Mercats
de Barcelona



Font imatge: Google Earth

PROJECTE EXECUTIU

d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60 kWn a la coberta del Mercat de La Guineueta, al Districte de Nou Barris de Barcelona

Maig 2024

SULMAG
CONSULTORA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA
c./Roger de Flor 36-08912 BADALONA
www.sulmag.com
CIF B-65708976

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT I: MEMÒRIA TÈCNICA I ANNEXOS

ANNEX 1. CÀLCUL DE PRODUCCIÓ

ANNEX 2. CRITERIS I ESPECIFICACIONS DE TERSA

ANNEX 3. PROTOCOL DE MONITORATGE ENERGÈTIC AEB

ANNEX 4. GUIA AEB PER L'ELABORACIÓ I COL·LOCACIÓ DELS CARTELLS INFORMATIUS

ANNEX 5. GUIA DE BIMSA PER L'ELABORACIÓ DEL DOCUMENT AS BUILT

ANNEX 6. MEMÒRIA DE CÀLCUL

ANNEX 7. DOCUMENT FOTOGRÀFIC

ANNEX 8. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 9. ESTUDI D'APTITUD FUNCIONAL I ESTRUCTURAL DE LA COBERTA

ANNEX 10. PLA DE TREBALL

ANNEX 11. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ANNEX 12. INFORMACIÓ TÈCNICA DELS EQUIPS (NO CONTRACTUAL)

DOCUMENT II: PLÀNOLS

DOCUMENT III: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT IV: PRESSUPOST

DOCUMENT I: MEMÒRIA TÈCNICA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS DEL PROJECTE 2

2. OBJECTE 2

3. CARACTERÍSTIQUES DE LA UBICACIÓ 2

4. NORMATIVA VIGENT 4

5. TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ 6

6. DESCRIPCIÓ DEL TIPUS D'INSTAL·LACIÓ 6

7. ESTUDI D'ALTERNATIVES 6

8. ESTUDI ENERGÈTIC I DE RENDIMENTS 8

8.1. PREMISES DE DIMENSIONAT 8
8.2. ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ANUAL 12

9. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 14

9.1.MÒDULS FOTOVOLTAICS I CAMP FOTOVOLTAIC 16
9.2. INVERSOR O ONDULADOR 18
9.3. ESTRUCTURES, SUPORTACIÓ DE MÒDULS, ANCORAMENT 19
9.4. TRAÇAT LINEA DE DISTRIBUCIÓ 21
9.5. LÍNIA D'EVACUACIÓ CC 24
9.6. LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ EN CA 25
9.7. DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ 25
9.8. CONNEXIÓ DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA 27
9.9 CONNEXIÓ A TERRA 29
9.10. SISTEMA DE MONITORATGE 30

10. MESURES A TENIR EN COMPTE PER MANTENIMENT FUTUR 31

11. MODE D'AUTOCONSUM SEGONS RD244/2019 32

12. BALANÇ MEDIAMBIENTAL 33

12.1. CANVI CLIMÀTIC 33
12.2. BALANÇ ENERGÈTIC 33

13. POSSADA EN MARXA I RECEPCIÓ DE L'OBRA 33

13.1. PROVES DE LA INSTAL·LACIÓ 33
13.2. POSADA EN MARXA 33
13.3. RECEPCIÓ DE L'OBRA 33

1.ANTECEDENTS DEL PROJECTE

L'Ajuntament de Barcelona aposta fortament per la generació energètica d'origen renovable i per revertir així el model energètic actual i anar cap a un model energètic orientat a la sostenibilitat.

Per arribar a aquest objectiu, l'Ajuntament ha posat en marxa el "Programa Impuls generació solar a Barcelona". Aquest Programa consisteix en potenciar el nombre d'instal·lacions renovables a la ciutat, tant en espais i cobertes públiques com privades, implicant als ens públics, a particulars i a privats. L'objectiu d'aquest Programa és aconseguir que l'autoconsum i la generació elèctrica a partir d'energia renovable sigui una qüestió de normalitat a Barcelona.

Un dels emplaçaments avaluats per l'emplaçament d'un sistema fotovoltaic per autoconsum és el Mercat de la Guineueta, objecte del present Projecte Executiu.

2.OBJECTE

El present document té per objectiu definir les condicions tècniques de la instal·lació solar fotovoltaica que es té previst realitzar sobre la coberta del Mercat de la Guineueta, que es troba en el districte de Nou Barris, en regim d'autoconsum Compartit.

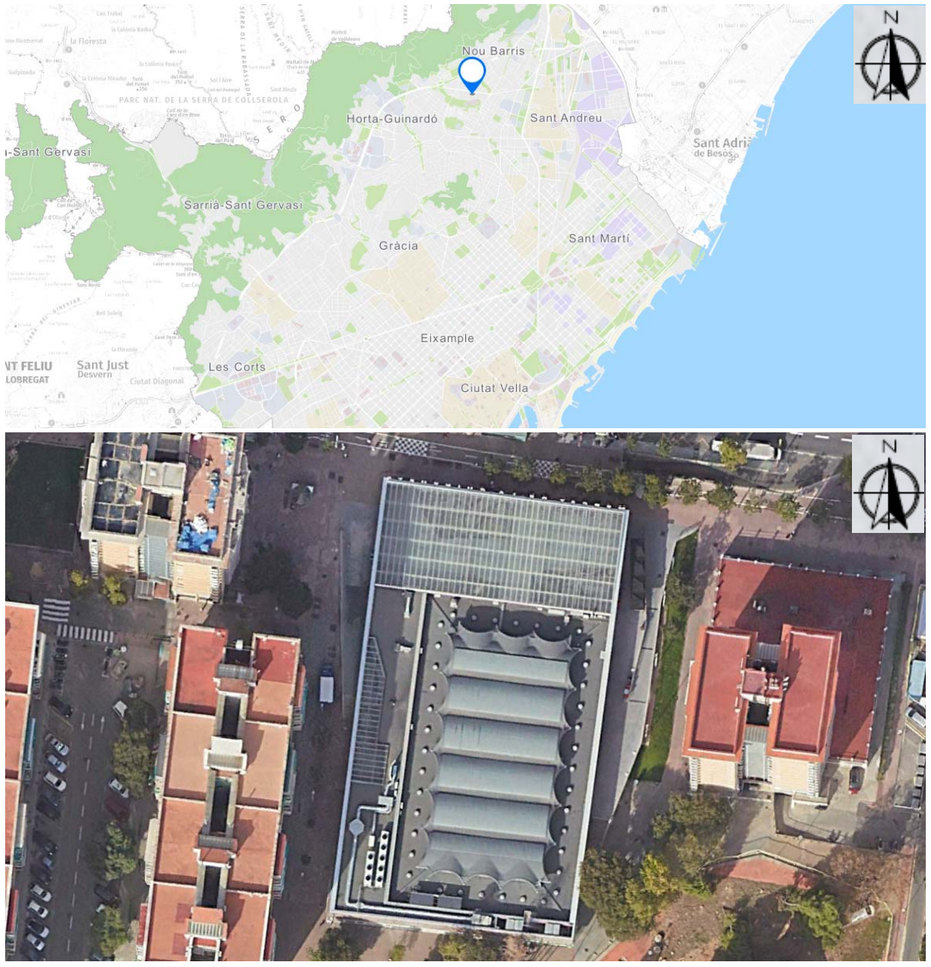
La instal·lació fotovoltaica complirà la nova normativa segons el Reial Decret llei 15/2018 de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i RD 244/2019 del 5 d'Abril, per el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Aquest projecte es preveu legalitzar com un sistema d'autoconsum Col·lectiu amb connexió a línia interna de fins a 100 kW. En un futur es podria plantejar el sistema tot aprofitant la part de la lluerna nord de l'edifici que no funciona com a tal. Fent servir una tecnologia flexible adherida a la part inferior dels vidres que composen la lluerna.

3.CARACTERÍSTIQUES DE LA UBICACIÓ

La instal·lació s'ubicarà al Passeig de Valldaura 186, de Barcelona, al Districte de Nou Barris. A continuació es detalla la situació geogràfica de l'edifici:

Ubicació	Passeig de Valldaura 186 08042 Barcelona
Coordenades	41.438200º 2.170200º
Cota Terreny	80 m.s.n.m



Imatge 1. Ubicació zona de Projecte (Fonts: web Ajuntament plànol Barcelona i Google Earth)

L'edifici té ús comercial i està destinat a espai de mercat i supermercat. Te una superfície aproximada de 3.190 m^2, va ser construït l'any 1965 i va ser rehabilitat l'any 2011. En la zona que ocuparà el projecte ens trobem amb una coberta a base de xapa metàl·lica sobre estructura de voltes de formigó. Es considera la coberta transitable als efectes de la realització dels treballs de muntatge i posterior manteniment de la instal·lació, sempre prenent en consideració la necessitat de l'aplicació de totes les mesures de seguretat en el treball i la aplicació de la normativa vigent en relació a riscos laborals.

S'ha utilitzat l'espai disponible a coberta amb millor orientació i sense obstacles sobre les voltes de formigó deixant per una segona fase la zona de la lluerna nord.

Actualment hi ha accés a la coberta principal des de l'interior de l'edifici a través de la sala de calderes localitzada a la primera planta i pujant per una escala amb barana a la coberta principal. Per accedir a la coberta on s'emplaçarà la instal·lació no es disposa de cap sistema d'accés, per tant caldrà habilitar una escala fixe just al centre de la façana est, a banda caldrà col·locar 10 trams de línia de vida, 9 d'ells seran de 2 metres de longitud ancorats a la coberta i un desè tram localitzat a l'accés, que ha banda dels dos metres en l'accés a coberta també caldrà que arribi a un mástil a tocar del desembarcament de l'escala fixe a instal·lar.



Imatge 2. Entrada edifici



Imatge 3. Emplaçament escala Fixe



Imatge 4. Vista escales d'accés a coberta

Alhora de fer pujar tots els materials de la instal·lació fotovoltaica a coberta s'establirà un emplaçament per col·locar un mitja elevador. Aquest espai caldrà que estigui perimetral i correctament senyalitzat el dia de la descàrrega.



Imatge 5. Possibles espais per emplaçament mitja elevador

Es considera que els dos espais oportuns per a la descarrega dels equips que van a coberta sigui la façana oest de l'edifici per el canvi de cota existents a la façana oest, a tocar de la cantonada sud o nord, el dia de la descàrrega caldrà senyalitzar correctament l'espai a utilitzar per tal de poder fer pujar els materials i demanar els permisos d'ocupació provisional pertinents. Sobre la coberta principal es faran els abassegaments de materials ja que tenint present que no hi haurà estructura metàl·lica i els mòduls són ultralleugers, l'única cosa que caldrà preveure i treballar amb la DO serà la distribució de les mantes flexibles sobre coberta, per evitar sobrecàrregues puntuals.

4.NORMATIVA VIGENT

La normativa vigent per a instal·lacions Fotovoltaiques

- **RD 244/2019** de 5 d'Abril, per el que es regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum.(text consolidat) BOE Nº83 de 6 d'Abril de 2019
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre del Sector Elèctric, en el seu article 9 defineix l'autoconsum i distingeix vàries modalitats d'autoconsum.(text consolidat). BOE Nº 310 de 27 de desembre 2013.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció de consumidors. BOE Nº 242 del 6 d'Octubre de 2018.
- **RD900/2015** d'autoconsum, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum.
    - **Nota**: Norma derogada, amb efectes del 7 d'Abril del 2019, a excepció dels apartats del 1 al 4 i 7 de la disposició addicional 1 i les disposicions addicionals 2, 5 y 6 i la disposició transitòria 7, per la disposició derogatòria única. a) del Reial Decret 244/2019, de 5 de abril. Ref. BOE-A-2019-5089. A tenir en compte les disposicions transitòries 1 i 2 del cita Reial Decret.
- **RD 1955/2000** de l'1 de desembre, per el que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.(text consolidat) BOE Nº310 del 27 de Desembre del 2000.
- **RD 1699/2011**, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència. (text consolidat) BOE Nº 295 de 8 de desembre de 2011
- **RD 1048/2013**, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries.(text consolidat) Nº BOE Nº224 de 18 de Setembre de 2002.
- **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.
- **RD 413/2014**, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus. (text consolidat). BOE Nº 140 del 10 Juny de 2014.

- **Reial Decret 337/2014** de 9 de Maig pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-RAT01 a 23. BOE Nº 139 de 9 Juny de 2014.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. BOE Nº 224 de 18 de Setembre de 2007
- **Real Decret 647/2020** de 7 Juliol per que es regulen aspectes necessaris per la implementació dels codis de xarxa en determinades instal·lacions elèctriques. BOE Nº 187 de 08 Juliol de 2020.
- **Decret 308/1996**, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- **Llei del Sector Elèctric 54/1997** del 24 de novembre de 1997, estableix un nou marc de funcionament del sistema elèctric Espanyol. Estableix un règim especial per aquelles instal·lacions que utilitzen fonts d'energia renovables, amb una potència instal·lada menor de 50MW. BOE Nº 285 de 28 de novembre de 1997.
- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- **Decret 352/2001**, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- Condicions Tècniques de l'IDAE d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa, publicades al 2011.
- Resolució de la direcció General de Política energètica i Mines del 31 de Març de 2001, per la que es determina el model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Ordre de 30 de setembre de 2002, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació d'energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- **RD Llei 9/2013**, de 12 de juliol pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.

Altres normatives d'aplicació a tenir en compte en Projectes d'instal·lacions Fotovoltaiques:

- **Reial Decret 614/2001** Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **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.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovable
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Reial Decret 1247/2008,** de 18 de Juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08)
- Ordenança Reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres (ORPIMO) aprovada definitivament el 25 de febrer de 2011, de conformitat amb l'article 114 del Reglament Orgànic Municipal.
- **Reial Decret 186/2016**, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- **Llei 49/1960** de 21 de juliol sobre propietat horitzontal. (text consolidat) BOE Nº 177 23 juliol de 1970.
- **Reial Decret Legislatiu 2/2004** de 5 de Març per que s'aprova el text refós de la Llei Reguladora de les Hisendes locals. BOE nº 59 de 9 de Març de 2004
- **Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió**, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) nº 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.

