firmat per tots els consumidors, el CIE i documentació de la instal·lació fotovoltaica i titular.
- **A7. Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) i Autorització d'exploració.** A través del canal empresa de la Generalitat de Catalunya es realitza el tràmit de registre de Instal·lació generadora d'autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 100kW.

Amb l'obtenció del CTA, el RAC i el RITSIC, la instal·lació fotovoltaica queda plenament legalitzada per la generació i abocament d'energia elèctrica a la xarxa, i ja es pot tramitar amb la comercialitzadora la modificació del contracte per la compensació dels excedents.

2.8. CONTROL DE QUALITAT

El Pla de Control de Qualitat té per objectiu establir les actuacions principals pel control de qualitat de l'obra.

Caldrà:

Recepció de materials

- Comprovar que els materials compleixen amb les prescripcions del projecte.
- Recopilar tota la documentació dels materials, com certificats de producte, fitxes tècniques, certificats de garantia, certificats de qualitat, càlculs conforme s'ajusten a la normativa o projecte en concret...

Muntatge

- Verificar que tots els components es munten d'acord a les especificacions del fabricant i segons els seus manuals de muntatge.
- Comprovar la col·locació, els anivellaments, la inclinació i les orientacions dels panells FV.
- Comprovar que es compleixen els requisits elèctrics de la instal·lació, com seccions i tipologia de cablejat, aïllaments, resistència al terra, intensitats de fuga, actuació dels diferencials i proteccions elèctriques...
- Comprovar les fixacions dels panells FV i de l'estructura així com la fixació del cablejat
- Presentar els plànols i esquemes "as-built" corresponents i comprovar que l'executat s'ajusta a la documentació "as built"
- Comprovar la correcta identificació de tots els circuits presents a la instal·lació FV.
- Comprovar el correcte funcionament de la instal·lació FV.

Comprovar el monitoratge de la instal·lació FV.

2.9. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

2.9.1. INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.

2.9.2. DRETS I OBLIGACIONS

DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DES RISCOS LABORALS

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- a. Evitar els riscos.
- b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- c. Combatre els riscos a l'origen.

- d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
- g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

AVALUACIÓ DE RISCOS

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- b. Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'exploació.
- d. Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- e. Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
- f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.

- g. Segui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
- h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
- i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- j. Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- a. Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
 - b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
 - c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
 - d. Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
 - e. Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
 - f. Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels

treballadors específicament capacitats per a això. L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

INFORMACIÓ, CONSULTA

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- b. Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

FORMACIÓ DELS TREBALLADORS

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

MESURES D'EMERGÈNCIA

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

RISC GREU I IMMINENT

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- a. Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- b. Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

VIGILÀNCIA DE LA SALUT

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

DOCUMENTACIÓ

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.

- d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d'acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari. Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

2.9.3. SERVEIS DE PREVENCIÓ

PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

SERVEIS DE PREVENCIÓ

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

2.9.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS

CONSULTA DELS TREBALLADORS

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- a. La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- b. L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- d. El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

2.9.5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGUERTAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes

es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a:

- Condicions constructives
- Ordre, neteja i manteniment
- Senyalització
- Condicions ambientals
- Il·luminació
- Serveis higiènics
- Material
- Locals de primers auxilis.

Condicions Constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un

risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75º amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta de material elèctric d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

Ordre, Neteja i Manteniment. Senyalització

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

Condicions Ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

Il·luminació

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta lluminància.

Serveis Higienics

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Material i Locals de Primers Auxilis

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils, cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

2.9.6. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEURETAT I SALUT A LA FEINA

INTRODUCCIÓ

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- a. Les característiques del senyal.
- b. Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- c. L'extensió de la zona a cobrir.

d. El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

2.9.7. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL

INTRODUCCIÓ

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada Llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- a. Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- c. En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- a. Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PERA ELEVACIÓ DE CÀRREGUES

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desvii involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINARIA-EINA

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti-projeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat anti-projecció de partícules. Com a norma general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cercol de protecció anti-enxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfileria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxital) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

2.9.8. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.

- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques sobre coberta són:

- a. Cobertes
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- d. Muntatge d'estructura metàl·lica
- e. Muntatge de prefabricats.
- f. Ofici de Paleta.
- g. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- c. Els derivats dels treballs pulverulents.
- d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- e. Talls i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- g. Cossos estranys als ulls, etc.
- h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
- k. Cops.
- l. Talls per objectes i/o eines.
- m. Incendi i explosions.
- n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
- o. Càrrega de treball física.
- p. Deficient il·luminació.
- q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials

inflamables, prohibit fumar, etc.), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc.).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc.).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta.

Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orel·leres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aportí alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

Cobertes i Façanes

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda. Es paralyzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

Manipulació de mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreexforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

Muntatge d'estructura metàl·lica

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfilaria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

Instal·lació elèctrica a l'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (fils, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica anti-humitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. En els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.

Les mànegues allargadores per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.

- b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

2.9.9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PER PART DELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

Obligacions Generals de l'Empresari

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

Protectors del Cap

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

Protectors de Mans i Braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, cops, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

Protectors de Peus i Cames

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

Protectors del Cos

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons anti-vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

2.10. AVALUACIÓ DE RESIDUS

Durant la fase d'execució de la instal·lació fotovoltaica no es produeix cap tipus de residu. Pel que fa a l'estructura de suport ve directament preparada des del taller. Les restes de cable i de material elèctric sobrants, com seran quantitats molt petites es portaran directament a la deixalleria més propera. Les restes dels embalatges dels mòduls i altres residus també seran portats directament a la deixalleria.

La deixalleria més propera és la següent:

Deixalleria Comarcal a Gandesa

Camí dels Horts

43780 – Gandesa, Tarragona

Per aquests motius, no es presenta cap mena de document d'acceptació amb cap gestor de residus autoritzat.

3. PLÀNOLS






Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

R01-O.01-1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17





SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

 CEFINER SL PLÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 881630 CIBERNETIC S L D'ESTUDI D'ARQUITECTURA I SECTOR ELECTRÒNIC	TITULAR: Ajuntament de Batea		AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60KW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: LOCALITZACIÓ UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	REVISIÓ: 0001 DATA: 22.02.2024 ESCALA: - UNITATS: METRE (m)	CODI FV NÚMERO 01
--	--	---	---	---	---	--	--	--

Aquest document és una còpia electrònica original i està signat electrònicament amb el servei de validació de l'ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F59 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

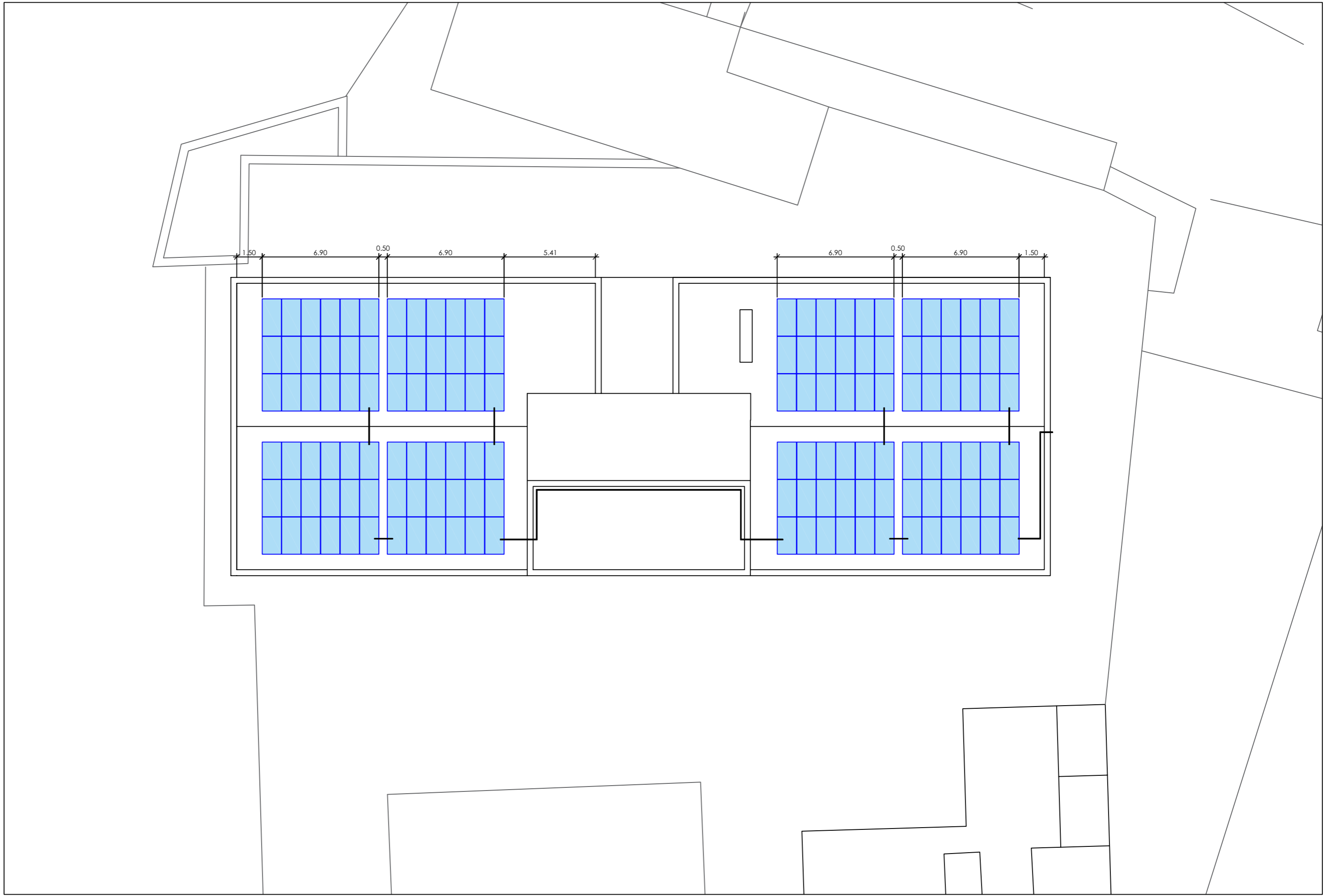
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17




 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019	TITULAR: Ajuntament de Batea 	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: MÒDULS FOTOVOLTAICS EN COBERTA	REVISIÓ: 0001	CODI: FV
						DATA: 22.02.2024	NÚMERO: 02
UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea						ESCALA: 1:200	NÚMERO: 02
						UNITATS: METRE (m)	