5.TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ

DADES GENERALS ARQUITECTÒNIQUES

Tipus d'integració: Coplanar a dues aigües	
Inclinació (graus)	Inclinació mitja 10º (varia en tenir forma de volta)
Orientació (graus azimut)	+7º

TIPUS INSTAL·LACIÓ

Tipologia	Autoconsum col·lectiu connectat a línia interior de fins a 100 kW
CUPS	ES0031405980838001VG
Potència contractada/Tarifa	P6 173 kW amb tarifa 3.0TD.
Referència Cadastral	0678515DF3807H0001ZL

DADES PLANTA FOTOVOLTAICA

Nom que identifica la instal·lació	IESFV MERCAT DE LA GUINEUETA
Grup i subgrup de classificació	b.1.1
Potencia pic (kWp)	66,56
Potència nominal (kW)	60
INVERSORS DE POTÈNCIA	
Número d'inversors de potència	2
Potència de l'inversor (kW)	30 (2 unitats)
Tensió/Freqüència	400/50Hz
CAMP FOTOVOLTAIC	
Número total de mòduls	128
Tipus tecnologia	Monocristal·lins flexibles cèl·lules M10
Potència dels mòduls (Wp)	520 Wp
Composició. Nº strings	8 strings de 16 mòduls
Superfície Total Mòduls	344 m^2
Intensitat màxima mòdul Imp	12,31 A
Tensió màxima mòdul Vmp	42,3 V
Intensitat curtcircuit Isc mòdul	13,56 A
Tensió circuit obert mòdul Voc	49,5 V
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada kWh/any	91.233
KWh/KWp	1.371

SISTEMA DE MONITORATGE Sentilo i plataforma del inversor de potencia

6.DESCRIPCIÓ DEL TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica es legalitzarà en règim d'autoconsum segons RD 244/2019 pel que es regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum. El tipus d'autoconsum serà col·lectiu connectat a xarxa interior.

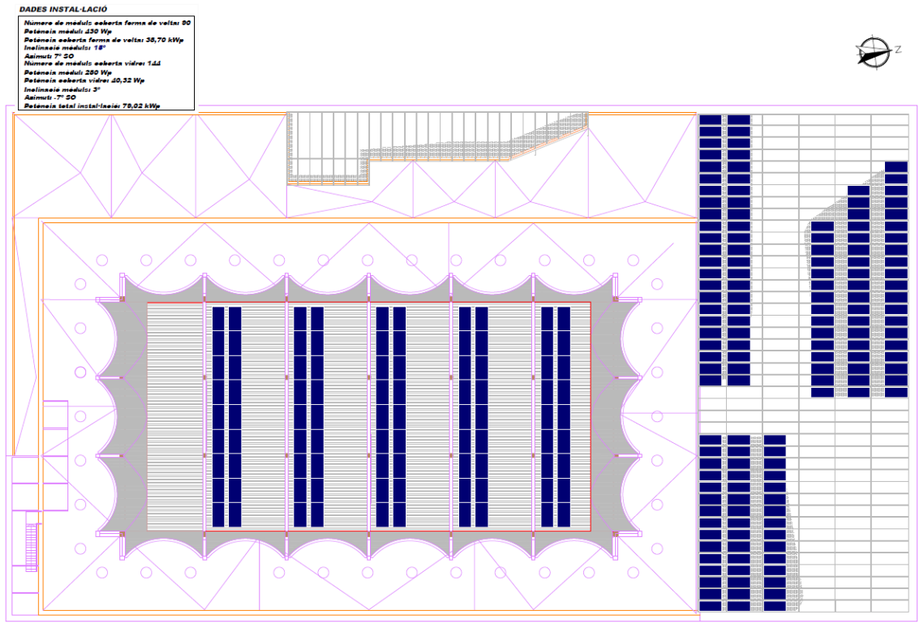
7.ESTUDI D'ALTERNATIVES

S'han plantejat 3 alternatives principals d'implantació dels mòduls sobre les cobertes, en les dues primeres es plantejava la possibilitat d'emplaçar mòduls sobre els vidres de la lluerna que no fan funció de lluerna donat que estan sobre sostres opacs, ocupats per bar, floristeria i oficina bancaria per aquestes alternatives en les cobertes en forma de volta s'ha plantejat una única solució adherint 90 mòduls flexibles de 430 W sobre la zona sud de les voltes amb dues fileres de 9 mòduls horitzontals per volta i en una tercera alternativa sense ocupació de la lluerna i donat que es va plantejar de forma posterior s'ha treballat una solució amb mòduls repotenciats i afegint una filera addicional. En totes les alternatives es faran servir mòduls flexibles i per tant la transmissió de pes sobre l'estructura de l'edifici estarà al voltant dels 3 kg/m^2.

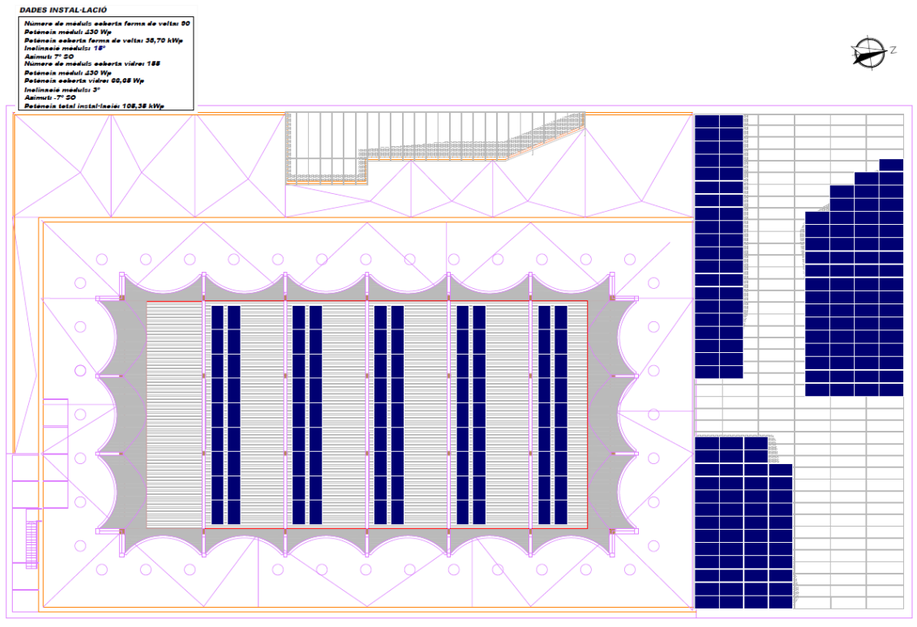
Les 3 alternatives són les següents:

1.1.1. OPCIÓ 1 – 80 kWp

S'emplaçaran 90 mòduls de 430 Wp sobre les cobertes de volta de canó i 146 mòduls de 280 W sobre la coberta de vidre, aquests seran uns mòduls fets ad hoc per aquesta coberta composats per 11x5 cèl·lules i que permeten encaixar els mateixos en l'amplada del vidre que és de 980 mm, ja que el mòduls estàndards existents al mercat tenen una amplada mínima de 1050 mm i es solaparien sobre els marcs, no assolint la adherència escaient. Aquests mòduls aniran enganxats als vidres de la zona de coberta de vidre que no fan funció de lluerna ja que hi ha opacitat en aquests espais en el vestíbul d'entrada del Mercat. La potència nominal serà de **72 kW nominals i 79,58 kWp**, cada subcamp disposarà del seu propi inversor de 36 kW.



Imatge 6. Implantació opció 1



Imatge 7. Implantació opció 2

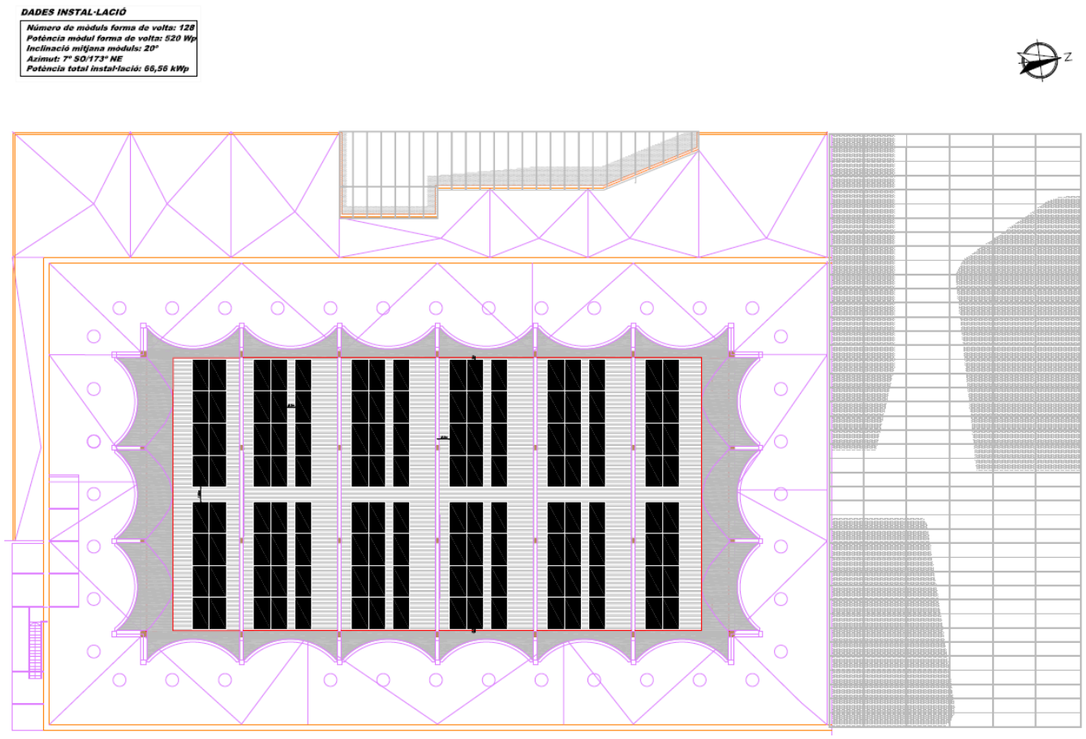
1.1.2. OPCIÓ 2 – 105 kWp:

S'emplaçarà un total de 245 mòduls fotovoltaics flexibles de 430 Wp, 90 mòduls sobre la coberta de volta i 155 mòduls sobre la coberta de vidre, tots ells connectats a un únic inversor de **100 kW nominals amb una potència pic de 105,35 kWp**.

Els mòduls de la zona de la coberta de vidre, quedaran adherits sobre una perfilaria d'alumini que s'emplaçarà sobre la coberta, fixada sobre la perfilaria que subjecte els vidres, sempre situada sobre la zona on la coberta de vidre no realitza funció de lluerna.

1.1.3. OPCIÓ 3 – 39 kWp:

Aquesta proposta seria la resultant de descartar la utilització de la coberta de vidre per a la instal·lació del camp fotovoltaic pel risc de la transitabilitat sobre la mateixa i només planteja emplaçar equips sobre la coberta en forma de volta. Per tant quedarien instal·lats 128 mòduls de 520 Wp connectats a 2 inversors de **30 kW totalitzant 60 kW nominals amb una potència pic de 66,56 kWp.**



Imatge 8. Implantació opció 3

Quadre resum:

Subcamp	Orientació	Nº Mòduls	POT. Mòduls	POT. NOMINAL	POT. PIC kWp	kWh Anual	kWh/kWp
OPCIÓ 1	SUD OEST	90	430	72 kW	79,58	105.038	1.329
		146	280				
OPCIÓ 2	SUD OEST	245	430	100 kW	105,35	137.864	1.309
OPCIÓ 3	SUD OEST	128	520	60 kW	66,56	91.233	1.371

Imatge 9. Quadre resum

L'opció finalment escollida ha estat **l'opció 3,** ja que les dues primeres han quedat descartades donat que l'estructuriste en base a la informació disponible, considera que els vidres no són un espai transitable ni en la fase d'obra ni en la fase de manteniment, cosa que no fa viable llur emplaçament adherits a la part superior. S'està avaluant una alternativa que permetria adherir mòduls fotovoltaics per la part inferior del vidre, que si seria transitable, però aquest producte no arribarà al mercat fins al 2025 i quedaria per una segona fase d'ampliació.

8.ESTUDI ENERGÈTIC I DE RENDIMENTS

8.1. PREMISES DE DIMENSIONAT

El dimensionament s'ha realitzat a partir dels següents paràmetres:

- Instal·lació d'autoconsum segons RD 244/2019, en la modalitat d'instal·lació generadora d'autoconsum col·lectiu connectat en xarxa interior.
- S'ha plantejat tot l'espai útil existent a coberta, cal tenir present que la coberta presenta un gran volum d'obstacles i per tant d'ombreig i només s'han considerat escaients per a la implantació de mòduls fotovoltaics les 6 voltes de canó, 4 completes i dos mitges. Les 4 centrals que tenen la volta de canó completa s'ocuparà la part SUD, amb dos fileres i la part més elevada i plana quan comença a girar cap a orientació Nord per posar una filera, la primera mitga volta de canó s'ocuparà la part més plana quan començar a girar cap a Nord amb dos fileres i l'altra Mitja volta s'ocuparà la part Sud amb dos fileres. Aquest espais estan molt al límit però s'han volgut ocupar tots els espais al màxim per poder tenir el màxim de producció. Les voltes de canó presenten un acabat en xapa grecada, sobreposada a l'acabat de coberta de voltes de formigó.



Imatge 10. Vista de les voltes de canó

- En plànol s'ha definit les distàncies mínimes a complir, i en obre es farà un replanteig acurat.
- **Potència contractada** Per períodes és la següent. P1 a P5: 116 kW i 173 kW en P6 amb tarifa 3.0TD.
- **CUPS**: ES0031405980838001VG

- La coberta té un acabat a base de xapa metàl·lica sobre estructura de voltes de formigó i sobre la que no es realitzarà cap perforació per l'emplaçament dels mòduls fotovoltaics, per si de cara a la implementació de mesures de seguretat, es presenten imatges de la mateixa.