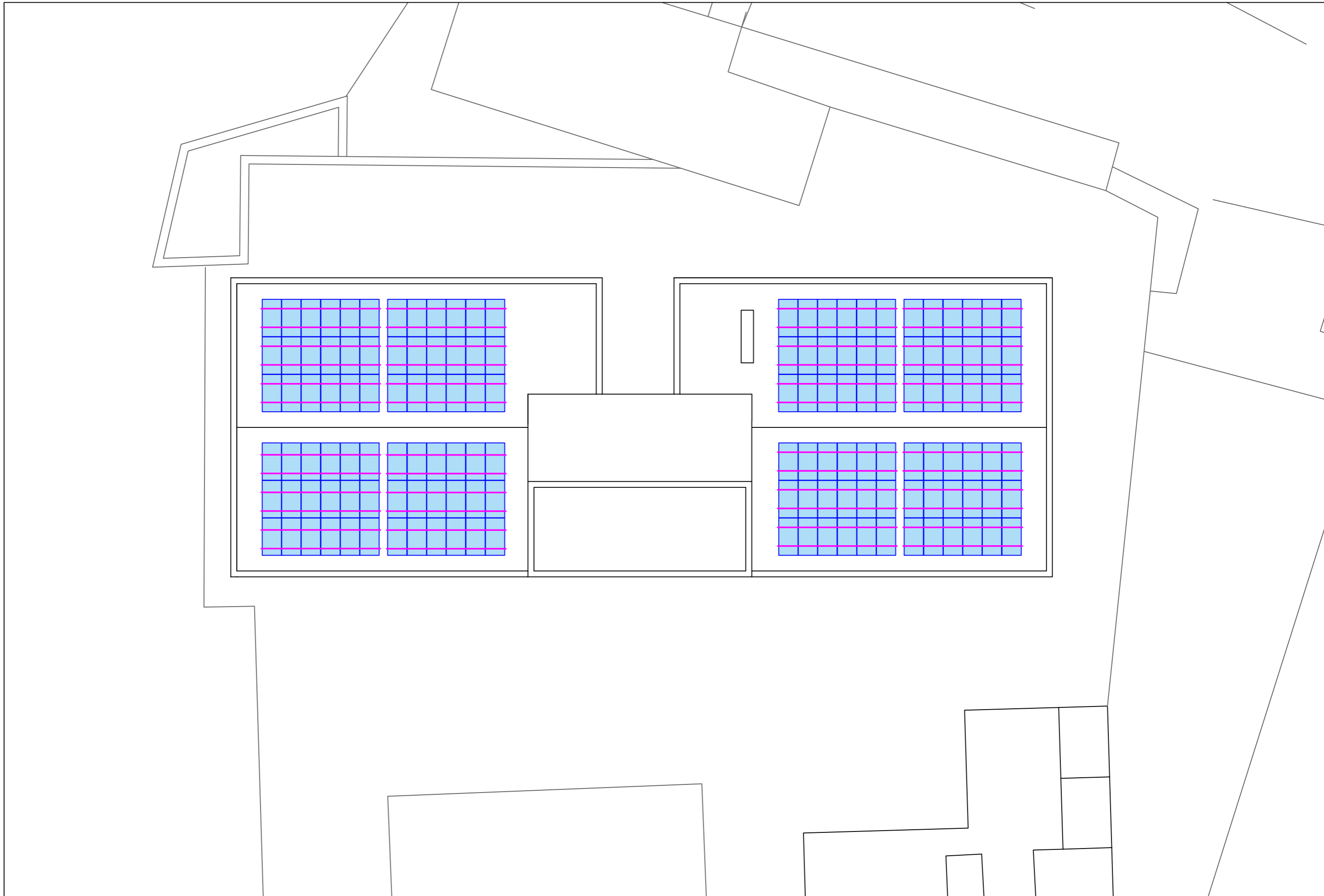
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17



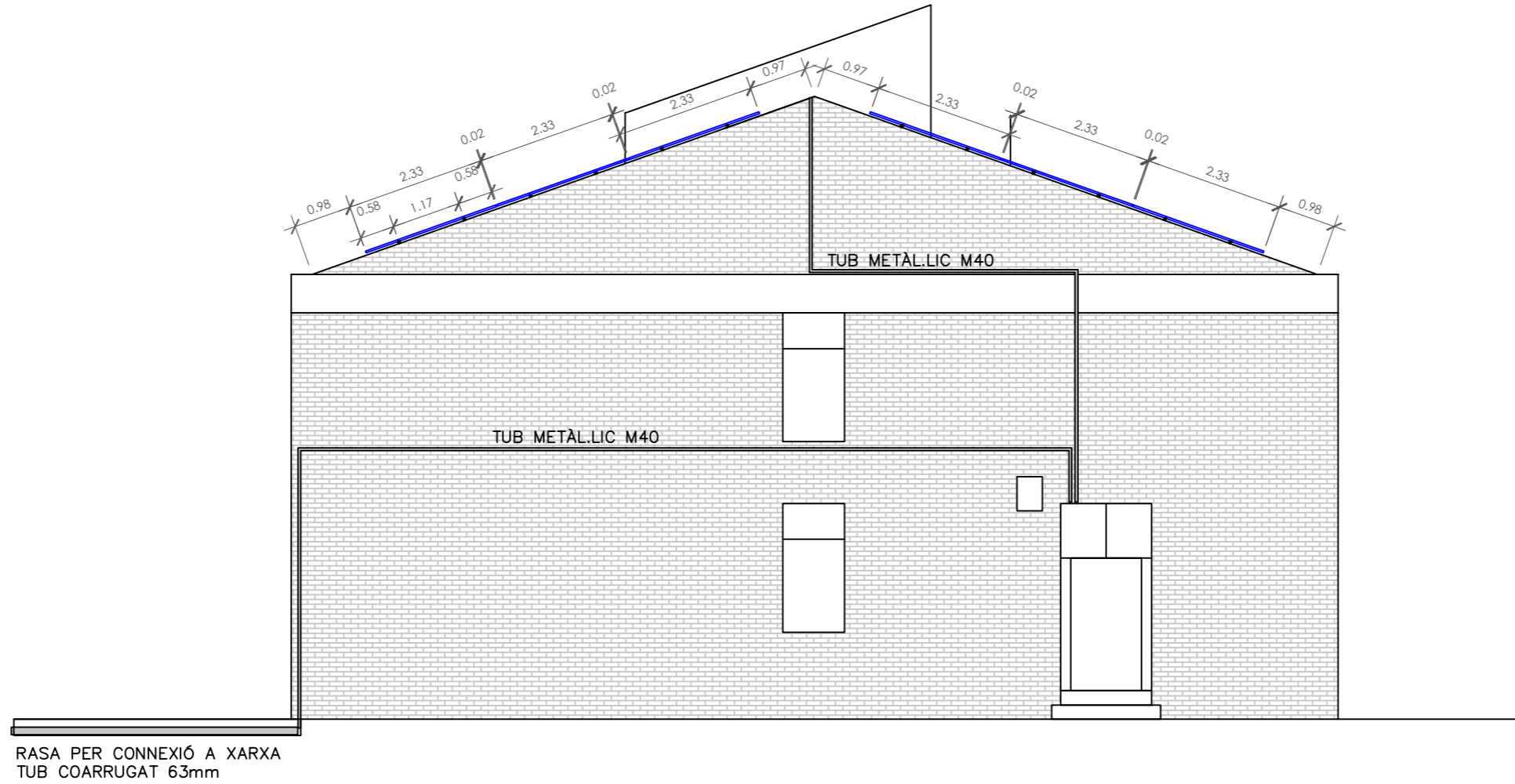
 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON: 931 58163019	TITULAR: Ajuntament de Batea	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: MÒDULS FOTOVOLTAICS EN COBERTA ACOTATS	REVISIÓ: 0001 DATA: 22.02.2024	CODI: FV	
	Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28				UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	ESCALA: 1:200 UNITATS: METRE (m)	NÚMERO: 03	
	Ajuntament de Batea							CEFINER SL
	Plaça del Guinardó, 12 - Local 1 - 08041 BCN							CEFINER SL



SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17



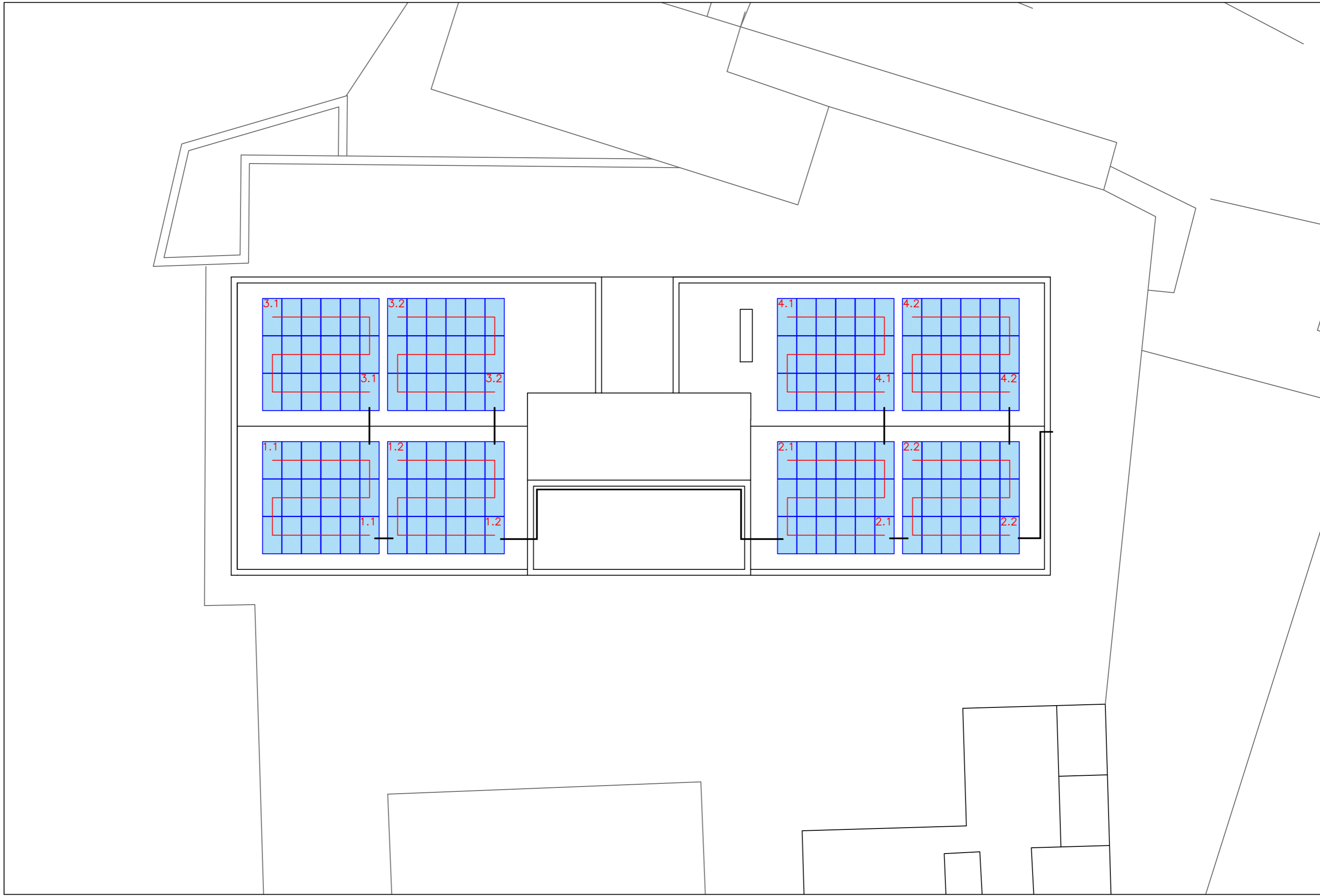
 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019	TITULAR: Ajuntament de Batea	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: ESTRUCTURES DE FIXACIÓ DE MÒDULS	REVISIÓ: 0001 DATA: 23.02.2024	CODI FV
	Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28		UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	ESCALA: 1:200 UNITATS: METRE (m)	NÚMERO 04		




SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17



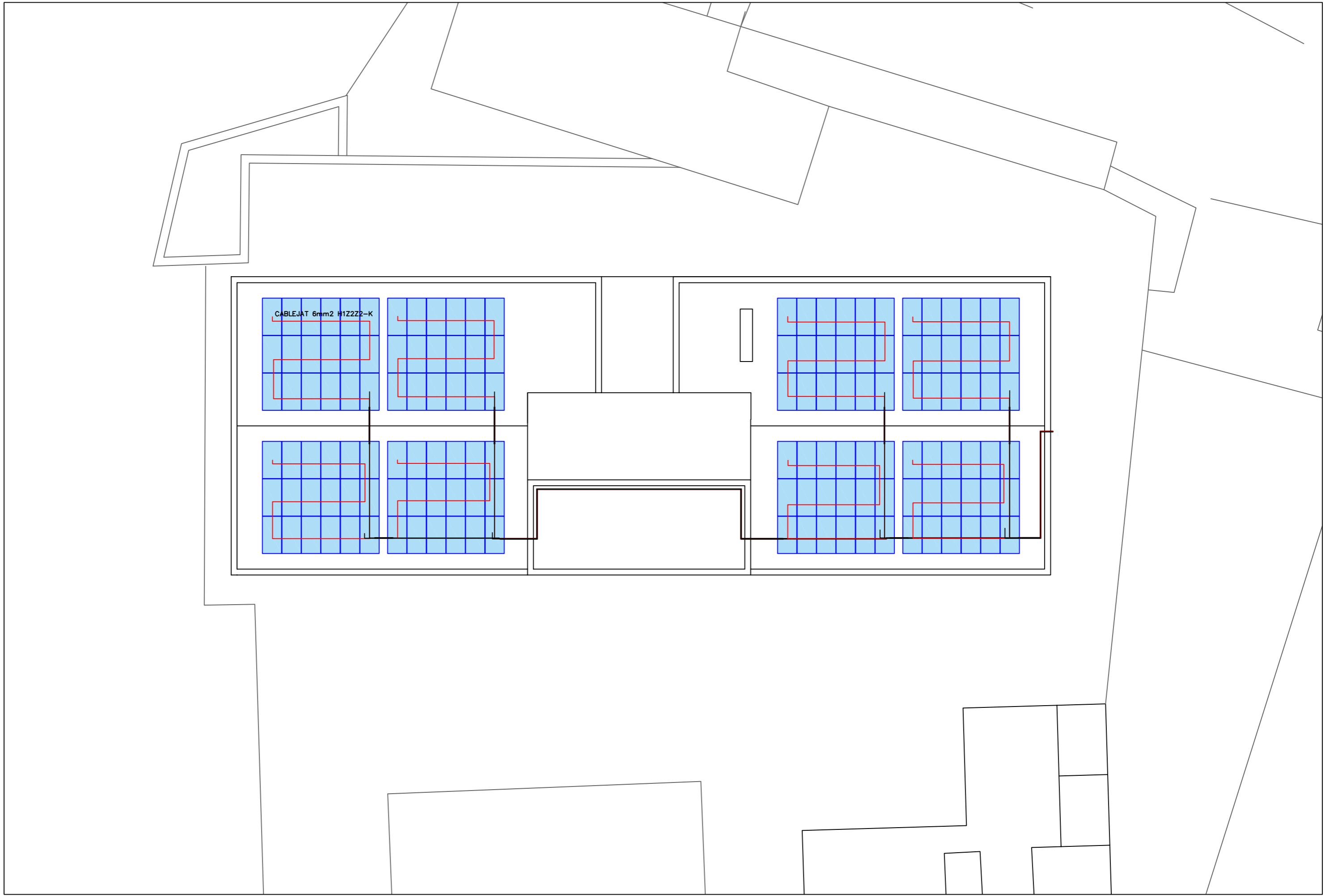
 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019	TITULAR: Ajuntament de Batea	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: SECCIÓ COBERTA	REVISIÓ: 0001 DATA: 12.02.2024	CODI: FV
	UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	ESCALA: 1:100	NÚMERO: 05				
	UNITATS: METRE (m)						
	Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28						


SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17



 <p>CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019</p>	<p>TITULAR: Ajuntament de Batea</p> 	<p>AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINEYER INDUSTRIAL COL. 18.693</p>	<p>PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea</p>	<p>ORIENTACIÓ: </p>	<p>PLÀNOL: CADENES DE MÒDULS</p>	<p>REVISIÓ: 0001 DATA: 22.02.2024</p>	<p>CODI FV</p>
	<p>UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea</p>		<p>ESCALA: 1:200</p>	<p>NÚMERO 06</p>			
			<p>UNITATS: METRE (m)</p>				
	<p>Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de signatura electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28</p>						

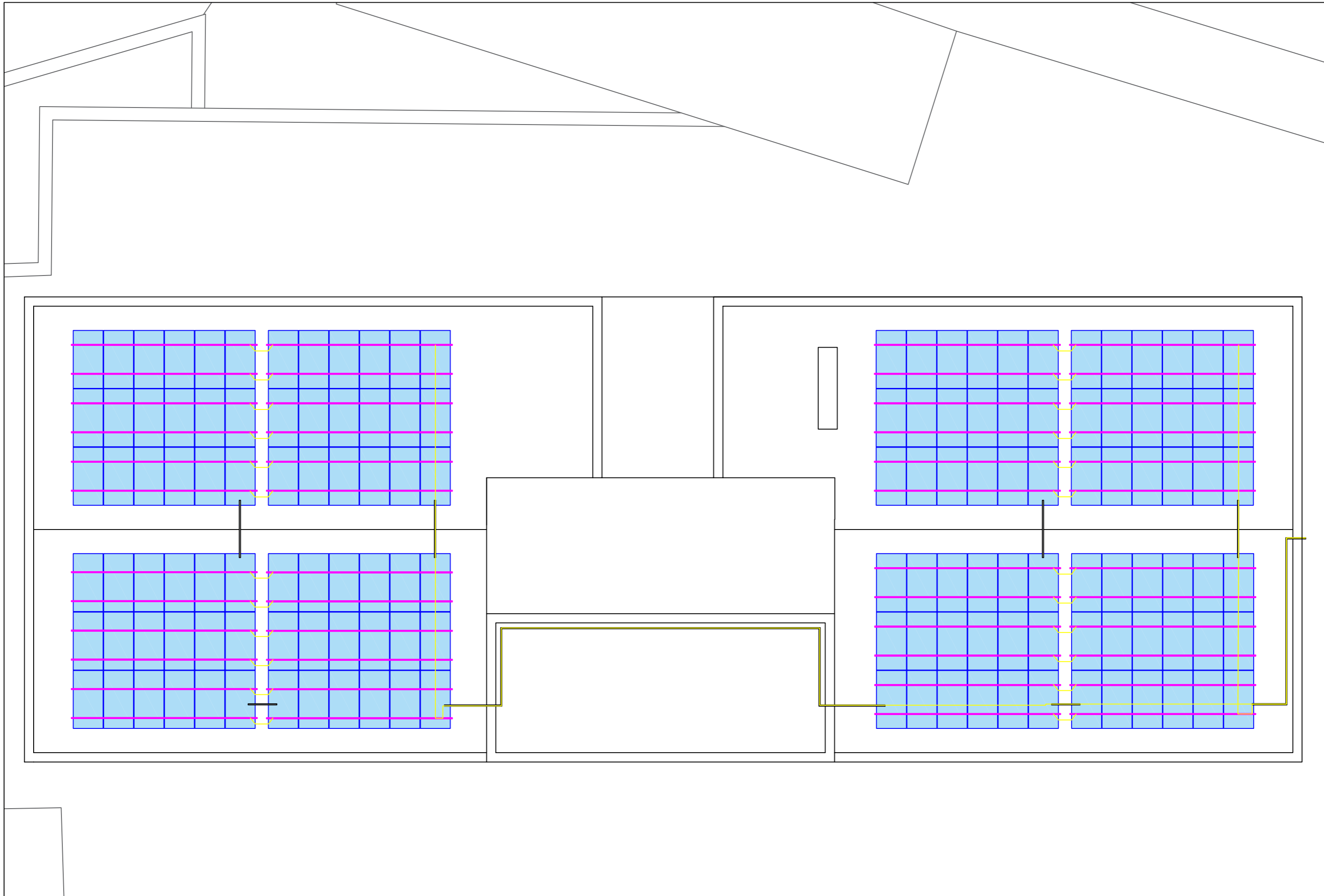
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17






 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019	TITULAR: Ajuntament de Batea	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: CABLEJAT CORRENT CONTINU I DISTRIBUCIÓ	REVISIÓ: 0001 DATA: 23.02.2024	CODI FV
	UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea		ESCALA: 1:200	NÚMERO 07			
	UNITATS: METRE (m)						

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

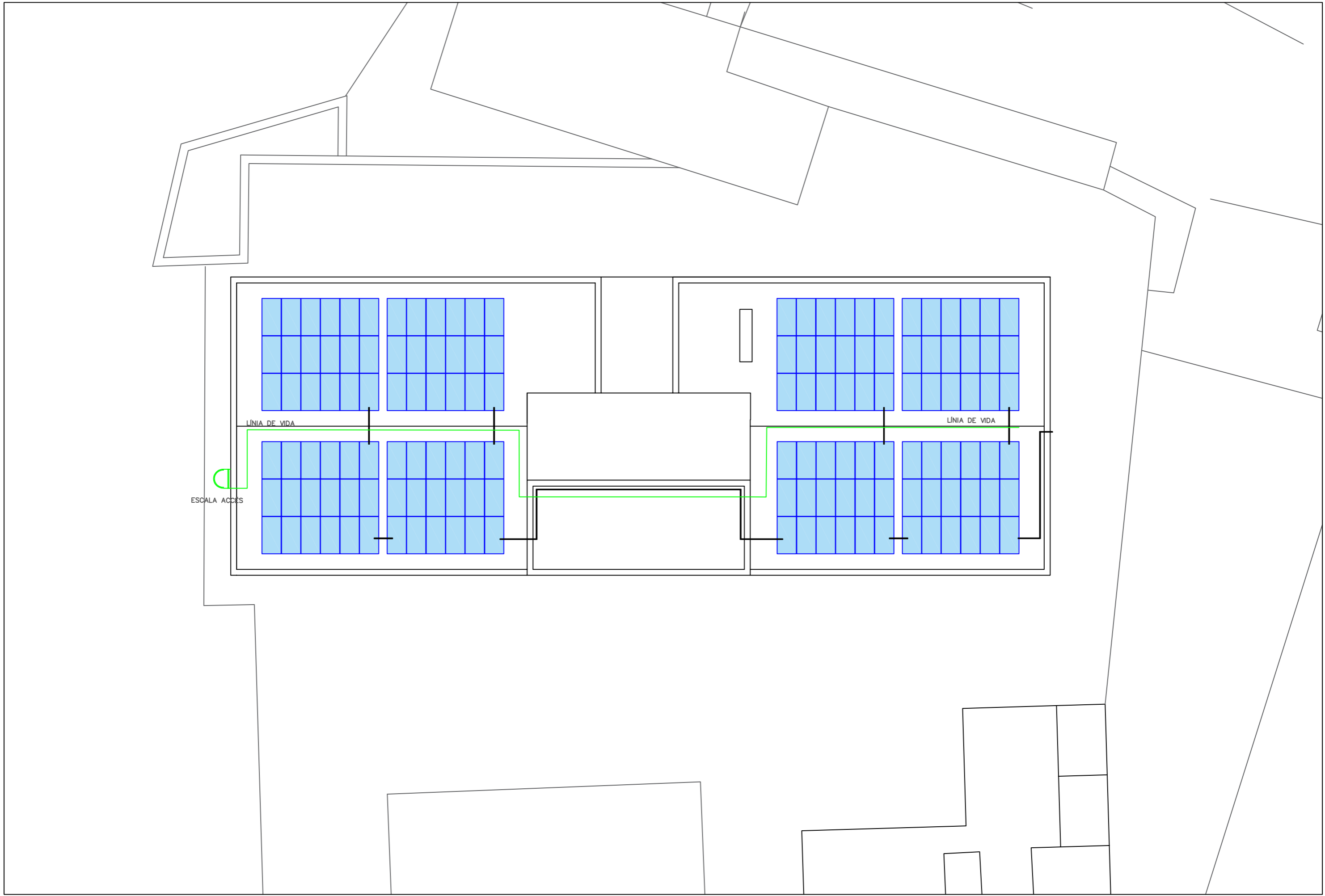
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17





 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN	TITULAR: Ajuntament de Batea	 AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: CABLEJAT TERRA A COBERTA	REVISIÓ: 0001	CODI: FV	
						UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	DATA: 23.02.2024	NÚMERO: 08
							ESCALA: 1:200	
							UNITATS: METRE (m)	

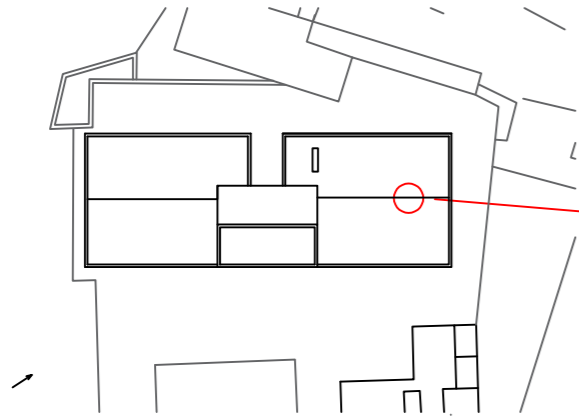
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de signatura electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17



 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019 correu electrònic: cefiner@cefiner.com	TITULAR: Ajuntament de Batea 	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: ELEMENTS DE SEURETAT A COBERTA	REVISIÓ: 0001 DATA: 23.02.2024	CODI: FV	
					UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	ESCALA: 1:200 UNITATS: METRE (m)	NÚMERO: 09	