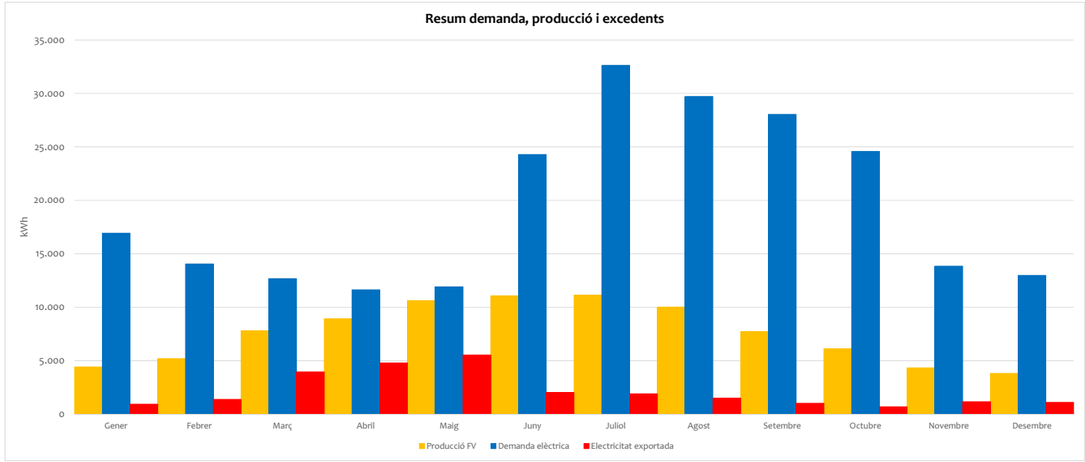


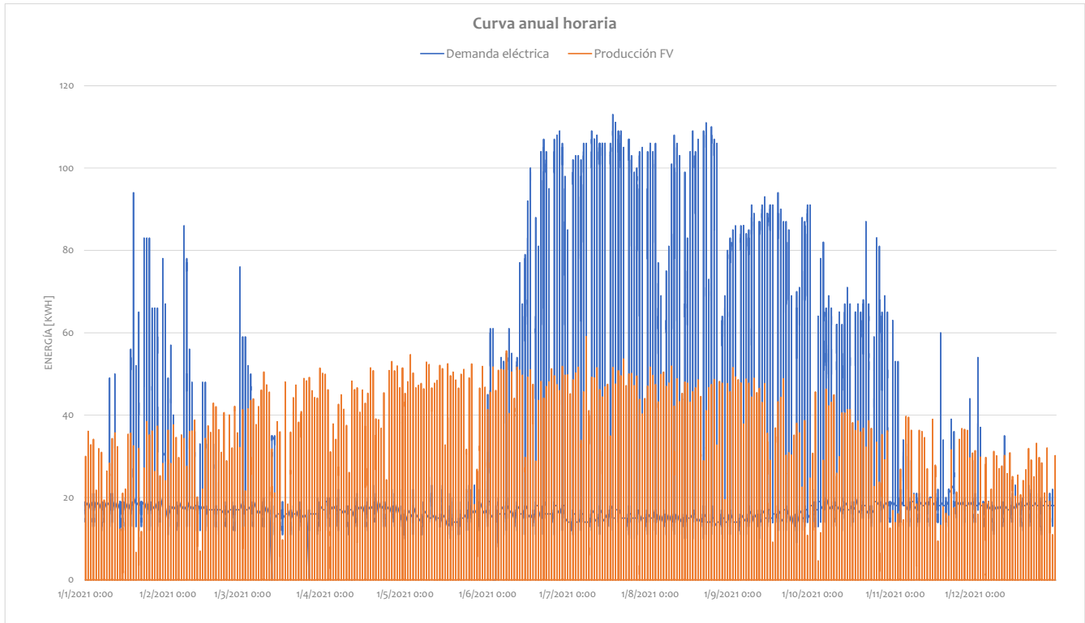
Imatge 11. Vista des de coberta sud



Imatge 12. Voltes de Canó

- **Avaluació de consums existents:** S'ha fet l'exercici de creuar les dades horàries de consum del mercat durant un any complert amb les dades de generació també horàries també d'un any per tal de poder veure el rati de cobertura i el rati d'autoconsum fotovoltaic.



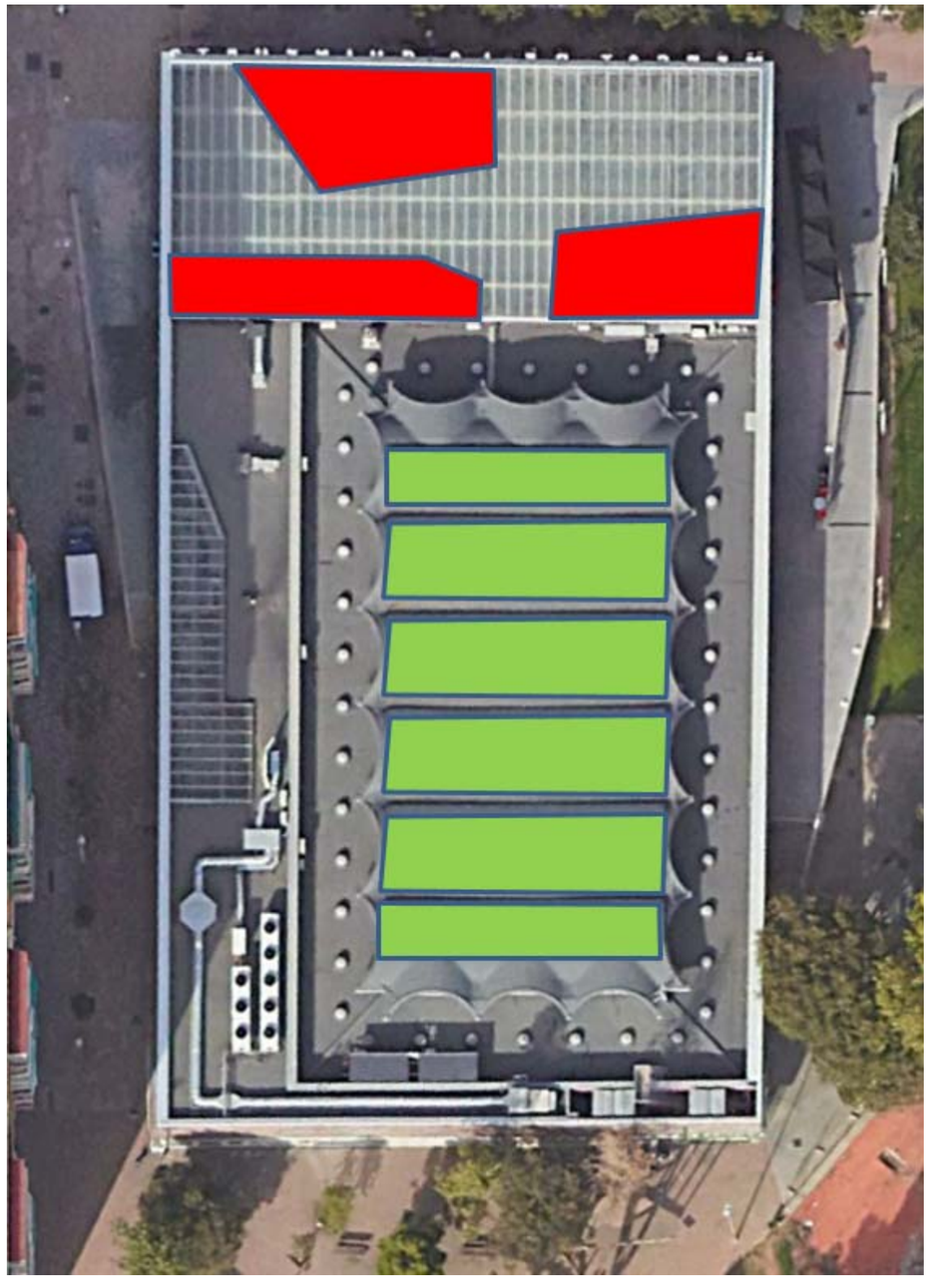


	Producció FV	Demanda elèctrica	Consum xarxa	Electricitat exportada	Autoconsum FV	Cobertura FV
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%
Gener	4.419	16.930	13.446	934	3.484	20,58%
Febrer	5.195	14.059	10.241	1.377	3.818	27,16%
Març	7.814	12.682	8.819	3.951	3.863	30,46%
Abril	8.919	11.630	7.507	4.795	4.123	35,45%
Maig	10.617	11.912	6.833	5.538	5.079	42,64%
Juny	11.070	24.295	15.257	2.032	9.038	37,20%
Juliol	11.145	32.633	23.395	1.906	9.238	28,31%
Agost	10.025	29.725	21.193	1.493	8.532	28,70%
Setembre	7.721	28.048	21.351	1.024	6.697	23,88%
Octubre	6.126	24.589	19.156	693	5.433	22,09%
Novembre	4.333	13.843	10.675	1.165	3.168	22,88%
Desembre	3.811	12.980	10.267	1.098	2.713	20,90%
TOTAL	**91.193**	**233.326**	**168.139**	**26.006**	**65.187**	**27,94%**

Rati cobertura	**27,94%**
Ratio autoconsum FV	**71%**

S'assoleix un rati de cobertura del 28% dels consums totals del mercat, i amb un rati d'autoconsum del 71%, per tant aquesta alternativa seria susceptible d'autoconsum col·lectiu per tal de distribuir l'energia generada en diversos equipaments.

- Situació geogràfica: Per a dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació, s'han utilitzat les dades meteorològiques facilitades per Meteonorm, que consta d'una base de dades de més de 8.000 estacions meteorològiques, cinc satèl·lits geostacionaris i una climatologia d'aerosols calibrada globalment, a més de 30 anys d'experiència amb sofisticats models d'interpolació per proporcionar resultats d'alta precisió a tot el món.
- SULMAG va agafar mides dels elements que donen ombrejat en la visita realitzada el passat dia 27 d'Octubre del 2023.
- S'ha tingut present l'informe de solidesa de la coberta realitzat per CODI ESTUDI D'ARQUITECTURA alhora de plantejar alternatives i equips a instal·lar tot tenint present la validació de la zona de les voltes de canó i la no transitabilitat sobre la coberta de vidre de la lluerna.



Imatge 13. Zona verda ocupable i zona vermella descartada en aquesta fase

- La coberta en forma de volta presenta una inclinació variable, tot i que s'ha considerat una inclinació mitja de 10º amb un azimut de 7º SO



Imatge 14. Imatge en 3D amb l'estat actual de la coberta

- Per veure la incidència del sol sobre la planta solar s'ha utilitzat el Programa PVSYST V7.4.7, desenvolupat per la Universitat de Ginebre (Suïssa), és el més utilitzat i estès en el sector pel dimensionat de plantes solars fotovoltaiques.
- Els principals elements que generen ombres sobre el camp fotovoltaic són els dos edificis localitzats a les façanes est i oest del mercat, que tindran certa incidència en el rendiment de la planta a primera i darrera hora del dia. Aquest aspecte s'ha tingut en compte alhora de fer la simulació de rendiments de la instal·lació.



Imatge 15. Elements que generen ombreig



Imatge 16. Edificis façana oest

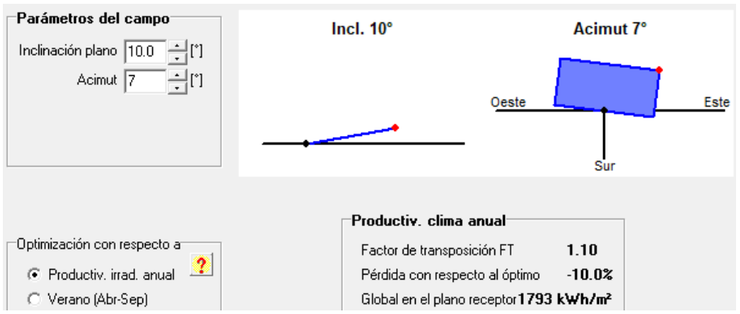
- En cap cas es considera necessari tenir que moure cap objecte existent a les cobertes de l'edifici.

Per tot això, els plantejaments inicials són els següents:

- Sistema coplanar amb mòduls flexibles enganxats a la part alta de la greca de la coberta de volta amb acabat metàl·lic disposant 3 fileres en les 5 voltes amb orientació sud i una única filera amb la volta més al sud en la seva part més alta, evitant sempre l'orientació nord, seguint la mateixa orientació de +7º SO, amb aquestes premisses es respectarà l'esmentat informe de solidesa de CODI.
- La disposició dels strings es realitzarà per minimitzar l'afectació de l'ombrejat existent a la coberta. S'utilitzaran 2 inversors de 30 kW amb un mínim de 4 punts de seguiment de màxima potència, caldrà ocupar tots els MPPTs i no es podran realitzar paral·lels, per tal d'evitar l'afectació per ombreig.
- Les propostes del sistema s'han dissenyat per mirar d'obtenir la màxima potència i energia i poder optimitzar l'espai disponible a coberta, però al mateix temps tenint cura que sigui un proposta integrada arquitectònicament a l'edifici i permeti un fàcil manteniment tant de la coberta com del sistema fotovoltaic. La ocupació en concentra en la part de coberta més favorable per llur orientació, deixant com a reserva l'espai de la lluerna per a possibles ampliacions a futur.
- Utilització de mòduls amb tecnologia Monocristal·lina de 144 cèl·lules partides M10 de 520 Wp. La selecció d'aquests mòduls ha estat deguda a que s'han cercat equips fàcilment manipulables a coberta i que permetessin el màxim de potència instal·lable amb tecnologia flexible.

8.2. ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ANUAL

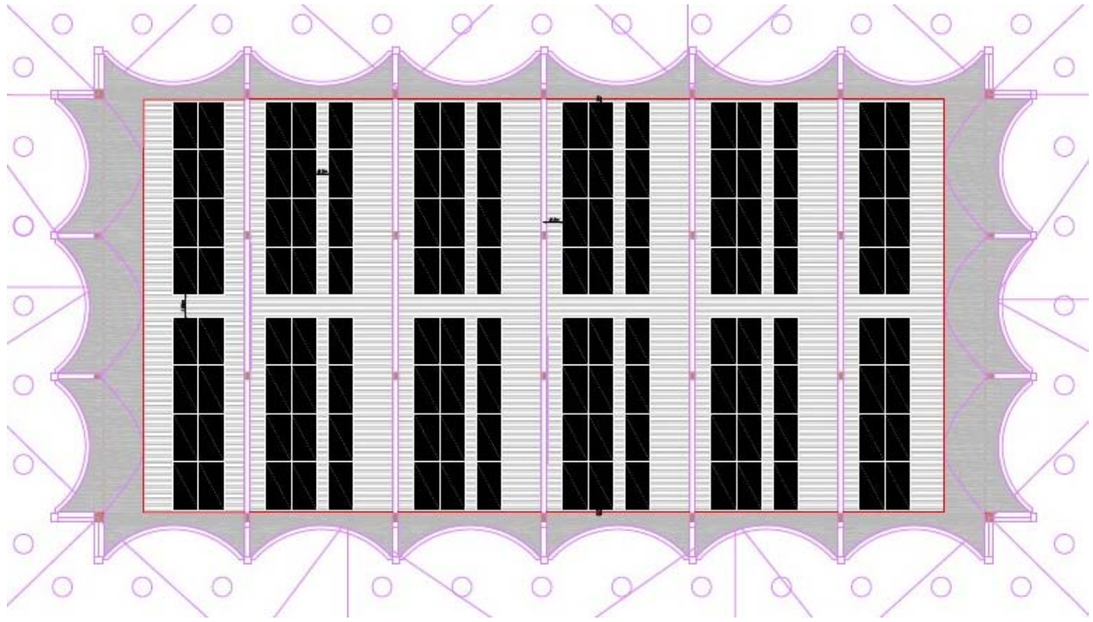
Les pèrdues del sistema per orientació i inclinació (mitja de 10º) són les següents:



Imatge 17. Pèrdues degut a desorientació (Font: Programa PVSYST)

La planta queda configurada de la següent manera, es faran servir 2 inversors de 30 kW on es connectaran els 8 strings, tots ells de 16 mòduls.

Inversors	Potència inversor	MPPTs Inversor	Nº de mòduls	Potència unitària (W_P)	Nº sèries i mòduls x sèrie	Potència total (kW_P)
2	30	4	128	520	8 x 16	66,56

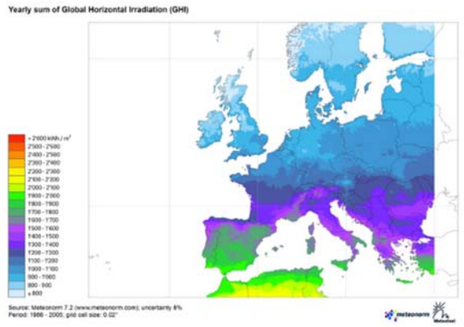


Imatge 18. Implantació dels mòduls sobre la coberta

L'estimació anual de producció d'energia s'ha realitzat amb el programa PVSYST V 7.4.7, desenvolupat per la Université de Genève (Suïssa), el més utilitzat i estès en el sector del dimensionat de plantes fotovoltaiques.

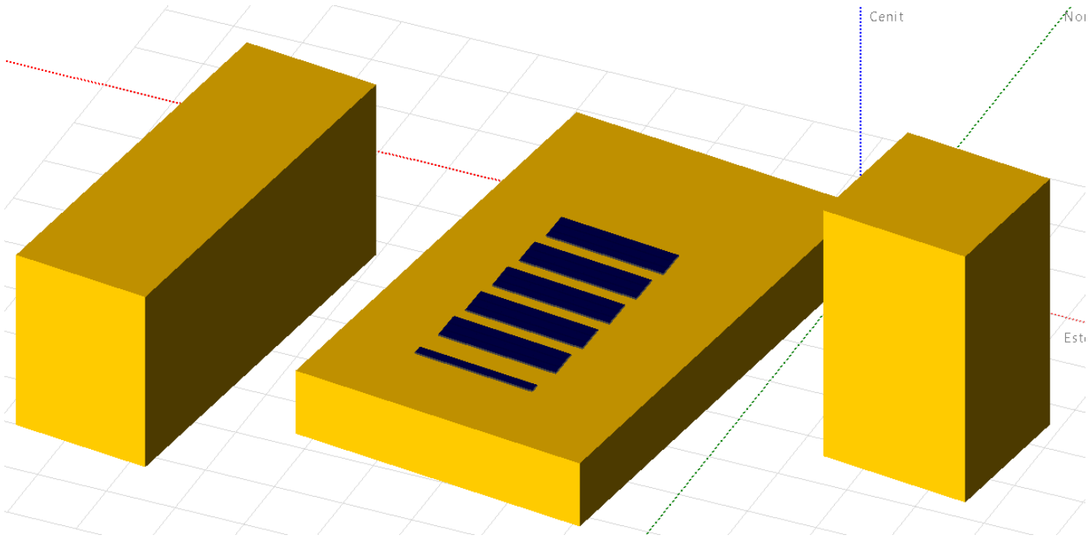
Per a dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació, s'han utilitzat les dades meteorològiques facilitades per Meteonorm, que consta d'una base de dades de més de 8.000 estacions meteorològiques, cinc satèl·lits geostacionaris i una climatologia d'aerosols calibrada

globalment, a més de 30 anys d'experiència amb sofisticats models d'interpolació per proporcionar resultats d'alta precisió a tot el món.



Imatge 19. Exemple de mapa generat amb dades de Meteonorm

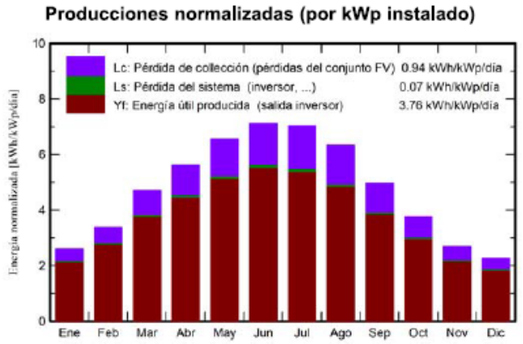
S'ha fet la corresponent renderització de la instal·lació fotovoltaica utilitzant el programa PVSYST per veure l'afectació de l'ombrejat sobre el camp fotovoltaic, per permetre esbrinar quines són les causes del rendiment assolit i ajudar a anticipar una problemàtica futura de vida útil dels equips al llarg del temps per la presencia d'ombres persistents sobre els mateixos.

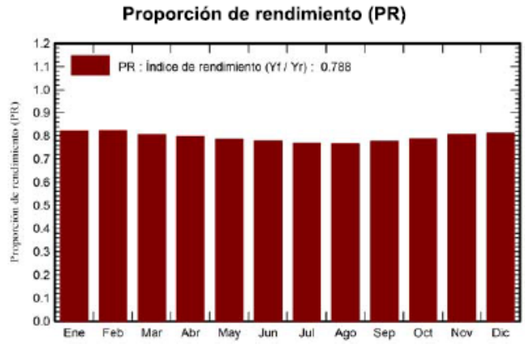


Imatge 20. Simulació dels obstacles que donen ombra a la instal·lació

Les pèrdues per ombreig són apreciables, estan prop del 6%, generades per els edificis localitzats a les façanes est i oest

A continuació es presenten els resultats de la simulació de l'estimació diària per a cada mes i per unitat de potència instal·lada (kWh/kWp) i l'estimació de la producció mensual i anual realitzat amb el programa PVSYST V6.7:





Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	63.5	23.08	7.79	80.7	70.9	4506	4422	0.823
Febrero	80.5	35.48	8.81	94.8	83.8	5290	5197	0.824
Marzo	130.9	49.36	12.21	145.8	129.1	7952	7818	0.806
Abril	159.1	71.11	14.71	168.2	149.0	9075	8924	0.797
Mayo	198.4	81.48	18.43	203.2	181.0	10803	10623	0.785
Junio	211.7	82.69	22.32	213.6	191.5	11252	11067	0.778
Julio	214.1	79.87	25.01	217.9	195.3	11332	11142	0.768
Agosto	187.9	72.67	24.99	196.8	175.4	10212	10039	0.766
Septiembre	137.7	57.32	21.31	149.2	132.2	7854	7721	0.777
Octubre	101.0	38.64	17.97	117.0	103.0	6246	6137	0.788
Noviembre	65.8	28.51	12.25	80.6	70.5	4412	4330	0.807
Diciembre	54.9	24.75	8.62	70.5	61.0	3889	3813	0.812
Año	1605.4	644.96	16.25	1738.4	1542.8	92822	91233	0.788

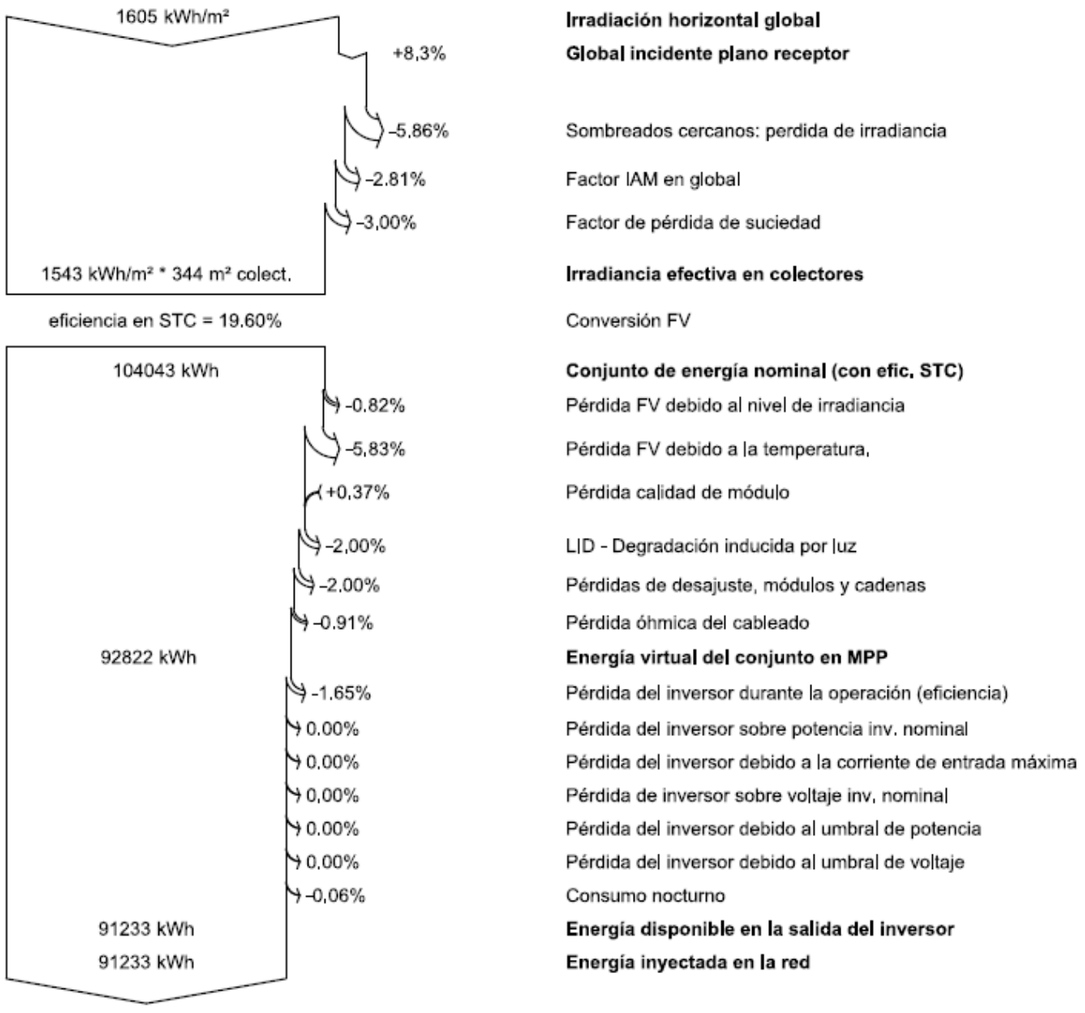
Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr, para IAM y sombreados		

Imatge 21. Balanç i resultats principals de generació

Tal i com es pot observar als resultats de la simulació, s'espera que la producció anual de la instal·lació fotovoltaica se situï en **91.233 kWh** i que els mesos en els que s'assoleixi la punta de producció siguin Juny i Juliol:

Les pèrdues del sistema són:



Imatge 22. Diagrama de pèrdues del camp generador durant tot l'any

9.DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica presenta una potència nominal de **60 kW**, composada per **2 inversors** de **30 kW** i per **128 mòduls** fotovoltaics de 144 cèl·lules partides de **520 W** amb una potència total pic de **66,56 kWp** i es connectarà en regim d'autoconsum col·lectiu connectat en xarxa interior.

La coberta de formigó en forma de volta esta acabada amb una xapa metàl·lica que permet poder adherir sobre les greques de la coberta el mòduls fotovoltaics sense tenir que realitzar cap mena de perforació a coberta, i en cap cas es permetrà dur a terme altre tipus d'emplaçament d'estructures o tipologia de mòduls.