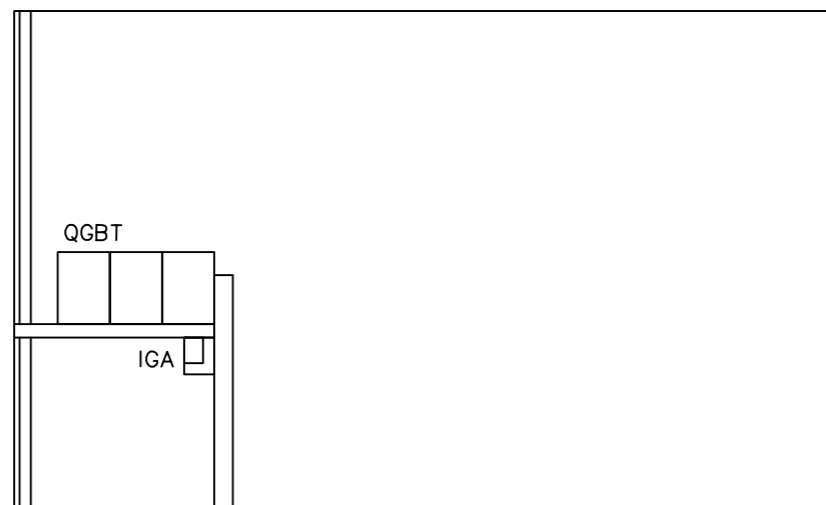
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



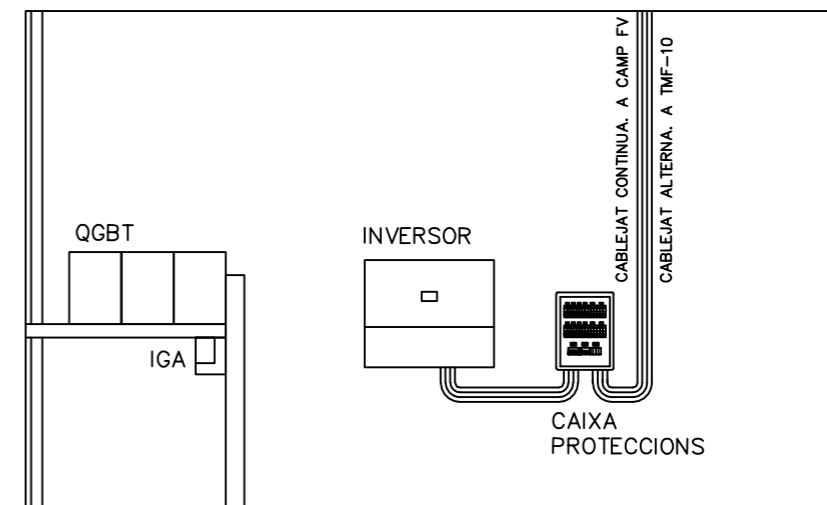
UBICACIÓ ACTUAL DEL QUADRE GENERAL DE BAIXA TENSIÓ





ESQUEMA ACTUAL DE CONNEXIÓ DEL QGBT



ESQUEMA DE CONNEXIÓ D'INVERSOR I PROTECCIONS




SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 581 63 19 correu: info@cefiner.com	TITULAR: Ajuntament de Batea 	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ:	PLÀNOL: UBICACIÓ EQUIPS UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	REVISIÓ: 0001	CODI FV
						DATA: 23.02.2024	NÚMERO 10
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28						ESCALA: 1:50	UNITATS: METRE (m)

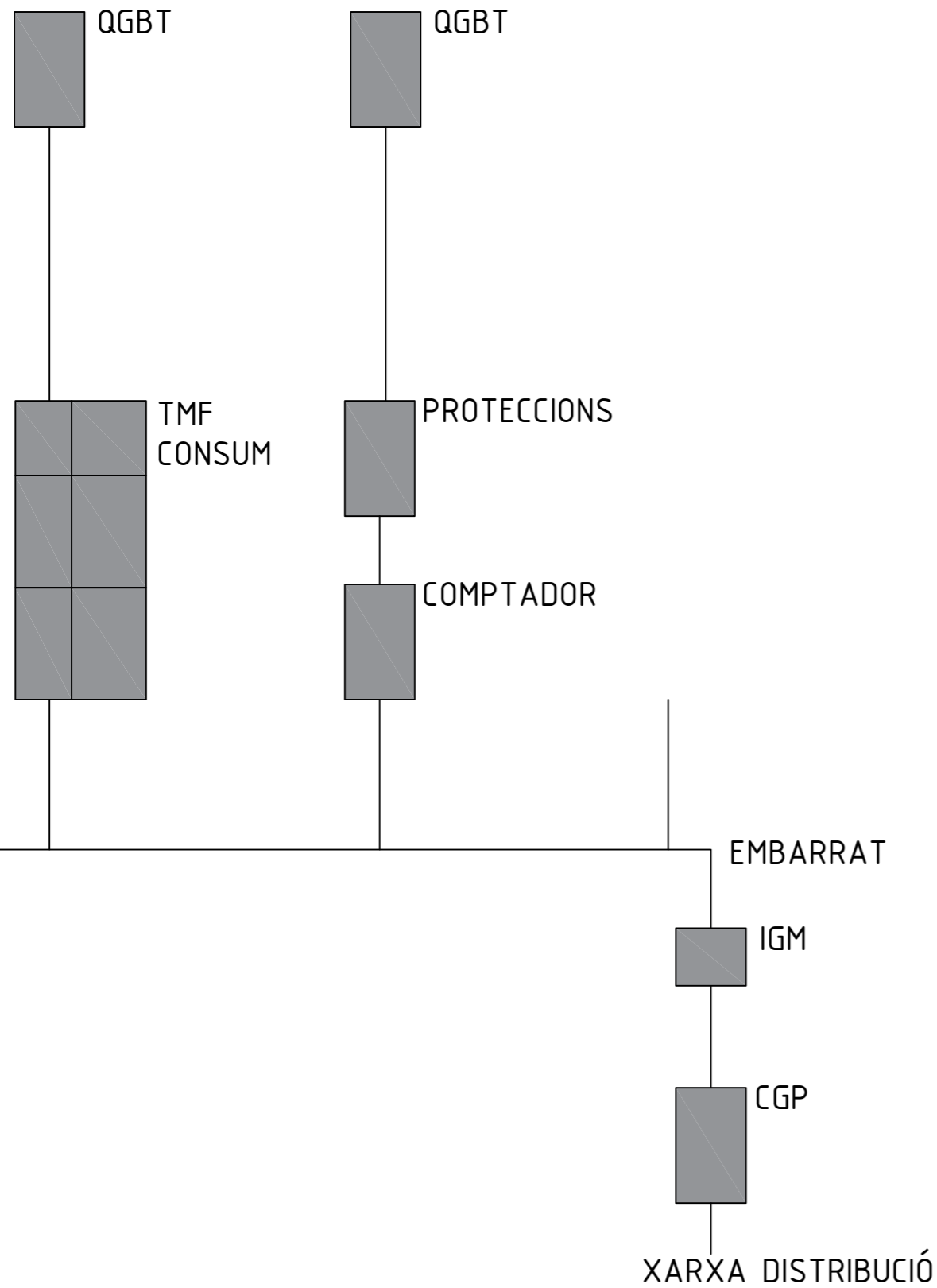
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: ** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17



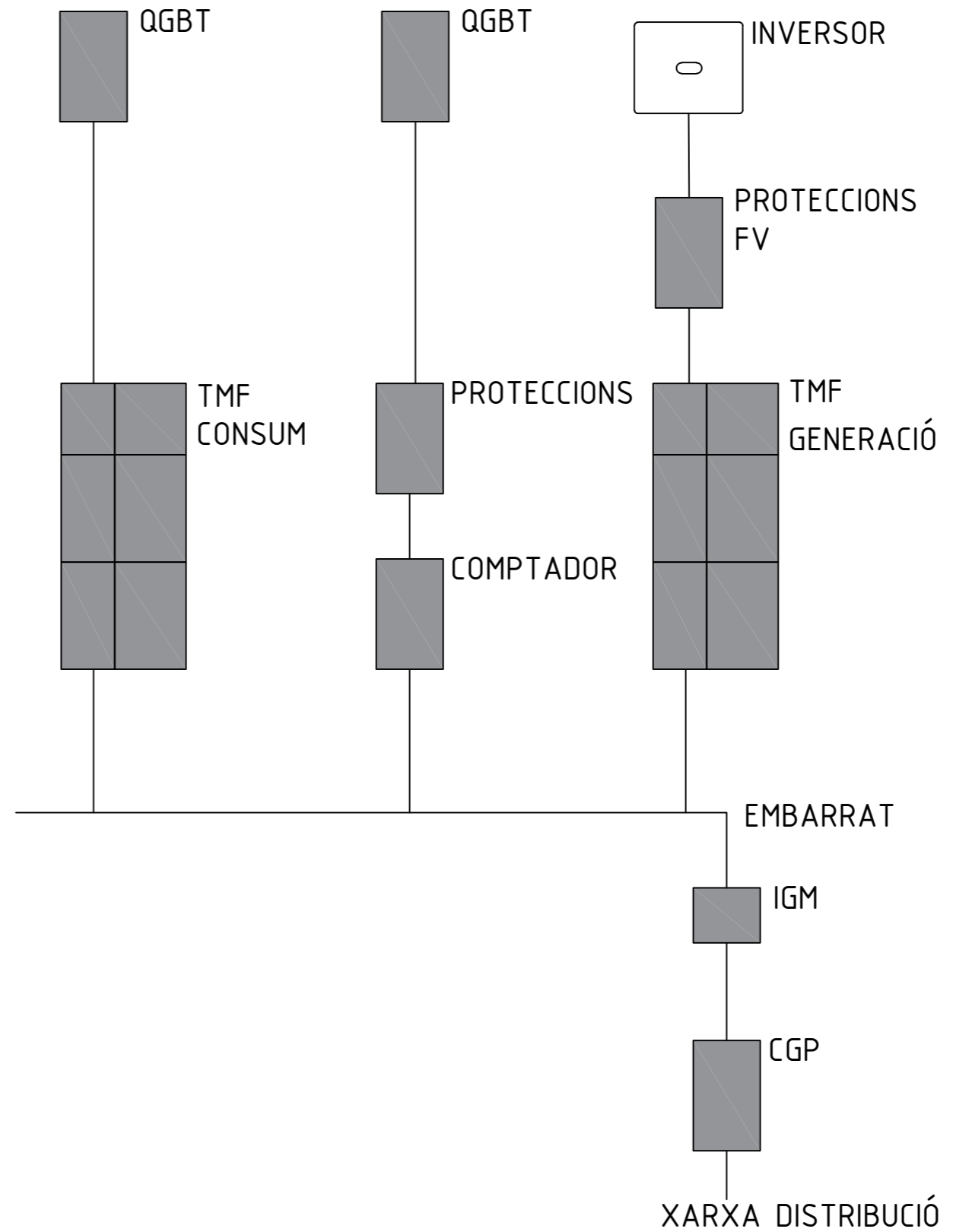
 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019	TITULAR: Ajuntament de Batea	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: 	PLÀNOL: ELEMENTS DE SEURETAT A COBERTA	REVISIÓ: 0001 DATA: 23.02.2024	CODI: FV
	UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea		ESCALA: 1:200	NÚMERO: 11			
			UNITATS: METRE (m)				