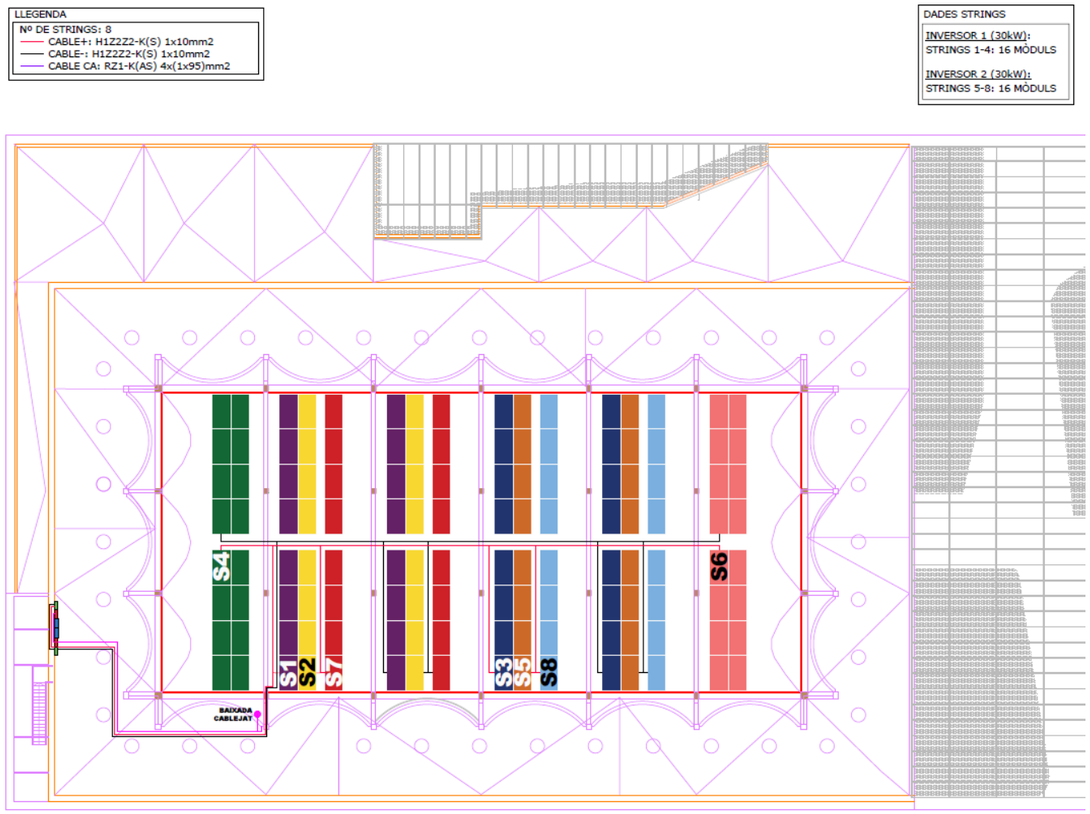
Es faran servir mòduls flexibles monocristal·lins tot tenint present que el pes que transmetrà aquesta solució serà de tant sols 3,7 kg/m^2. L'alternativa plantejada permet accedir a qualsevol mòdul del camp fotovoltaics sense tenir que passar per sobre de cap altre mòdul. Caldrà afegir trams de línia de vida, en total 10 per garantir la transitabilitat segura a coberta. Es recomana fer servir un retràctil a coberta de tela per no malmetre els mòduls i així permetre la mobilitat segura per tota l'espai.

Els moduls proposats són de silici monocristal.lí de 520 Wp amb tecnología Mono-Perc de 144 cel.lules partides M10 (de última generació) de dimensions 2246x1197x2mm, el modul concretament seleccionat per aquest emplaçament te la característica de disposar la caixa de connexió a una de les dues parts llarges, cosa que facilita força el connexionat entre moduls emplaçats en horitzontal. La selecció d'aques mòdul s'ajusta a les dimensions de la coberta, per tant no es recomana plantejar en fase d'obra la substituicó per equips amb dimensions diferents, a no ser que encaixin en l'espai disponible i es pugui mantenir la potència pic.

El camp fotovoltaic estarà composat per 8 strings de 16 mòduls, a cada inversor de 30 kW es connectaran 4 strings, que ocuparan la totalitat de MPPTs existents per inversor (4) i en cap cas es farà paral·lels, caldrà respectar la unió dels strings tal i com defineix el plànol de connexió ja que cada string està composat per dues fileres de mòduls i es imprescindible aprofitar les que tinguin la mateixa inclinació quelcom que no es podrà respectar en el string 4 i 6.

A l'inversor 1 es connectaran els strings enumerats del 1 al 4 i en el inversor 2 es connectaran els strings enumerats del 5 al 8 perfectament identificats a plànols.

La subjecció dels mòduls es realitzarà de forma coplanar adherint amb adhesiu químic, evitant en tot moment perforacions per llur emplaçament. La distribució dels strings sobre la coberta és la següent:



Imatge 23. Distribució strings a coberta

La connexió dels mòduls es durà a terme mitjançant els connectors ràpids que duen incorporats. Tots els conductors a coberta en current continu es duran per safata amb tapa de 60 x 60 mm que es fixaran a coberta amb un ahesiu.

Tot seguit es mostraran els paràmetres elèctrics definits per aquesta instal·lació:

Strings	Nº mòduls	Potencia mòdul (W)	Vmp *CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potencia pic (Wp)
STRING 1 a 8	16	520	676,8	12,31	792	13,56	8 x 8.320
TOTAL	**264**						**66.560**

*Condicions Standard de mesura (STC). 100W/m2, AM 1,5 i 25ºC temp

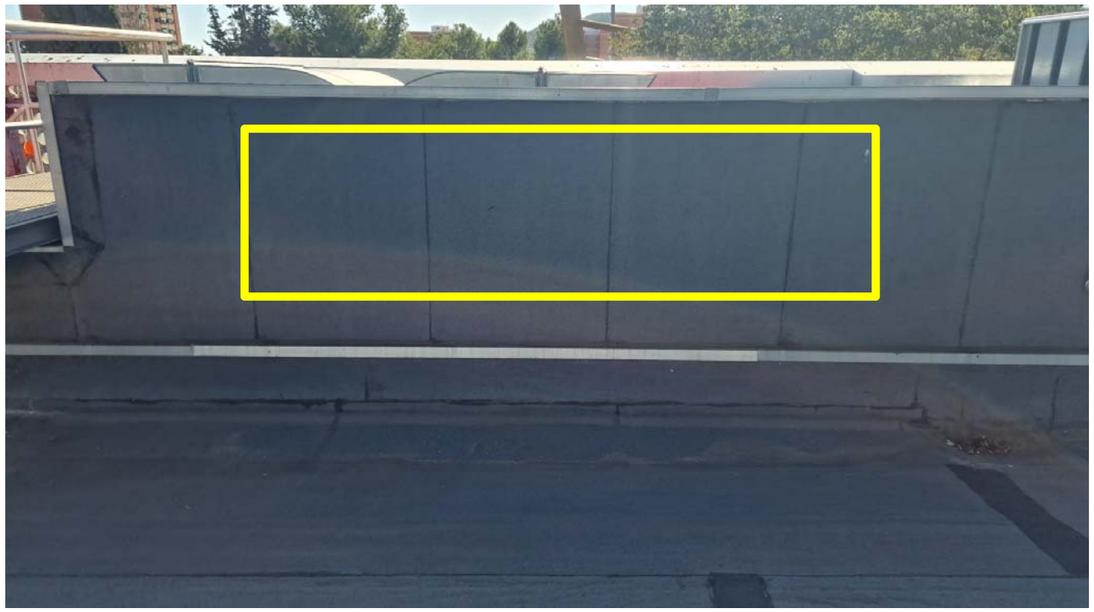
Imatge 24. Resum de les dades de connexió de la instal·lació, strings 1 i 2 en paral·lel

El dimensionament dels strings s'ha dissenyat de tal manera que la tensió de la mateixa es situï a l'interval MPPT o rang de tensió de l'inversor en el que aquest és capaç de seguir el punt de màxima potència, optimitzant així el rendiment de la instal·lació.

La caixa de protecció de corrent continu inclourà: fusibles de protecció, descarregador de sobretensió i seccionador manual en continua, independentment de si l'inversor disposa del seu propi interruptor de corrent continu incorporat. A la sortida de la caixa de protecció de corrent continu, els diferents strings aniran a l'inversor de potència corresponent que es connectaran pels connectors destinats d'entrada per garantir els seguiments independents definits, connectant cada string a un MPPT independent. Inversors i caixes de protecció s'emplaçaran de forma mural a la paret sud de coberta (en el seu costat nord) a tocar de l'escala d'accés a coberta, on es farà una protecció en forma de teulat per les inclemències del temps (pluja i sol) amb xapa d'acer inoxidable.



Imatge 25. Protecció similar a la proposada



Imatge 26. Espai on emplaçar inversor i caixes de protecció de CC i armari CA

A la sortida dels inversors de potència hi haurà una única caixa de protecció d'alterna que disposarà d'un interruptor magneto-tèrmic per a cada inversor i un interruptor general d'unió, seccionadors en càrrega per string i descarregadors de sobretensions. Aquesta caixa disposarà d'espai per encabir els dos interruptors de cadascun dels dos inversors i un espai de reserva per encabir l'interruptor d'una possible ampliació en la zona de la lluerna a futur.

La línia de CA caldrà fer-la entrar a l'edifici a través d'un passa murs al vidre i es baixarà tot el cablejat fins el soterrani aprofitant el baixant existent, passant pel cel ras del Mercadona i accedint a la sala tècnica on s'emplaçarà la TMF-10 de fotovoltaica i cal destacar que la TMF portarà un interruptor diferencial tipus A, i es connectarà tot seguit a la centralització de comptadors de l'edifici.

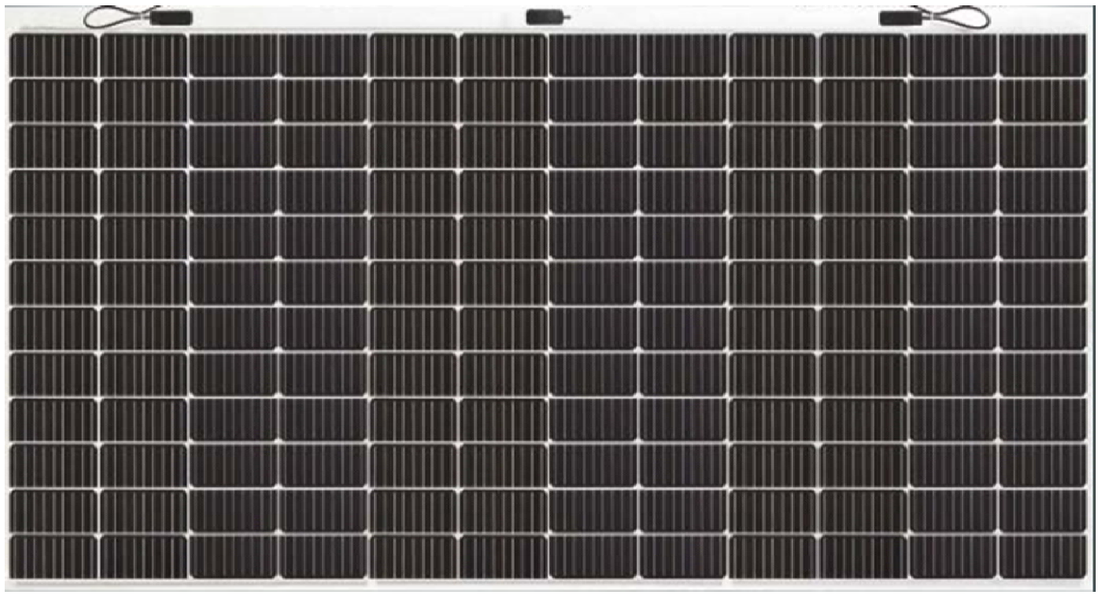
El monitoratge de la planta es farà amb la plataforma de monitoratge de Sentilo.

Tot seguit s'especificaran tots els elements que formen part de la planta fotovoltaica.

9.1.MÒDULS FOTOVOLTAICS I CAMP FOTOVOLTAIC

La instal·lació s'ha dissenyat amb mòduls monocristal·lins de 144 mitges cèl·lules M10 tecnologia PERC de 520 W de potència, els mòduls són ultralleugers (7,7 kg per unitat) i flexibles. Els mòduls seleccionats compliran la següent normativa i disposaran dels certificats següents:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation).



Imatge 27. Mòdul projecte de 440 W

A continuació es mostren les característiques principals que han de complir com a mínim els mòduls fotovoltaics:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

STC	SUNO-U520DF-12X12UW
Potencia máxima (P_{max})	520
Tensión de potencia máxima (V_{mp})	42.3
Corriente de potencia máxima (I_{mp})	12.31
Corriente de circuito abierto (V_{oc})	49.5
Corriente de cortocircuito (I_{sc})	13.56
Eficiencia del módulo (%)	19.3
Temperatura de funcionamiento	-40 °C a 85 °C
Tensión máxima del sistema	1500 V DC (IEC)
Capacidad máxima del fusible en serie	25 A
Clase de aplicación	Clase A
Tolerancia de potencia	0/+5 W

STC: Irradiancia 1000W/m2, Temperatura de la célula 25 C, AM=1,5 Tolerancias de P máx, V OC e I SC son de ±5%.

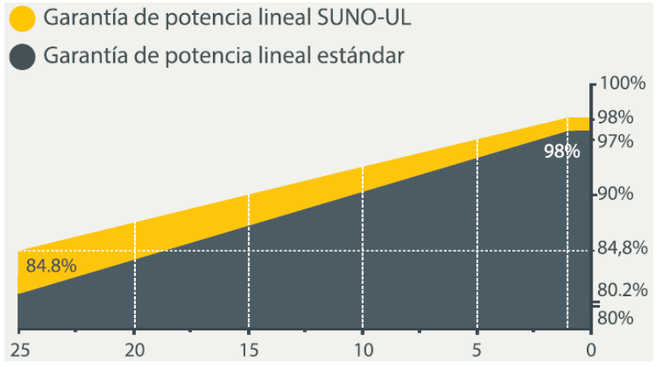
Imatge 28. Fulla tècnica del mòdul proposat

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Célula solar	Silicio monocristalino (medida célula 182mm)
Nº de células	144 (12x12)
Dimensiones del módulo	2246x1197x2 mm
Peso	7.7kg
Hoja trasera	Blanca
Marco	Sin marco
Caja en J	Clasificación IP 68
Cables de salida	Cable de tecnología fotovoltaica 4.0 mm ², (+)450 / (-)450 mm
Conector	Compatible con MC4

Imatge 29. Característiques mecàniques

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 12 anys, a més també garantirà 25 anys de garantia lineal de la potència nominal.



Imatge 30. Garantia mínima del mòdul

La caixa de connexions dels mòduls porta incorporats díodes de derivació que eviten la possibilitat d'averia de les cèl·lules, per ombrejats parcials d'un o diversos mòduls. Els panells presenten connectors ràpids per a facilitar la connexió dels mòduls.

9.2. INVERSOR O ONDULADOR

La funció bàsica d'aquest equip consisteix en convertir el corrent continu generat pels mòduls fotovoltaics en corrent altern. La instal·lació constarà de 2 inversors de 30 kW que s'instal·larà a la paret sud de la coberta al costat de l'escala d'accés.

L'inversor realitzarà el seguiment del punt de màxima potència del sistema (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. És a dir, en cada moment, d'acord a les condicions meteorològiques, l'inversor cercarà la tensió i intensitat de corrents màxims del sistema per a extreure la màxima potència i així optimitzar la producció d'energia.

Els inversors seleccionats tenen una potència de sortida de 30 kW. Són inversors string d'intempèrie IP66 amb 4 seguidors del punt de màxima potència (MMPT) amb 2 àrees d'entrada diferenciades per a cada MPPT amb connectors independents, el que facilita la instal·lació dels strings segons han estat dissenyats.

L'eficiència màxima de l'equip seleccionat ha de ser com a mínim del 98,7% i l'eficiència europea del 98,4 %. L'inversor es demanarà amb els següents accessoris i funcionalitats:

- Seccionador de desconnexió de la part de Corrent Continua
- Monitorització de la pressa de terra i de xarxa
- Descarregadors de sobretensió de CC: DPS Tipus II monitoritzat
- Descarregador de sobretensió Tipus II CA monitoritzat
- Protecció contra polarització inversa de CC
- Resistència al curtcircuit de CA
- Unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal
- Interfície Ethernet
- Garantia de 5 anys



Imatge 31. Imatge de l'inversor seleccionat

Es seguiran les instruccions de muntatge de l'inversor en el seus manuals. L'inversor haurà de complir amb la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions, que se cita a continuació:

- Directiva de Baixa Tensió 2014/35/UE
- Directiva de Compatibilitat Electromagnètica 2014/30/UE
- Compleix amb la normativa establerta en el Reial Decret 1669/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques de petita potència a la xarxa de baixa tensió:
  - Si la tensió a la línia de distribució cau per desconnexió de la mateixa o bé per caiguda de la xarxa general, l'inversor no genera tensió en aquesta línia, fent d'aquesta manera impossible el funcionament en illa, segons la norma UNE-EN 62116
  - La connexió automàtica a la xarxa es produeix quan la tensió de la xarxa està dintre del rang comprès entre 340v i 440v i al mateix temps la freqüència de xarxa és dintre del rang entre 49Hz i 51Hz. La desconnexió automàtica es produeix de forma immediata quan la freqüència, la tensió, o ambdues no estan dintre dels límits esmentats.
  - La desconnexió i reconnexió de l'inversor en el punt d'injecció es controlat pel software. Aquest software i els seus retocs no són accessibles a l'usuari.
  - Reconnexió a la xarxa en 180 seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els limita establerts.
  - Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
  - Marcatge CE.

S'adjuntaran els certificats per garantir el compliment de les citades normatives.

A continuació es detallen les principals característiques tècniques que ha de complir com a mínim l'inversor:

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage [1]	1,100 V		
Max. Current per MPPT	26 A		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA [3]	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes		
Anti-islanding Protection	Yes		
AC Overcurrent Protection	Yes		
DC Reverse-polarity Protection	Yes		
PV-array String Fault Monitoring	Yes		
DC Surge Arrester	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery [4]	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Operating Temperature Range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Staubli MC4		
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nightime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

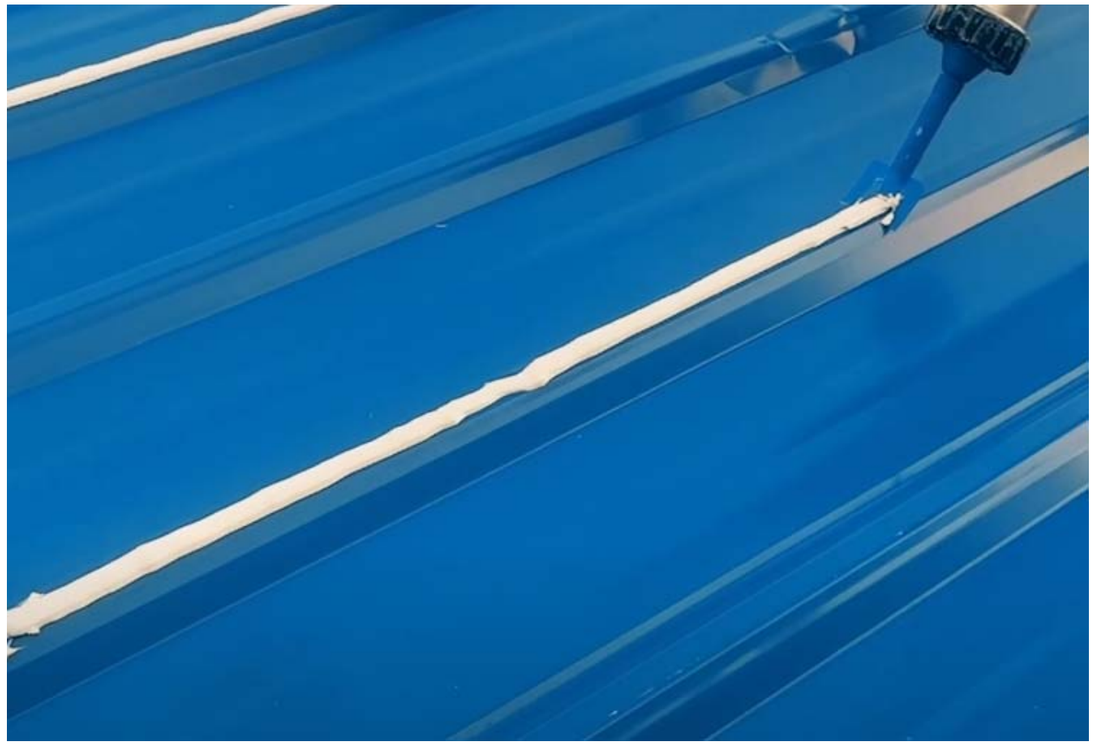
Imatge 32. Principals dades de l'inversor de potència

9.3. ESTRUCTURES, SUPORTACIÓ DE MÒDULS, ANCORAMENT

El sistema d'ancoratge proporcionarà bona resistència als agents atmosfèrics. Els mòduls suportaran vents forts, segons els valors mínims recollits en el Codi Tècnic d'Edificació (CTE), en el seu apartat sobre "Seguridad Estructural-acciones en la edificación" (SE-AE), així com altres agents atmosfèrics (pluja, calamarsa, neu, etc.).

La solució plantejada per aquestes cobertes per tal de no sobrecarregar-les és enganxar els mòduls amb un adhesiu químic directament al panell Sandwich, per tant quedaran amb la mateixa orientació i inclinació de la pròpia coberta.

L'aplicació del material adhesiu, que caldrà que estigui certificat per part del fabricant dels mòduls i que s'adjunten en annexes, caldrà realitzar-lo sobre les greques de la coberta, aplicant tires de d'adhesiu en la part superior de les greques tal i com indica el manual d'instal·lació del fabricant dels mòduls.



Imatge 33. Aplicació del material adhesiu a coberta



Imatge 34. Imatge de la forma de fixar els mòduls a coberta

Per a la correcta instal·lació del mòduls a coberta caldrà realitzar el següent procediment, seguint aquests passos (cal revisar el manual d'instal·lació del fabricant):

a. **NETEJA DE LA SUPERFICIE RECEPTORA DE LA INSTAL·LACIÓ**: Caldrà netejar la brutícia, pols, greix etc. sobre la superfície on es fixaran els mòduls, caldrà fer servir un raspall, aplicar aigua a pressió i de ser necessari per a llur neteja fer servir un dissolvent recomanat per el fabricant en el seu manual d'aplicació.
b. **REPLANTEIG**: Definició amb exactitud de l'emplaçament de cada mòdul, marcant on quedarà emplaçat l'inici i final de cada mòdul.
c. **APLICACIÓ ADHESIU**: Aplicar l'adhesiu indicat per el fabricant dels mòduls i en especial per a cobertes metàl·liques o l'homologat per el fabricant dels mòduls solars i sempre validat prèviament per la DO, sobre la superfície on s'instal·larà el mòdul en tota la seva longitud aprofitant les marques realitzades al replanteig. Es tiraran tantes línies homogènies d'adhesiu com les recomanades en el manual d'instal·lació com siguin necessaris. Caldrà sempre seguir les instruccions donada per el fabricant per no perdre la garantia.
d. **COL·LOCACIÓ I CONNEXIÓ MÒDUL**: Sense deixar assecar l'adhesiu (mai més de 5 minuts després de llur aplicació, però es recomana que sigui de forma immediata) col·locar el mòdul sobre l'espai definit, pressionat amb fermesa el mòdul sobre la coberta amb un corró d'escuma, fent-lo rodar sobre el mateix. En cap cas es poden fer servir elements metàl·lics, ni materials durs o afilats ja que malmetrien les cèl·lules i el material encapsulant fent inutilitzable el mòdul. Cal tenir molt present que els mòduls en cap cas són transitables, per tant caldrà connectar l'equip previ a la instal·lació del següent mòdul.
e. **ASSECATGE I COMPROVACIÓ**: Cal deixar assecar els mòduls 24 hores, tot seguit es comprovarà que l'estat d'adhesió de cada mòdul a la superfície és òptim.

En cas que la col·locació no sigui òptima, caldrà retirar el mòdul amb compte, fent servir si cal un fil de niló de pesca passant-lo per sota el mòdul per poder-lo desenganxar, un cop separat de coberta caldrà retirar totes les restes d'adhesiu de la coberta amb xapa i tornar a iniciar el protocol d'instal·lació.



Imatge 35. Imatge exemple dels mòduls instal·lats sobre coberta

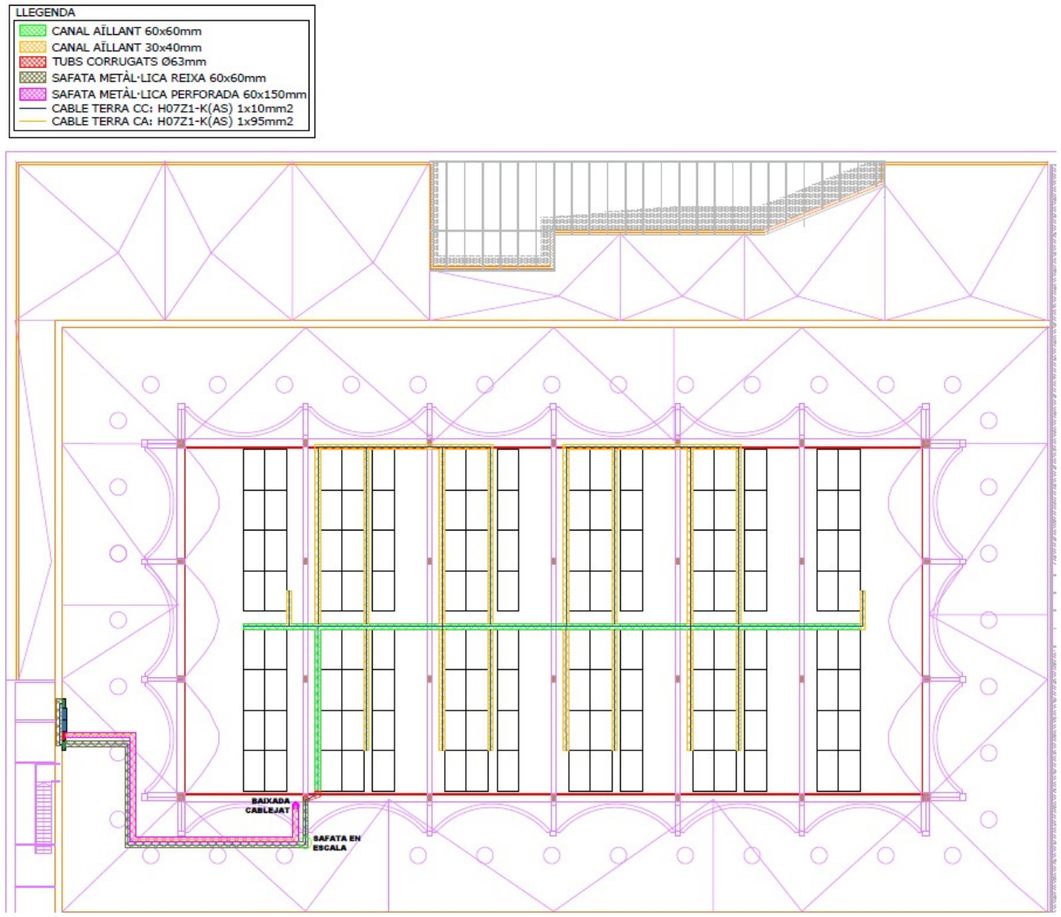


Imatge 36. Exemple adhesiu utilitzat en altres instal·lacions

9.4. TRAÇAT LINEA DE DISTRIBUCIÓ

A continuació es detalla el recorregut de la línia de distribució des dels mòduls fotovoltaics i fins arribar a la TMF-10 de fotovoltaica i d'allà fins la centralització de comptadors de l'edifici on es connectarà la planta fotovoltaica.

La línia comença als mòduls, la unió dels mateixos es farà mitjançant els connectors ràpids que porten incorporats, tot tenint present que els mòduls van adherits i que els connectors estan per sobre, caldrà deixar els connectors dins d'unes petites canals de PVC on quedarà el cablejat endreçat. Per passar el cablejat entre les diferents fileres d'un mateix string, es farà servir la safata existent entre que va de nord a sud en tot el camp fotovoltaic. Les safates s'ancoraran fent servir adhesiu i algun petit llast si escau per evitar en tot moment la perforació de la coberta.