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

CONNEXIÓ ACTUAL



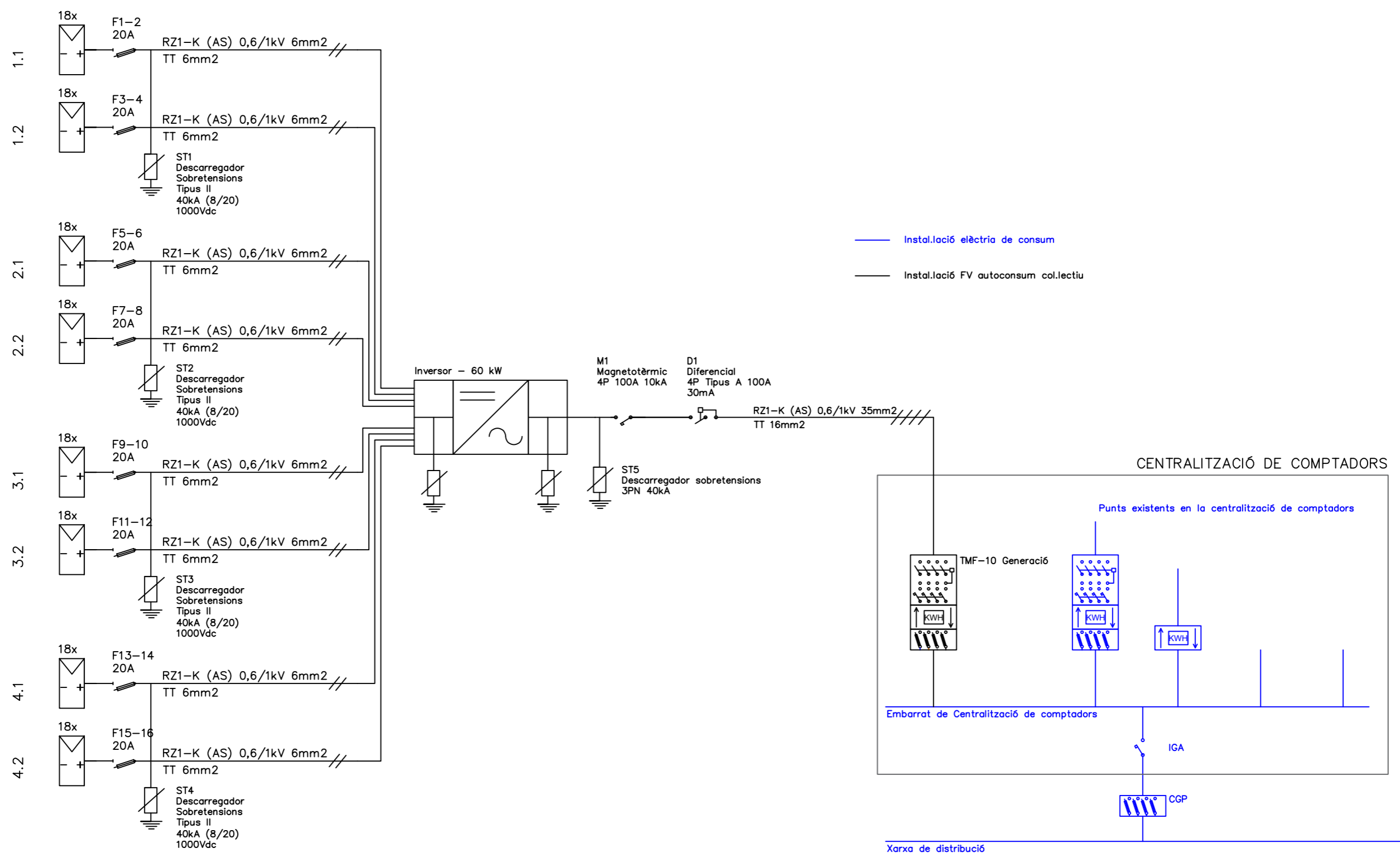
CONNEXIÓ FV COL·LECTIVA





SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

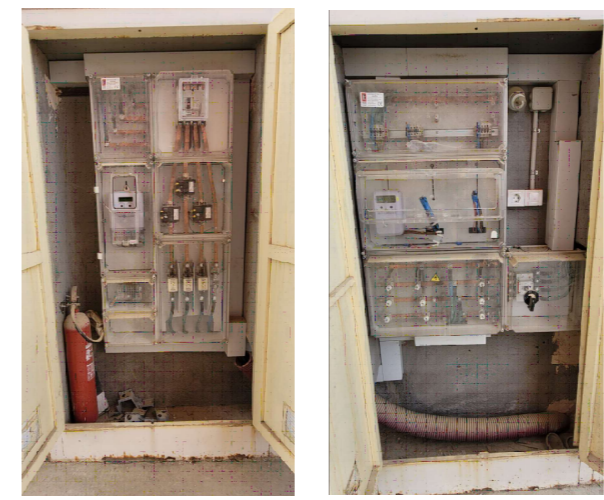
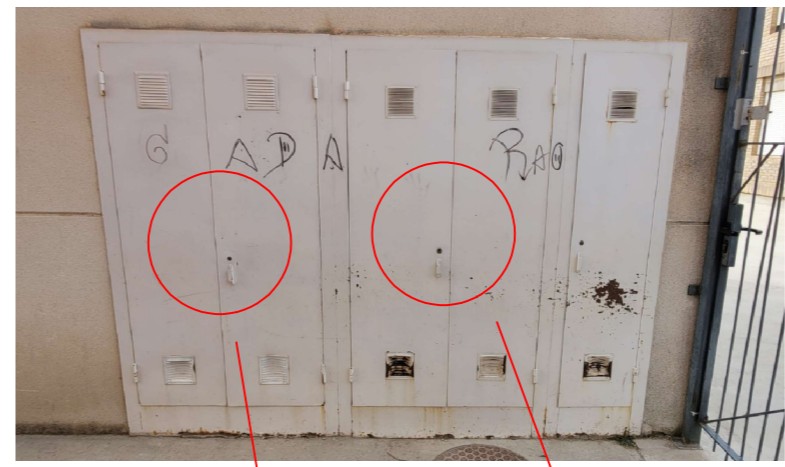
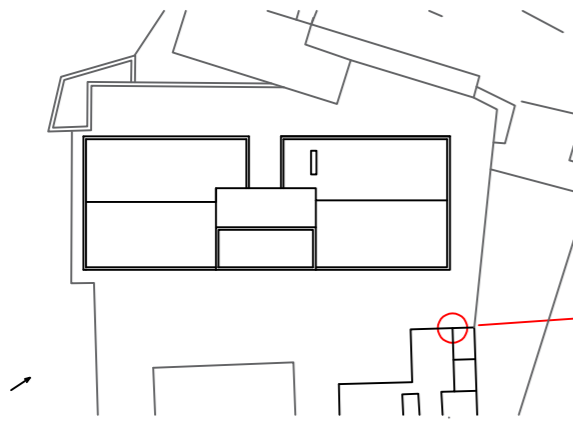
 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 5816319 correu electrònic: info@cefiner.com	TITULAR: Ajuntament de Batea 	AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ:	PLÀNOL: MODIFICACIÓ DE LA CONNEXIÓ A XARXA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU	REVISIÓ: 0001	CODI: FV
						DATA: 23.02.2024	NÚMERO: 12
						UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	ESCALA: - UNITATS: METRE (m)

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de signatura electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



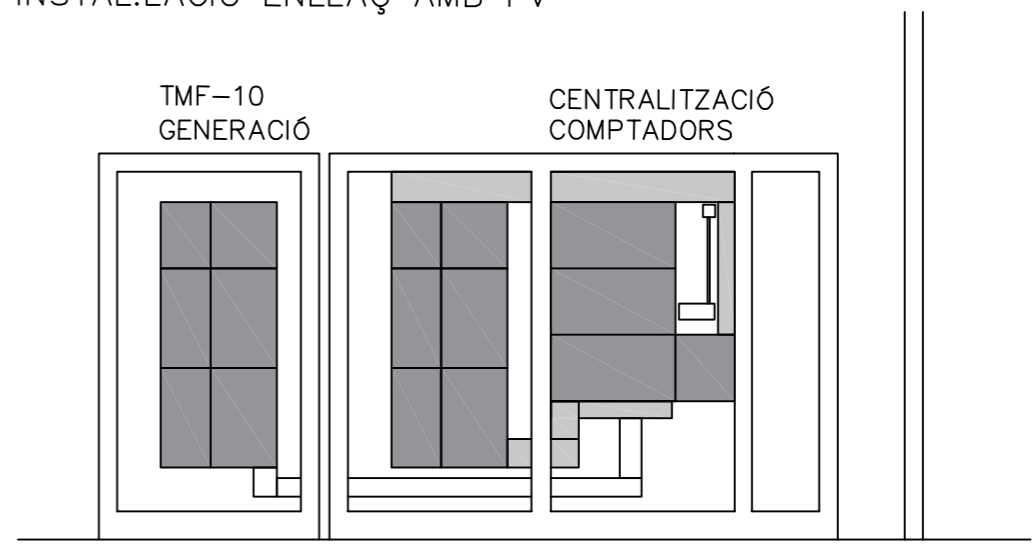
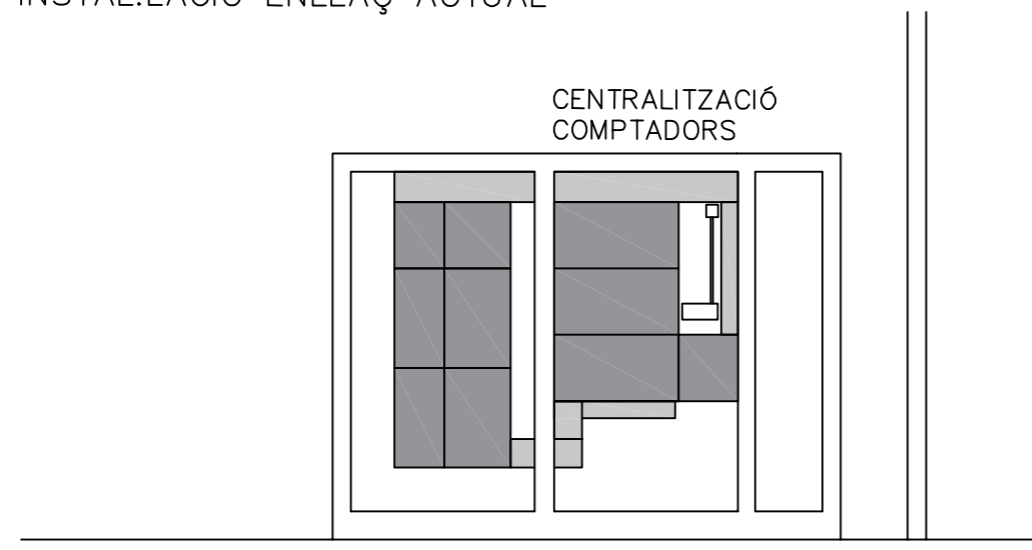
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 5816319 correu electrònic: info@cefiner.com	TITULAR: Ajuntament de Batea	 AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: PLÀNOL: MODIFICACIÓ DE LA CONNEXIÓ A XARXA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU	REVISIÓ: 0001	CODI: FV
					DATA: 23.02.2024	NÚMERO: 13
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de signatura electrònica de l'Ens amb el CVE 9A8E9E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28				UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	ESCALA: -	UNITATS: METRE (m)





INSTAL·LACIÓ ENLLAÇ ACTUAL

INSTAL·LACIÓ ENLLAÇ AMB FV



SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER: B56944002 el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

 CEFINER SL PLAÇA DEL GUINARDÓ, 12 LOCAL 1 - 08041 BCN TELÈFON 931 58163019	TITULAR: Ajuntament de Batea	 AUTOR: HECTOR LORIENTE HERNANDO ENGINYER INDUSTRIAL COL. 18.693	PROJECTE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COL·LECTIU DE 60kW Escola Portal Batea	ORIENTACIÓ: PLÀNOL: ESQUEMA D'ELEMENTS DE CONNEXIÓ AMB XARXA DISTRIBUCIÓ UBICACIÓ: Carrer del Calvari, 32, 43786, Batea	REVISIÓ: 0001	CODI FV
					DATA: 23.02.2024	NÚMERO 14
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Signatura Electrònica de l'Ens amb el CVE 9A809E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28					ESCALA: -	UNITATS: METRE (m)

4. PLEC DE CONDICION TÈCNIQUES

4.1. Objecte

Aquest Plec de Condicions forma part de la documentació de Projecte que regirà per a la realització de l'instal·lació a què es refereix aquest.

El Plec de Condicions té per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles, precisant les intervencions que corresponen, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, el Promotor o propietari de l'obra, el Contractista o constructor de la mateixa, els seus Tècnics i encarregats, a l'Enginyer o Direcció Facultativa, així com les relacions entre tots ells i les seves corresponents obligacions amb vista al compliment del contracte de l'obra.

4.2. Normativa

La legislació actualment aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaïques és la següent:

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

Sector Elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.

- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel que s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Igualment s'aplicaran les normes UNE de l'Associació Espanyola de Normalització i Certificació (AENOR), normes NTE del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanismes, i altres d'organismes internacionals com les CEN o ISO, com les següents:

- UNE: UNE-EN 60891:1994 procediment de correcció amb la temperatura i la irradiància de la característica I -V de dispositius fotovoltaics de silici cristal·lí.
- UNE-EN 60904-1:1994 dispositius fotovoltaics part 1: mesura de la característica I-V dels mòduls fotovoltaics.
- UNE-EN 60904-2:1994 dispositius fotovoltaics part 2: requisits de cèl·lules solars de referència.
- UNE-EN 60904-3:1994 dispositius fotovoltaics part 3: fonaments de mesura de dispositius solars fotovoltaics (FV) d'ús terrestre amb dades d'irradiància espectral de referència.
- UNE-EN 60904-5:1996 dispositius fotovoltaics part 5: determinació de la temperatura de la cèl·lula equivalent (TCE) de dispositius fotovoltaics (FV) pel mètode de la tensió de circuit obert.
- UNE-EN 61215:1997 mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a aplicació terrestre, qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 61727:1996 sistemes fotovoltaics (FV), característiques de la interfície de connexió a la xarxa elèctrica.

4.3. Execució dels treballs

4.3.1. Disseny del camp fotovoltaic

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran de la mateixa marca i del mateix model, o en el cas d'utilitzar models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre aquests i l'absència d'efectes negatius a la instal·lació per aquesta causa.

L'orientació i la inclinació del generador fotovoltaic s'establiran procurant integrar el màxim possible els panells a l'entorn, perquè l'afecció visual sigui mínima. Es prestarà especial atenció que els mòduls fotovoltaics estiguin lliures d'ombres la major part del dia garantint 4h de irradiació en el pitjor dia de l'any.

El disseny del camp fotovoltaic es farà tenint en compte les conclusions derivades del document *Criteris per al màxim aprofitament fotovoltaic de les cobertes dels edificis* de l'Institut Català d'Energia publicat a Abril de 2023.

Per tal d'assolir el màxim aprofitament energètic de les cobertes, els criteris principals a tenir en compte seran els següents:

1. És preferible instal·lar els mòduls en la tipologia de doble orientació.
 - S'aconsegueix més densitat de producció i permet aprofitar millor l'espai de la coberta, ja que una fila de mòduls no fa ombra als del darrere.
 - Comporta una reducció dels costos unitaris d'estructura i de mà d'obra.

- Suposa una disminució de la sobrecàrrega sobre la coberta, ja que la instal·lació és més aerodinàmica.
 - Els indicadors econòmics i mediambientals són millors que en el cas d'orientació simple.
 - A Catalunya, la inclinació màxima de les instal·lacions amb doble orientació perquè no es generin ombres i no es perdi producció és de 20°.
2. Si es decideix per la tipologia d'orientació simple, és preferible optar per inclinacions baixes, idealment de l'ordre de 10°.
- A més inclinació, més espai s'ha de deixar entre files per evitar ombres. Així, si els mòduls estan inclinats 5°, es perd un 20 % d'espai de la coberta; si estan a 20°, es perd un 40 %, i si es busca la inclinació òptima a Catalunya (35°), cal tenir en compte que gairebé un 60 % de la coberta no es podrà aprofitar a causa de les ombres. Aquesta pèrdua d'espai és directament proporcional a la pèrdua de potència pic a instal·lar.
 - La diferència entre la producció energètica (en hores equivalents) d'una instal·lació en inclinació òptima a Catalunya (35°) respecte d'una instal·lació amb una inclinació baixa de 10° no supera el 10 %. Aquesta diferència es compensa amb un increment notable de l'espai disponible i, per tant, de la potència pic a instal·lar.
 - Menys impacte visual de les instal·lacions.
 - Menys càrregues de vent i, per tant, menys càrrega de contrapès.
3. En cobertes inclinades el més adient és ubicar els mòduls fotovoltaics de forma coplanària, sense utilitzar cap estructura que pretengui millorar l'orientació o la inclinació dels mòduls.
- Millor aprofitament de la superfície i més producció d'energia.
 - No es compromet la seguretat estructural i la integració arquitectònica.
 - S'eviten problemes de compatibilitat amb la normativa urbanística municipal.
4. És preferible orientar els mòduls seguint la perpendicularitat de la coberta.
- Permet instal·lar més potència pic (fins a un 10 % més), que compensa la reducció de l'energia produïda degut a una pitjor orientació respecte del sud.
 - Es facilita el muntatge, ja que les referències a sobre de la coberta són més clares.
5. Les cobertes inclinades orientades al nord són perfectament aptes per instal·lar-hi mòduls sempre que la seva inclinació no sigui excessiva (fins a 20-25°). Les hores equivalents d'aquestes instal·lacions a Catalunya són superiors a les

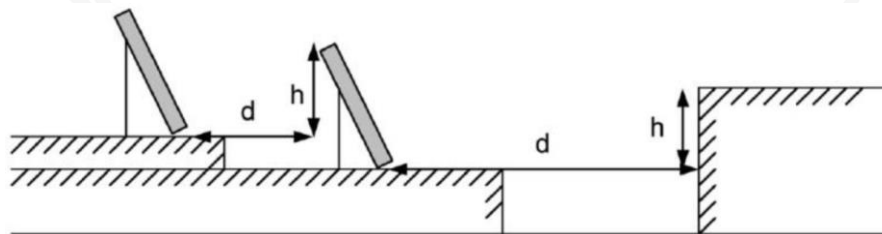
d'instal·lacions orientades al sud en països amb l'autoconsum més estès, com Alemanya o els Països Baixos.

6. En cas d'existir restriccions a l'evacuació d'energia que ens impedeixin aprofitar tota la coberta, es pot sobredimensionar el camp de captadors respecte de la potència d'evacuació fins a un factor multiplicador de 3, i s'obté un 228 % més d'energia produïda. En aquest cas, les pèrdues en la producció d'energia respecte d'una instal·lació equivalent sense limitació a l'evacuació serien assumibles i se situarien entre el 20 % amb l'orientació nord i el 28 % en l'orientació sud.
7. De forma general, en el cas de cobertes planes, és preferible optar per instal·lacions amb estructures llastrades sense perforar la coberta per evitar el risc de filtracions posteriors.
8. En cas que no es pugui fer inicialment un aprofitament de tota la coberta, és recomanable plantejar un projecte per fases que consideri el màxim aprofitament de la coberta a més llarg termini, tot i que inicialment només es desenvolupi una part del projecte, i que eviti la utilització innecessària de la superfície de la coberta, fet que hipotecaria i limitaria futures ampliacions.

Pel càlcul de la distància mínima entre files de mòduls i obstacles es realitzarà conforme al procediment següent: La distància d , mesurada sobre l'horitzontal, entre unes files de mòduls obstacle, d'alçada h , que pugui produir ombres sobre la instal·lació haurà de garantir un mínim de 4 hores de sol al voltant del migdia del solstici d'hivern. Aquesta distància d serà superior al valor obtingut per l'expressió:

$$d = \frac{h}{\tan(61^\circ - \text{latitud})}$$

On $1/\tan(61^\circ - \text{latitud})$ és un coeficient adimensional anomenat k .



La separació entre la part posterior d'una fila i el començament de la següent no serà inferior a l'obtinguda per l'expressió anterior, aplicant la diferència d'alçades entre la

part alta d'una fila i la part baixa de la següent, efectuant totes les mesures d'acord amb el pla que conté les bases dels mòduls.

4.3.2. Línies Aèries de Baixa Tensió

Creuaments

Amb Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió

La línia de Baixa Tensió haurà de complir amb allò que s'ha exposat a la ITC-BT-06 i haurà de creuar per sota de la línia d'Alta Tensió, d'acord amb allò que s'ha exposat a la ITC-LAT-07.

Es procurarà que la cruïlla s'efectuï a la proximitat d'un dels suports de la línia d'Alta Tensió, però la distància entre la línia de Baixa Tensió i les parts més properes de la línia d'Alta Tensió no serà inferior a 1,5 metres .

La distància mínima vertical “d” entre els conductors de les dues línies, en les condicions més desfavorables, no haurà de ser inferior a:

$$d \geq 1,5 + \frac{U + L1 + L2}{100}$$

Sent:

U: Tensió nominal de la línia d'Alta Tensió [kV]

L1: Longitud entre el punt de creuament i el suport més proper de la línia d'Alta Tensió [m]

L2: Longitud entre el punt d'encreuament i el suport més proper de la línia de Baixa Tensió [m]

Amb Altres Línies Elèctriques Aèries de Baixa Tensió

Quan les dues línies siguin de conductors aïllats podran estar en contacte. Per línies en què alguna de les línies sigui de conductors nus, establertes en suports diferents, les distàncies entre els conductors més propers de les dues línies seran superiors a 0,5 metres i si el creuament es realitza en un suport comú aquesta distància serà la següent:

- En obertures de fins a 4 metres: 0,10 metres.
- En obertures de 4 a 6 metres: 0,15 metres.
- En obertures de 4 a 6 metres: 0,10 metres.

- En obertures de 6 a 30 metres: 0,20 metres.
- En obertures de 30 a 50 metres: 0,30 metres.
- Per a obertures majors a 50 metres:

$$d = 0,55 \cdot \sqrt{F}$$

Sent:

F: Fletxa màxima [m]

Amb Línies Aèries de Telecomunicació

Les línies de baixa tensió amb conductors aïllats creuaran per sobre de les de telecomunicació, podent excepcionalment passar per sota. La separació entre conductors més propers serà de 5 metres, i es podrà reduir a 0,25 metres quan no sigui possible mantenir la distància anterior.

Amb Carreteres i Ferrocarrils sense Electrificar

Haurà de complir les característiques indicades a la ITC-BT-06.

Amb Ferrocarrils Electrificats, Tramvies i Trolebusos

L'alçada mínima dels conductors sobre els cables o fils sustentadors o conductors de la línia de contacte serà de 2 metres. A més, en el cas de ferrocarrils, tramvies i troleibusos proveïts de trole, o d'altres elements de presa de corrent que puguin, accidentalment, separar-se de la línia de contacte, els conductors de la línia elèctrica hauran d'estar situats a una altura tal que, en desconnectar-se l'element de presa de corrent, no assoleixi, en la posició més desfavorable que pugui adoptar, una separació inferior a 0,30 metres amb els conductors de la línia de baixa tensió.

Amb Telefèrics i Cables Transportadors

Quan la línia aèria de Baixa Tensió passi per sobre, la distància mínima entre els conductors i qualsevol element de la instal·lació del telefèric serà de 2 m, i si passa per sota, aquesta distància no serà inferior a 3 m.

Els suports adjacents del telefèric corresponent a la cruïlla amb la Línia de Baixa Tensió es posaran a terra, conforme el que exposa la ITC-BT-06.

Amb Rius i Canals Navegables o Flotables

L'alçada mínima dels conductors sobre la superfície de l'aigua per al màxim nivell que pugui assolir aquesta serà de:

$$H = G \cdot 1[m]$$

Sent:

Gàlib [m]. Si no està definit, es considerarà un valor de 6 m.

Amb Antenes Receptores de Ràdio i Televisió

Els conductors de la línia de baixa tensió, quan siguin nus, han de guardar com a mínim una distància d'1 metre respecte a l'antena, els tirants i els conductors de baixada, quan aquests no estiguin fixats a les parets, de manera que evitin el possible. contacte amb la línia de Baixa Tensió.

Queda prohibida la utilització dels suports de sustentació de línies de baixa tensió per a la fixació sobre aquests de les antenes de ràdio o televisió, així com dels tirants de les mateixes.

Amb Canalitzacions d'Aigua i Gas

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 metres. S'evitarà la cruïlla per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o dels empalmaments de les canalitzacions elèctriques, situats les unes i les altres a una distància superior a 1 metre de la cruïlla.

Proximitats i Paral·lelismes

Amb Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió

Es complirà amb el que exposa la ITC-LAT-07 per evitar la construcció de línies paral·leles amb les d'alta tensió a distàncies inferiors a 1,5 vegades l'alçada del suport més alt entre les traces dels conductors més propers.

Es procurarà que entre els conductors contigus de les línies paral·leles no hi hagi una separació inferior a 2 m en paral·lelismes amb línies de tensió igual o inferior a 66 kV i a 3 metres per a tensions superiors.

S'exceptuen de la prescripció anterior les línies d'accés a centrals generadores, estacions transformadores i centres de transformació.

Amb altres Línies de Baixa Tensió o de Telecomunicació Complirà el que exposa la ITC-BT-06.

Quan ambdues línies siguin de conductors nus aïllats, la distància mínima serà de 0,1 metres.