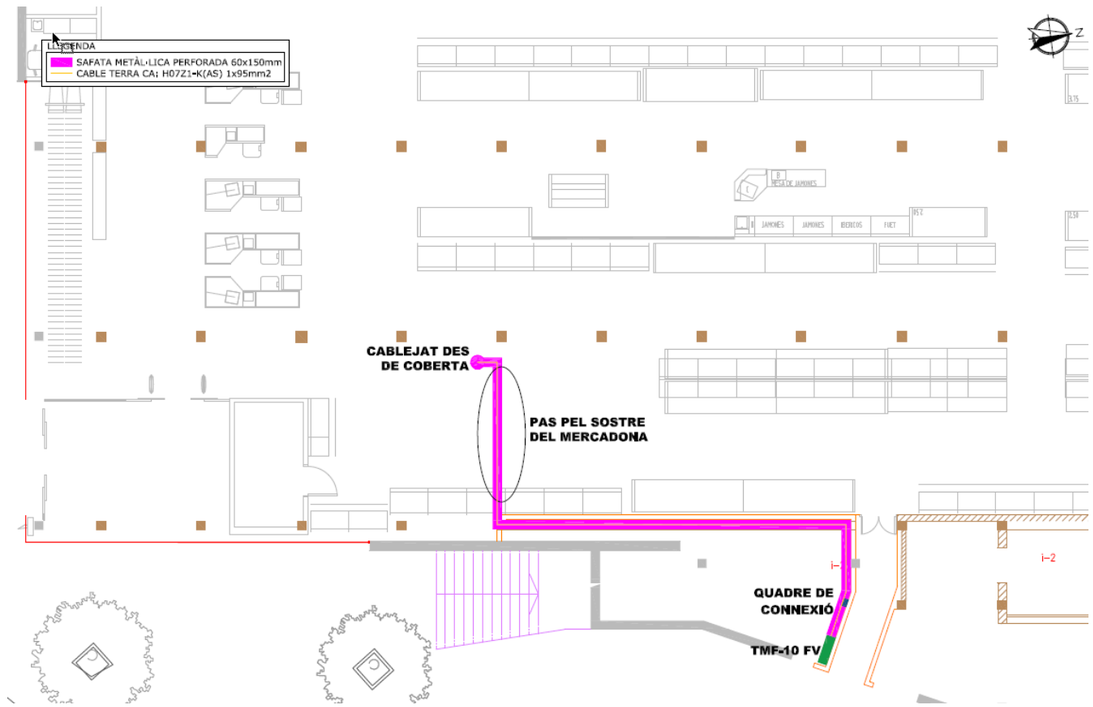
Imatge 37. Traçat línia de CC en verd i línia de CA en vermell a coberta fins el baixant

Els strings baixaran de la coberta en forma de voltes de canó a la coberta principal de l'edifici, amb un tram de safata de forma d'escala, ancorada a la biga de formigó i a la part baixa amb un o dos llast per fixar-la al terra i després safata llastada amb uns peus especials que estan preparats per ancorar-se a les safates i homologats per arriba fins al mur localitzat al sud de l'edifici al costat de l'escala d'accés on s'emplaçaran els inversors i les caixes de CC i CA.



Imatge 38. Imatges de safata en forma d'escala

Sempre s'utilitzaran dos tipologies de safata, diferent per el cablejat de CC i d'alterna, que sempre es portaran separats. La de reixa amb tapa serà per el cablejat de CC i safata perforada amb tapa per el cablejat d'alterna, les dues d'acer galvanitzat en calent (classe 7) o protecció HR (High resistance, classe 8). Els strings arribaran a les caixes de protecció de continu (una per inversor) i després a l'inversor de potència es seguirà el mateix traçat del cablejat de CC amb el calbejat de CA però en safata independent i es farà un passa murs a través del vidre, per tal de poder accedir a l'interior de l'edifici, i per safata existent es farà baixar el cablejat de CA per baixant existent, i per cel ras del Mercadona fins accedir al passa murs existent amb safates instal·lades que arriba a la sala tècnica del soterrani, en aquest punt i també per safata existent més un tram de nova safata aïllant es durà el cablejat fins arribar a la nova TMF-10 de generació a instal·lar, per tot seguit connectar la mateix a un espai disponible a la centralització de comptadors.



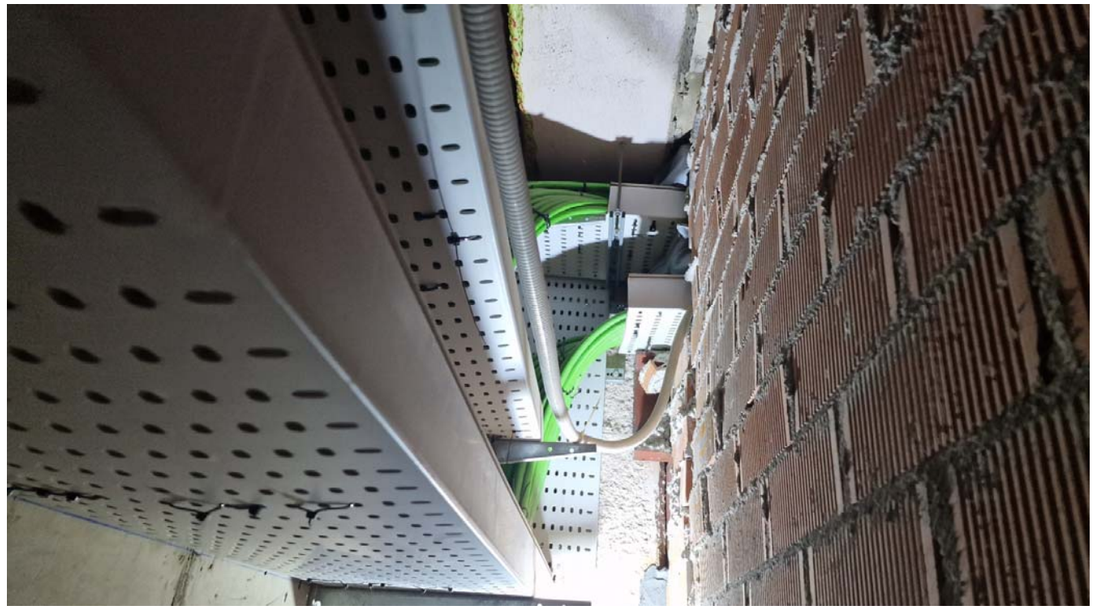
Imatge 39. Traçat cablejat CA per cel ras Mercadona i a sala tècnica.



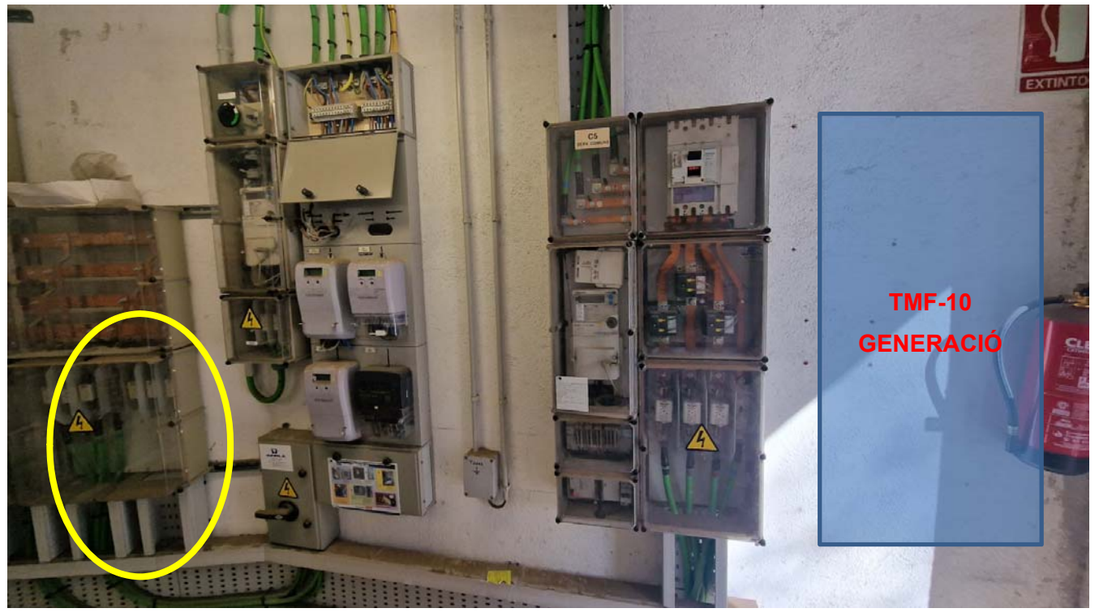
Imatge 40. Pany de paret on s'emplaçaran inversors i caixes de protecció



Imatge 41. Baixant cablejat de coberta a soterrani i vidrà on caldrà fer passamurs



Imatge 42. Accés cablejat CA a sala tècnica des del cel ras de Mercadona



Imatge 43. Sala tècnica amb centralització de comptadors a l'esquerra (groc) i espai TMF-10 a la dreta



Imatge 44. Accés a peu de carrer 24/7 sala tècnica

Les safates i les caixes de protecció caldrà que estiguin retolades, indicant que formant part d'una instal·lació fotovoltaica i que per tant sempre estan en tensió. Les tapes de les safates aniran embridades per seguretat i les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc UL94, resistents a UV, baixa emissió de fums i lliure d'halògens. S'utilitzaran les brides amb recobriment que aporta una protecció addicional i prevenen la corrosió entre metalls diferents. Les principals característiques són:

- Fabricades en acer inoxidable AISI 304
- Resistència al foc UL94 i baixa emissió de fums
- Resistents a raig ultraviolats
- Lliure d'halògens
- Recobriment en polièster+ epoxi
- Temperatures de treball -60º-150ºC



Imatge 45. Brides d'acer inoxidable



Imatge 46. Retolació safates i caixes de protecció de CC



Imatge 47. Soporte solar per safata

9.5. LÍNIA D'EVACUACIÓ CC

El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió" (ITC-BT-07,ITC-BT-19 i ITC-BT-40). Compliran amb la normativa CPR (Construction Product Regulation) emesa per la Unió Europea per a garantir que tot el cablejat usat en instal·lacions permanents de tota la Unió siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP (Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Segons Reglament de Baixa Tensió en la seva ITC-BT40 indica que els cables de connexió deuran ser dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la intensitat màxima del generador i la caiguda de tensió entre el generador (inversor de potència) i el punt de connexió a la Xarxa de distribució Pública o a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5% per a la intensitat nominal. Per tot això, els càlculs preveuen que la caiguda de tensió de la part de CA inferior al 1,5% i la CC per minimitzar pèrdues d'energia serà menor al 1%. Tots els conductors són de coure i per a ús en intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens. Els cables s'instal·laran sota dels mòduls, amb safates amb tapa o sota tub segons disseny de la seva implantació.

Els criteris utilitzats han estat:

- Caiguda màxima de tensió admissible: Caiguda de tensió CC del 1% i CA menor a 1'5% en condicions estàndard (25ºC-1000 W/m^2).
- Intensitat màxima admissible per el cable en servei permanent segons defineix el REBT per cada tipus de conductor i de canalització. Segons la ITC-BT-40, el cables han estat dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador.
- El recorregut s'ha projectat de forma que minimitzi les distàncies per evitar pèrdues per caigudes de tensió. El cable fotovoltaic és tipus ZZ-F (AS) 0,6/1 kV flexible Designació UNE21123. El cablejat solar estarà molt ben identificat, indicant la sèrie i polaritat, al començament i final de cada sèrie, per poder facilitar les tasques d'identificació i manteniment.
- Tots els conductors d'interiors són del tipus no propagador de flama i lliure d'halògens. RZ1-K(AS) 0,6/1KV

A continuació es defineixen les característiques i extensions necessàries de conductors per a realitzar el cablejat de la instal·lació per a cada un dels següent trams definits:

- **Tram 1 Cablejat entre mòduls i fins les caixes de CC**

  Uneix les sèries o strings de mòduls amb cada caixa de connexió de protecció en continua i seguidament amb cada inversor de potència.

  Els conductors que connectaran els strings dels mòduls fotovoltaics a la caixa de connexió es disposen les proteccions de corrent continu són específics per a instal·lacions solars. Presenten una secció de 10 mm^2, són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus H1Z2Z2 K- (AS) 1,8/1 kV. Seguidament es conduiran fins a cada inversor. La coberta del cable serà de color negre (pol negatiu) i de color vermell (pol positiu).

  Les característiques mínimes d'aquest cablejat són:

  - Cables específics per a instal·lacions fotovoltaiques, lliure d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228.
  - Alta seguretat
  - Resistència a al intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08
  - Treball a altes i baixes temperatures (-40ºC fins a 120º)
  - Presència d'aigua: AD8 submergida
  - Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
  - No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1
  - Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754
  - Reacció al foc CPR Eca, segons norma EN50575

Els cables s'etiquetaran per tal de facilitar la seva identificació, tant a la instal·lació en CC com en CA. Cada etiqueta indicarà inici o final, nº de string i inversor. Seran etiquetes especial per intempèrie. No es retolaran a mà sempre impreses i amb protecció I. Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 de 10 mm^2 per a la connexió entre conductors i mòduls. Els mateixos connectors impedeixen connectar-los erròniament. En els strings és necessari realitzar uns allargaments per unió dels mòduls en la mateixa sèrie, s'utilitzarà cable de 10 mm^2 i es realitzaran amb connectors MC4 especials per a cable de 10 mm^2.