Quan qualsevol de les línies sigui de conductors nus, la distància mínima serà de 1 metre. Si totes dues van sobre el mateix suport, la distància mínima es podrà reduir a 0,50 metres.

Amb Carrers i Carreteres

Les línies aèries amb conductors nus es poden establir properes a aquestes vies públiques, i en la seva instal·lació s'ha de mantenir una distància mínima de 6 m quan volin al costat d'aquestes en zones o espais de possible circulació rodada, i de 5 metres en els altres casos. Quan es tracti de conductors aïllats, aquesta distància es pot reduir a 4 m quan no volin junt zones o espais de possible circulació rodada.

Amb Ferrocarrils Electrificats, tramvies i Trolebusos

La distància horitzontal dels conductors a les instal·lacions de la línia de contacte serà de 1,5 metres com a mínim.

Amb Zones d'Arbrat

Es faran servir preferentment cables aïllats en feix.

Amb Canalitzacions d'Aigua

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions d'aigua serà de 0,20 metres. La distància mínima entre els empalmaments dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua serà de 1 metre.

S'haurà de mantenir una distància mínima de 0,20 metres en projecció horitzontal i es procurarà que les canalitzacions d'aigua quedin per sota del nivell del cable elèctric. Les artèries principals d'aigua es disposaran de manera que assegurin distàncies superiors a 1 metre respecte als cables elèctrics de Baixa Tensió.

Amb Canalitzacions de Gas

La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les canalitzacions de gas serà de 0,20 metres, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar), on la distància serà de 0,40 metres. La distància mínima entre els cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions de gas serà de 1 metre.

Cal mantenir una distància mínima de 0,20 metres en projecció horitzontal.

Les artèries importants de gas es disposaran de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 metre respecte dels cables elèctrics de baixa tensió.

Transport de Bobines de Cables

Les bobines per al transport dels cables seran de fusta i s'hauran d'ajustar a la norma UNE 21167-1. A totes les bobines el cable haurà d'anar degudament protegit. Es prohibeix l'ús de dues de fusta.

La càrrega i la descàrrega de les bobines, sobre camions o remolcs apropiats, es farà sempre mitjançant una barra adequada que passi per l'orifici central de la bobina. Les bobines de cable es transportaran sempre dretes i mai estirades sobre una de les tapes.

Quan les bobines es col·loquen plenes a qualsevol lloc per al seu transport, aquestes han de quedar en línia, en contacte

una i una altra i bloquejades fermament als extrems i al llarg de les tapes. Per al bloqueig de les bobines es pot emprar:

- Tacs de fusta prou llargs i durs que cobreixin totalment l'amplada de la bobina, de manera que puguin recolzar-se els perfils de les dues tapes. Les cares del tac han de ser uniformes perquè les dues no es puguin trencar malmetent el cable.
- Falques de fusta que es col·locaran al perfil de cada tapa, i es clavaran al pis de la plataforma pels dos costats per a la seva immobilitat. Mai s'han de posar a la part central de la bobina, sinó als extrems, perquè donin suport sobre els perfils de les tapes.
- Sota cap concepte es retindrà la bobina amb cordes, cables o cadenes que abracin la bobina i es recolzin sobre la capa exterior del cable enrotllat.

No es podrà deixar caure la bobina a terra des d'un camió o remolc. En cas de no disposar d'elements de suspensió, es muntarà una rampa provisional amb taulons de fusta o bigues, amb una inclinació no superior a 1/4. La bobina es guiarà amb cables de retenció i s'acumularà sorra a una alçada de 20 cm al final del recorregut perquè actui com a fre.

En desplaçar la bobina per terra rodant-la caldrà fixar-se en el sentit de rotació (normalment indicat amb una fletxa), per evitar que el cable enrotllat s'afluixi. S'evitarà que les bobines rodin sobre superfícies accidentades. Això serà acceptable únicament per a petits recorreguts.

Sempre que sigui possible s'evitarà la col·locació de bobines de cable a la intempèrie, sobretot si el temps d'emmagatzematge serà prolongat, ja que es pot deteriorar la fusta (sobretot les tapes, que poden causar problemes importants en transportar-les, elevar-les i girar-les durant l'estesa).

Quan s'emmagatzemi una bobina de la qual s'ha utilitzat part del cable que contenia, es taparan els extrems dels cables emprant caputxons retràctils.

4.4. Components i Materials

4.4.1. Generalitats

S'assegurarà un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic Classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable. Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució. Els materials situats a intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

4.4.2. Mòduls Fotovoltaïcs

Els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaïcs capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaïca del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT, TÜV Rheinland, etc.), la qual cosa s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent. Els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61730.

El mòdul fotovoltaïc portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, potència bec, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

Els mòduls seran Classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65. Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per evitar possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65. d'alumini o acer inoxidable.

Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses al marge del $\pm 10\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles a l'encapsulat.

L'estructura del generador es connectarà a terra. Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconexió, de manera independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques del generador.

Els mòduls tindran un garantia de producte de mínim 12 anys i una garantia de producció lineal durant 25 anys superior al 80%.

4.4.3. PC4.3. Estructura de suport

En tots els casos es donarà compliment a allò obligat pel CTE i altres normes aplicables. L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les exigències del Codi tècnic de l'edificació relatives a seguretat estructural.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques necessàries, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions als mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es farà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es durà a terme abans de procedir, si escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols utilitzats seran d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els topalls de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no llançaran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades a coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustaran a les exigències indicades al Codi tècnic de l'edificació i la resta de normativa d'aplicació.

L'estructura suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

4.4.4. Inversors de connexió a xarxa

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure'n en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions davant de:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o semblants.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva supervisió i maneig adequada.

Cada inversor incorporarà, almenys, els següents controls manuals:

- Encesa i apagada general de l'inversor.
- Connexió i desconexió de l'inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l'inversor

4.4.5. Cablejat

Els cables instal·lats seran els que figuren al Projecte i hauran d'estar d'acord amb la Norma UNE-HD 603-5X. Els conductors estaran d'acord amb la Norma UNE-EN 60228.

Els cables portaran una marca indeleble, realitzada per gravat o relleu sobre la coberta, identificant les dades següents:

- Nom del fabricant i fàbrica.
- Designació completa del cable.
- Any de fabricació (per mitjà de les dues darreres xifres).
- Metratge

La separació entre marques no serà superior a 30 cm.

Els positius i els negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments.

Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5% i els de la part CA perquè la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%. tenint en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S'hi inclourà tota la longitud de cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni la possibilitat d'enganxar pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o soterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

4.4.6. Canalitzacions

Es realitzaran d'acord amb les estipulacions de la ITC-BT-19, ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

Tubs Protectors

Tubs a Canalitzacions Encastades

Els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles i compliran amb les característiques mínimes descrites a la taula 3 de la ITC-BT-21 per a tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

Tabla 3. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras de obra

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Els tubs encastats encastats en formigó podran ser rígids, corbables o flexibles. Les canalitzacions ordinàries pre cablejades destinades a ser encastades en ranures realitzades en obra de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres) seran flexibles o corbables. Tots ells respectaran les característiques mínimes fixades a la taula 4 de la ITC-BT-21.

Tabla 4. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C ⁽¹⁾
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

⁽¹⁾ Para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60°C.

El compliment de les característiques indicades a les taules anteriors es realitzarà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50.086-2-1 per a tubs rígids, UNE-EN 50.086-2-2 per a tubs corbables i UNE-EN 50.086-2-3 per a tubs flexibles.

Els tubs tindran un diàmetre que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats allotjats, respectant els diàmetres exteriors mínims fixats a la ITC-BT-21.

Per a més de 5 conductors per tub o per a conductors o cables de seccions diferents a instal·lar al mateix tub, la seva secció interior serà com a mínim igual a 3 vegades la secció ocupada pels conductors.

Instal·lació i Col·locació dels Tub

El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'empalmament amb una cua especial quan calgui una unió estanca.

Les corbes practicades als tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant d'acord amb la norma UNE-EN 50.086-2-2.

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment als tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs o servir alhora com a caixes d'empalmament o derivació.

Les connexions entre conductors es faran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamment tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub més gran un 50%, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'han de fer servir premsaestopes o ràcords adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors com a empalmaments o derivacions per simple recargolament o atropellament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. El recargolament o l'enrotllament de conductors no es refereix a aquells casos en què s'utilitzi qualsevol dispositiu connector que assegurí una unió correcta entre els conductors, encara que es produeixi un retorçament parcial dels mateixos i amb la possibilitat que puguin desmuntar-se fàcilment. Els borns de connexió per a ús domèstic o anàleg seran conformes al que estableix la part corresponent de la norma UNE-EN 60.998.

Durant la instal·lació dels conductors perquè el seu aïllament no pugui ser danyat pel seu fregament amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de filtres amb vores arrodonides o dispositius equivalents, o bé les vores estaran convenientment arrodonides.

En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte les possibilitats que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior, per a la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de què un dels braços no es fa servir.

Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de posar a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar assegurada convenientment. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi els 10 metres.

No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre. Per a la col·locació dels conductors se seguirà el que assenyalava la ITC-BT-20.

A fi d'evitar els efectes de la calor emesa per fonts externes (distribucions d'aigua calenta, aparells i lluminàries, processos de fabricació, absorció de la calor del medi circumdant, etc.) les canalitzacions es protegiran utilitzant els mètodes eficaços següents:

- Pantalles de protecció calorífuga.
- Allunyament suficient de les fonts de calor.
- Elecció de la canalització adequada que suporti els efectes nocius que es puguin produir.
- Modificació del material aïllant a emprar.

Muntatge Fix a Superfície

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.

En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte de la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.

És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

A les cruïlles de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici, s'han d'interrompre els tubs, quedant-ne els extrems, separats entre si 5 centímetres aproximadament, i

empalmant-se posteriorment mitjançant maneguts lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 centímetres.

Muntatge Fix Encastat

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte les recomanacions de la taula 8 de la ITC-BT-21 i les prescripcions següents:

A la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. Als angles, l'espessor d'aquesta capa es pot reduir a 0,5 centímetres.

No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.

Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament es poden instal·lar, entre forjat i revestiment, tubs que han de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest darrer cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i les caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

En el cas d'utilitzar-se tubs encastats a parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de terra o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

Canals Protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no perforades, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable, segons indica la ITC-BT-01 "Terminologia".

Les canals seran conformes al que disposen les normes de la sèrie UNE-EN 50.085 i es classificaran segons el que estableix la mateixa.

Les característiques de protecció s'han de mantenir a tot el sistema. Per garantir aquestes, la instal·lació s'ha de fer seguint les instruccions del fabricant.

A les canals protectores de grau IP4X o superior i classificades com a "canals amb tapa d'accés que només es pot obrir amb eines" segons la norma UNE-EN 50.085 -1, es podrà:

- Utilitzar cable aïllat sense coberta, de tensió assignada 450/750 V.
- Col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrents, dispositius de comandament i control, etc., a l'interior, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Realitzar empalmaments de conductors al seu interior i connexions als mecanismes.

A les canals protectores de grau de protecció inferior a IP4X o classificades com a "canals amb tapa d'accés que es pot obrir sense eines", segons la norma UNE-EN 50.085 -1, només es podrà utilitzar cable aïllat sota coberta estanca, de tensió assignada mínima 300/500 V.

Característiques de les Canals

A les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries, les característiques mínimes de les canals seran les indicades a la taula 11 de la ITC-BT-21.

Tabla 11. Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias

Característica	Grado	
	≤ 16 mm	> 16 mm
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El compliment d'aquestes característiques es farà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50.085.

El nombre màxim de conductors que poden ser allotjats a l'interior d'una canal serà el compatible amb una línia fàcilment realitzable i considerant la incorporació d'accessoris a la mateixa canal.

Llevat d'altres prescripcions en instruccions particulars, les canals protectores per a aplicacions no ordinàries han de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament a què es destina; així mateix, les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

Instal·lació i Col·locació de les Canals

La instal·lació i posada en obra de les canals protectores haurà de complir el que indica la norma UNE 20.460 -5-52 i a les Instruccions ITC-BT-19 i ITCBT-20.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

No es podran utilitzar les canals com a conductors de protecció o de neutre, llevat del que disposa la Instrucció ITC-BT-18 per a canalitzacions prefabricades. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

4.4.7. Proteccions

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessàries per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric, de manera que es compleixin les directives comunitàries de seguretat elèctrica en baixa tensió i compatibilitat electromagnètica.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent. En particular, s'usarà a la part de corrent continu de la instal·lació protecció classe II o aïllament equivalent quan es tracti d'un emplaçament accessible. Els materials situats a la intempèrie tindran com a mínim un grau de protecció IP65.

La instal·lació ha de permetre la desconexió i seccionament de l'inversor, tant a la part de corrent continu com a la de corrent altern, per facilitar les tasques de manteniment.

La instal·lació ha de complir el que disposa l'article 14, Proteccions, del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. En base a aquesta reglamentació la instal·lació inclourà els equips següents:

- Element de tall general: ha de proporcionar l'aïllament requerit pel Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant del risc elèctric. Les seves funcions poden ser cobertes per un altre dispositiu de

la instal·lació generadora que proporcioni l'aïllament indicat entre el generador i la xarxa.

- Interruptor automàtic diferencial: amb la finalitat de protegir les persones en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor automàtic de la connexió: per a la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, juntament amb un relé d'enclavament.
- Protecció per a la connexió de màxima i mínima freqüència, en base als següents límits:

PARÀMETRE	UMBRAL DE PROTECCIÓ	TEMPS MÀXIM D'ACTUACIÓ
Freqüència màxima	50,5 Hz	0,5 s
Freqüència mínima	48 Hz	3s

- Protecció per a la connexió de màxima i mínima tensió entre fases, els límits permesos són:

PARÀMETRE	UMBRAL DE PROTECCIÓ	TEMPS MÀXIM D'ACTUACIÓ
Sobretensió – Fase 1	Un + 10%	1,5 s
Sobretensió – Fase 2	Un + 10%	0,2 s
Tensió mínima	Un - 15%	1,5 s

Aquestes proteccions poden actuar sobre l'interruptor general o sobre l'interruptor o interruptors de l'equip o equips generadors.

Aquestes funcions de protecció poden integrar-se a l'equip inversor (documentant-lo degudament), de manera que sigui aquest el que faci les maniobres automàtiques de desconexió-connexió.

4.4.8. Posada a Terra de la Instal·lació

La instal·lació complirà amb el que disposa el Reial decret 1699/2011, Article 15, sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

La posada a terra es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

La instal·lació ha de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, ja sigui mitjançant un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que compleixi les mateixes funcions. Aquesta funció es pot fer a l'inversor de connexió a xarxa.

En cas que el requisit de garantir la separació galvànica entre la xarxa i la instal·lació recaigui sobre l'inversor de la planta, aquest haurà de complir amb les estipulacions fixades pel Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme a la “Nota d'interpretació tècnica de la equivalència de la separació galvànica de la connexió d'instal·lacions generadores en baixa tensió” publicada, basada en els requisits tècnics continguts a la ITC-BT-40 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

4.5. Recepció i Proves

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests han d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica.

A més, l'instal·lador realitzarà les proves següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i aturada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i les mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, a excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

Concloues les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o aturades causades per errors o errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:

- Lliurament de la documentació de l'obra.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en conjunt, estaran protegits davant de defectes de fabricació, instal·lació o disseny durant un període de garantia de dos anys.

4.6. Càlcul de la Producció Anual Esperada

S'inclouran a la Memòria adjunta les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiació, la potencia instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

4.7. Garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada si ha patit una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi estat manipulada correctament d'acord amb allò establert al manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, cosa que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia.

El subministrador garanteix la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per tots els materials utilitzats i el procediment empleat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 12 anys.

Anul·lació de la garantia

La garantia es pot anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador.

5. PRESSUPOST I AMIDAMENTS



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per l'Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

R01-O.01-1

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17

PRESSUPOST

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-1	IE-1	u	Subministrament i instal·lació de panell solar monocristal·lí, de 565Wp de mides 2333x1086x30mm segons especificacions de projecte, transport i col·locació comperta, sobre estructura incloent tots els elements necessaris.	144,00	110,02	15.843,10
P-2	IE-2	u	Subministrament i instal·lació d'estructura estàtica d'alumini per a instal·lació fotovoltaica coplanar segons especificacions de projecte per muntatge en teulada de xapa metàl·lica. Inclou qualsevol tipus de tall, fixacions de muntatge, cargolaria, elements de connexió, llasts, etc, per a la seva correcte instal·lació.	144,00	40,75	5.868,00
P-3	IE-3	u	Subministrament i instal·lació d'inversor fotovoltaic de 60 kWn, segons especificacions del projecte, inclou elements de subjecció i connexions.	1,00	3.558,45	3.558,45
P-22	MI-01	d	Lloguer de plataforma elevadora per pujar material a alçada de coberta, de 16m d'alçada màxima de treball.	4,00	450,00	1.800,00
SUBTOTAL CAPÍTOL						27.069,55 €

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
CAPÍTOL 02 FOTOVOLTAICA
DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-4	IE-4	m	Subministrament i instal·lació de cable metàl·lic M40 per exterior. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	116,00	10,80	1.252,80
P-6	IE-6	m	Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K vermell per a positiu. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	700,00	10,15	7.105,00
P-5	IE-5	m	Cablejat unipolar de 6mm2 amb conductor de coure H1Z2Z2-K negre per a negatiu. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte.	500,00	6,65	3.325,00
P-7	IE-7	m	Cablejat de 6mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra exterior. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	120,00	6,45	774,00
P-10	IE-10	u	Subministrament i muntatge de parella de MC4 per a la realització de cablejat de CC segons especificacions del projecte	16,00	4,87	77,92
P-8	IE-8	m	Cablejat amb conductor de coure de 1x35mm2 tensió assignada 0,6/1kA, de designació RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4, unipolar, de classe de reacció Cca-s1b, d1,a1 amb baixa emissió fums. Inclou l'estesa del mateix degudament canalitzat	200,00	17,25	3.450,00
P-9	IE-9	m	Cablejat de 10mm2 amb conductor de coure H07Z1-K per a terra. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i realització dels strings segons indicacions del projecte i els elements per la seva connexió.	50,00	11,20	560,00
P-21	IE-19	u	Subministrament i instal·lació de pas de cablejat de coberta a interior. Inclou elements per a la seva completa col·locació.	2,00	275,00	550,00
P-30	IE-22	m	Execució de rasa de 60cm de profunditat per pas d'instal·lacions d'edifici a centralització de comptadors amb tub curvable de polietilè de 63mm aïllant i no propagador de flama per a canalitzacions enterrades segons REBT. Inclou els elements necessaris per l'execució	22,00	175,00	3.850,00
SUBTOTAL CAPÍTOL						20.944,72 €

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 98809E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 03 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-11	IE-11	u	Subministrament i instal·lació d'armari per proteccions elèctriques IP65 amb carril DIN. Inclou cargolaria per la seva fixació en paret	1,00	108,68	108,68
P-13	IE-13	u	Subministrament i instal·lació de portafusibles per fusibles fotovoltaics (10,3x38) de 20A 100Vdc, gPV.	16,00	8,30	132,80
P-12	IE-12	u	Subministrament i instal·lació de fusibles per strings fotovoltaics (10,3x38) de 20A 100Vdc, gPV.	16,00	4,55	72,80
P-14	IE-14	u	Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions transitoris tipus II, 40kA I _{max} (8/20), Y PV, 1000Vdc, Fotovoltaic, 3 Pols, desendollable, 3 mòduls per a cada MPPT dels inversors.	4,00	262,55	1.050,20
P-15	IE-15	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor magnetotèrmic de 100A d'intensitat nominal, 4P amb corba tipus C	1,00	145,50	145,50
P-16	IE-16	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor diferencial de classe A de sensibilitat 30mA i 100A d'intensitat nominal, 4P	1,00	138,55	138,55
P-17	IE-17	u	Subministrament i instal·lació de conjunt de descarregadors sobre tensions 3P+N 40kA	1,00	90,50	90,50
SUBTOTAL CAPÍTOL						1.739,03 €

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per l'Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Enx amb el CVE 988C9E7755AE4C0D859C6E01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 04 CONNEXIÓ A XARXA

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-18	IE-18	u	mesura TMF-10 80-160A per la mesura de la generació, segons Vademecum d'Endesa i projecte, per un màxim de 69kW. Inclou cablejat i connexió.	1,00	1.675,00	1.675,00
SUBTOTAL CAPÍTOL						1.675,00 €

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 05 ADEQUACIÓ INSTAL·LACIÓ ENLLAÇ

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-28	IE-20	u	Adequació de l'instal·lació d'enllaç a la xarxa de distribució de consum segons normativa d'Endesa establerta en NRZ103 i NRZ105. Inclou adequació de la centralització de comptadors i material de distribució necessari per la completa execució.	1,00	1.600,00	1.600,00
P-29	IE-21	u	Subministrament i instal·lació de material d'obra exterior amb porta metàl·lica segons vademecum d'endesa del comptador TMF de generació contigu a la centralització de comptadors. Inclou els elements de connexió necessaris.	1,00	3.500,00	3.500,00
SUBTOTAL CAPÍTOL						5.100,00 €

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 06 COMUNICACIONS

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-19	CO-01	m	Cablejat de comunicacions RJ45. Inclou el subministrament i l'estesa del mateix degudament canalitzat i els elements per la seva connexió.	60,00	5,58	334,80
P-20	CO-02	m	Subministrament i instal·lació de tub PVC M25 per a comunicacions. Inclou elements de suport, connexió etc per a la seva completa col·locació.	60,00	9,65	579,00
SUBTOTAL CAPÍTOL						913,80 €

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 9A8C9E7785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 07 LEGALITZACIÓ

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-25	EN-01	u	Posta en marxa de la instal·lació. Inclou programació i proves elèctriques de proteccions i inversor i configuració de les comunicacions	1,00	500,00	500,00
P-26	EN-02	u	inspecció ECA. Inclou tramitació de la inspecció de la ECA per part d'un organisme certificador autoritzat.	1,00	600,00	600,00
P-27	EN-03	u	Treballs de legalització de la instal·lació fotovoltaica, segons especificació en projecte executiu. Inclou tots els tràmits necessaris per a la completa legalització de la instal·lació i documentació de final d'obra	1,00	1.300,00	1.300,00
SUBTOTAL CAPÍTOL						2.400,00 €

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
P-23	SE-01	m	Subministrament i instal·lació de línia de vida en coberta per instal·lació i manteniment. Inclou Certificació	56,00	48,00	2.688,00
P-24	SE-02	u	Subministrament i instal·lació d'escala de gat amb protectors dorsals d'aro de 75cm de diàmetre, dimensionada segons el RD 486/1997 de 10m d'alçada.	1,00	3.000,00	3.000,00
SUBTOTAL CAPÍTOL						5.688,00 €

PRESSUPOST 01 PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA
CAPÍTOL 09 REPARACIÓ

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	TOTAL
--------	------	----	------------	--------	------	-------

P-30	IE-23	m	Partida alçada de substitució de teules de les mateixes característiques que les existents en cas de trencament durant instal·lació, a justificar	1,00	3.000,00	3.000,00
------	-------	---	---	------	----------	----------

SUBTOTAL CAPÍTOL**3.000,00 €****RESUM DEL PRESSUPOST**

01 01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	27.069,55 €
01 02	DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA	20.944,72 €
01 03	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	1.739,03 €
01 04	CONNEXIÓ A XARXA	1.675,00 €
01 05	ADEQUACIÓ INSTAL·LACIÓ ENLLAÇ	5.100,00 €
01 06	COMUNICACIONS	913,80 €
01 07	LEGALITZACIÓ	2.400,00 €
01 08	SEGURETAT I SALUT	5.688,00 €
01 09	REPARACIÓ	3.000,00 €

TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL**68.530,10 €**

DESPESES GENERALS (13%)

8.908,91 €

BENEFICI INDUSTRIAL (6%)

4.111,81 €

TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTE**81.550,81 €**

IVA (21%)

17.125,67 €

PEC + IVA**98.676,49 €**

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Batea. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE 988C9E785AE4C0D859C6EB01112F69 i data d'emissió 14/05/2024 a les 10:01:28



“Estalvi, eficiència, sostenibilitat, confiança”

[cefiner.com](https://www.cefiner.com)

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
** HECTOR LORIENTE (R: B56944002) el dia 18/03/2024 a les 13:28:17