Imatge 48. Connector compatible MC4

Es farà servir canal de aïllant amb protecció UV de 40x30 mm amb tapa per preservar els connectors i els passos de calbejat entre panel i la safata principal a coberta de 60X60 amb protecció UV i ancorada amb adhesiu. La baixada de la coberta es farà amb una metàl·lica en escala i després amb safata de reixa amb índex de corrosió mínim 7 amb tapa de 60 x 60 mm per recollir tot el cablejat fins a l'espai on es troba cada caixa de corrent continua. Les safates, aniran amb cable de protecció de terra de 10 mm^2. El cablejat sempre entrarà per la part baixa de la caixa de protecció amb presaestopes.

- **Tram 2. Cablejat de sortida des de cada caixa de protecció de corrent continu fins a l'entrada de cada inversor de potència.**

  El cablejat de sortida de la caixa de protecció serà de **10 mm², són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 0,6/1 kV** Seran 8 sèries separades, entraran de forma independent a cada MPPT 4 a cada inversor, strings 1 a 4 a l'inversor 1 i strings 5 a 8 a l'inversor 2, per fer mesura dels strings amb el corresponent connector multicontact compatible amb els inversors.

Tota la línia de distribució estarà senyalitzada segons la Guia de Bombers i addicionalment, s'etiquetarà el cablejat amb l'inici i el final del string amb etiquetes especial d'exterior en el cable.

9.6. LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ EN CA

El càlcul de les seccions del cablejat en corrent altern (des de la sortida de l'inversor) asseguren una caiguda de tensió admissible del 1,5 % com a màxim.

Els cables a instal·lar en el tram de cada inversor fins la caixa de protecció en corrent altern única serà cable amb designació RZ1-K 0'6/1kV per compliment de ITC-BT30 i ITC-BT 21 en el seu punt corresponent a locals mullats.

- **Tram 3. Cablejat des de la sortida dels inversors fins al quadre de protecció en corrent altern.**

  Els cables a instal·lar en el tram del inversors fins al quadre de protecció en corrent altern serà cable amb designació RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, 4x(1x25 mm^2)+TT de secció. Aniran per safata de perforades d'acer galvanitzat en calent o protecció HR de 60 x 100 mm d'acer galvanitzat amb tapa i aniran amb llast especials per ancorar a la safata per anar a la coberta.

- **Tram 4. Cablejat des del quadre de protecció CA fins la TMF-10 de generació.** Uneix la caixa de protecció de CA trifàsica fins la TMF-10 de generació. El cable té designació RZ1-K (AS) 0,6/1 KV serà de 4x(1x185)+TT mm^2.

  Aquest cablejat anirà sota safata safata de perforades d'acer galvanitzat en calent o protecció HR de 60 x 150 mm d'acer galvanitzat amb tapa i aniran amb llast especials per ancorar a la safata per anar a la coberta.

- **Tram 5. Cablejat des de la TMF-10 de generació fins la centralització de comptadors.** El cable té designació RZ1-K (AS) 0,6/1 KV serà de 4x(1x185)+TT mm^2 aniran per canals aïllants homologades per companyia.

9.7. DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ

9.7.1. Dispositius de protecció de corrent continu

Les caixes de protecció en CC inclouen proteccions per a sobretensions i sobreintensitats i seccionadors manuals en càrrega (independent del que du el mateix inversor). Es col·locaran 2 caixes de CC, una per inversor amb 4 entrades i 4 sortides cadascuna. Les caixes de protecció de corrent continu seran estanques per intempèrie amb grau de protecció IP65 de classe II i doble aïllament, amb porta transparent i per carril DIN, estaran equipades amb fusibles per a protegir cada sèrie de mòduls amb una intensitat superior a la corrent de disseny per a cada sèrie i per a protegir de possibles corrents que pogueren danyar l'inversor. Cada fusible de corrent continu serà de 20A, valor suficient per a

suportar els corrents de curtcircuit de cada sèrie. Incorporaran descarregadors de sobretensió tipus II de CC i seccionador en càrrega de CC per cada string.

A continuació es defineixen els elements de protecció que haurà de contenir cada caixa de connexió:

- Evolvent estanca amb porta classe II de doble aïllament, amb tapa transparent i nivell de protecció IP65, 4 entrades i 4 sortides amb premsaestopes per la part inferior.
- Fusibles per a protegir el pol positiu i negatiu de cada string. Els fusibles seran específics per plantes fotovoltaiques, unipolars, de tensió assignada 1000V, (classe GPV segons la norma IEC60269-6), de 20A, valor suficient per a suportar els corrents de curtcircuit de cada sèrie, unipolars i disposaran de base portafusible articulat de dimensions 10x38 mm per a carril DIN, 100V, fins a 32A amb compliment de la normativa europea 2002/95/EC RoHs.
- Seccionador en càrrega per a corrent continua per a cada string (independentment de l'existència d'un seccionador a l'inversor). El tancament es realitza en mil·lèsimes de segon, pel que s'evita la possibilitat de produir-se un arc elèctric. Compliment de normativa EN/IEC60947. Tensió 1000V CC de 32 A com a mínim.
- 8 descarregadors de sobretensions Classe II, Imax 40kA, In 20kA, segons UNE 60364-5-534) per la part del corrent continu. (4 a cada caixa)

9.7.2 Dispositius de protecció en corrent altern

A la sortida dels inversors de potència es col·locarà una caixa de protecció per la part d'altern, que protegirà la instal·lació contra contactes directes i indirectes segons la ITC-BT 24. La protecció contra contactes directes es realitzarà mitjançant la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per la interposició d'obstacles que impedeixin el contacte accidental. La protecció contra contactes indirectes s'efectuarà per mitjà de interruptors diferencials com a dispositius de tall per a intensitats de defecte. La caixa de protecció d'alterna que inclourà el següent:

- **Interruptor magneto tèrmic per el tall inversor 1**. S'instal·larà un interruptor magnetotèrmic tetrapolar de 50A corba C. Compliment de normes, EN60947-2, EN60898-1.
- **Interruptor magneto tèrmic per el tall inversor 2**. S'instal·larà un interruptor magnetotèrmic tetrapolar de 50A corba C. Compliment de normes, EN60947-2, EN60898-1.
- **Espai de Reserva per interruptor, camp fotovoltaic 3 (previsió a futur) a tenir en compte en el disseny de la caixa de protecció**

- **Proteccions incloses a l'inversor:**

  - ❖ Resistència al curtcircuit.
  - ❖ Dispositiu de monitoratge de la corrent residual
  - ❖ Descarregador de sobretensions CC i CA tipus II monitoritzats
  - ❖ Interruptor automàtic d'interconnexió a la xarxa. Aquestes proteccions estan incloses a l'inversor, programant els següents valors llindar pels interruptors de desconnexió.
    - o Mínima i Màxima freqüència: 48-51 Hz.
    - o Mínima i Màxima tensió: 340V i 440V
  - ❖ Altres proteccions: Polarització inversa, sobretensions a l'entrada i la sortida, sobre temperatura de l'equip i protecció anti-illa.

La caixa de CA també inclourà:

- **Interruptor General magneto tèrmic per el tall General de la línia**. S'instal·larà un interruptor magnetotèrmic General tetrapolar de 160A corba C. Compliment de normes, EN60947-2, EN60898-1 per a la unió dels dos inversors i la linea de reserva de'ampliació de la Planta de la part de la lluerna

- **Descarregador de sobretensió tipus II per CA**

La línia a la sortida d'aquesta caixa de protecció anirà a la TMF-10 de Generació localitzat al soterrani, la qual ja inclourà un interruptor automàtic magnetotèrmic de 160A i bloc diferencial Classe A 4P de 300 mA

Per tot seguit connectar la línia a la centralització de comptadors de l'edifici en una part que esta lliure. Els fusibles seran de 250A.

9.8. CONNEXIÓ DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

La modalitat d'autoconsum d'aquesta planta es com s'ha indicat és col·lectiu amb connexió a xarxa interna.

La connexió es farà aprofitant un espai disponible a la centralització de comptadors de l'edifici provinent la mateixa de la TMF-10 de generació de nova instal.lació.

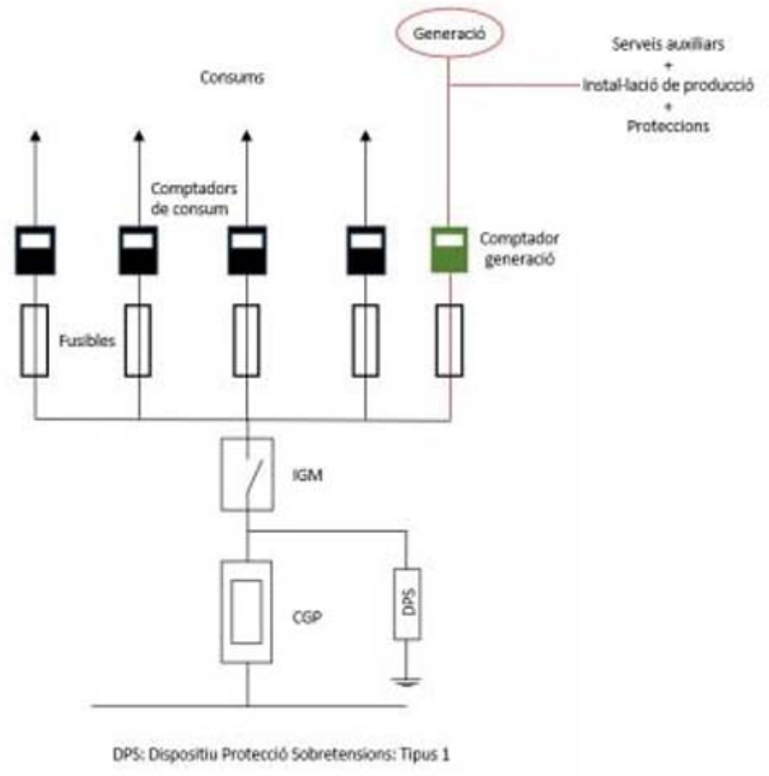
La planta es considera instal·lació pròxima en xarxa interior i es legalitzarà amb modalitat d'autoconsum col·lectiu.

Segons el RD 244/2019 d'autoconsum es compliren el següents requisits:

- La potència instal·lada serà la definida en l'article 3 i en la disposició addicional 11 del RD 413/2014, en la que es defineix com la potència màxima que genera l'inversor de potència. En aquest cas 40 kW.
- Els serveis auxiliars de producció es consideren menyspreables. Són els definits en l'article 3 del Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, aprovat pel RD 1110/2007.
- La modalitat d'autoconsum serà col·lectiu de fins a 100 kW i caldrà realitzar la petició de permís i accés i connexió a la xarxa de distribució.

Per a instal·lacions col·lectives s'aplica la NORMATIVA. RESOLUCIÓ EMT/4139/2023 de 7 de novembre 2023, per la qual es fa pública la Instrucció DGI 12/2023, sobre condicions i procediment a seguir, en matèria de seguretat industrial, per posar en servei les instal·lacions d'autoconsum fotovoltaiques que s'acullin al règim de compensació d'excedents en baixa tensió.

L'esquema número 6 de la resolució aplicable per aquesta instal·lació diu: AUTOCONSUM col·lectiu en instal·lacions d'enllaç per a més de dos usuaris amb centalització de comptadors.



Al ser una instal·lació col·lectiva serà necessari la instal·lació d'una TMF10 amb bloc diferencial comptador de Generació de propietat.

La TMF-10 de Generació estarà ubicada a la Sala de comptadors i es connectarà a la centralització de comptadors en una espai que queda lliure. Segons la normativa tècnica particular per instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa de la companyia elèctrica, el conjunt de protecció i mesura portarà el següent equipament:

- **Un interruptor General** que connecta o desconnecta el generador fotovoltaic del punt de connexió. Consultant les taules d'Endesa per a subministraments individuals superiors a 15 kW, s'ha d'escollir interruptor Magnetotèrmic de 160A i mínim 10kA.
- **Bloc diferencial Tipus A per la corrent assignada.**
- **Fusibles base BUC** (Alt poder d'obertura) 250 A BUC-1

- **Equip de mesura bidireccional multifunció de propietat**, per quantificar la transferència d'energia a la xarxa. Tenint en compte que la potència de la instal·lació és 60 kW i d'acord al RD 1110/2007, el comptador serà tipus 3 de telemesura amb mòdem amb targeta SIM, modem que es pugui programar amb ser servei DYNDNS, també inclourà mòdul auxiliar per alimentació amb protecció i base d'endoll i regleta de verificació.

L'equip complirà amb el reglament de Punts de Mesura RD-1110/2007 i amb les condicions tècniques que la companyia elèctrica distribuïdora imposi, utilitzant els equips homologats descrits a la normativa vigent. L'equip incorporarà quatre quadrants per instal·lacions fotovoltaiques i dos ports de comunicació (RS485 i RS232) El comptador es situarà dins de la TMF10.

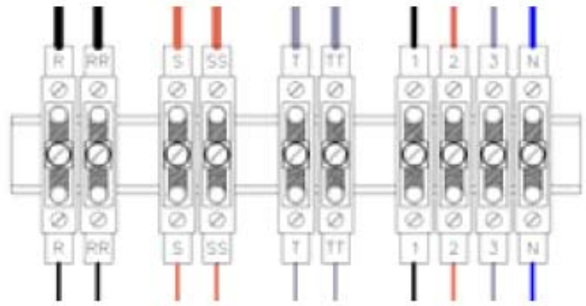


Imatge 49. Imatge del comptador

Les normes que s'apliquen pel punt de mesura són les següents:

- IEC 60687 Comptadors d'energia activa per C.A. de classe 0.5S, 0.2S.
- IEC 61036 Comptadors estàtics d'energia activa per C.A. classe 1.
- IEC 61268 Comptadors estàtics d'energia reactiva para C.A. de classe 1 i 2.
- EN-50081-1 Emissió residencial.
- EN-50082-2 Immunitat industrial.
- EN 55022 Emissions conduïdes: Classe B / Emissions radiades: Classe B.
- EN 61000-4-6 Immunitat als camps de RF acoblats als cables: 10 V.
- EN 61000-4-8 Immunitat als camps magnètics a freqüència de xarxa: 30 A/m.
- EN 61000-3-2 /3-12/3-4 Definició de les intensitats harmòniques que es poden injectar a la xarxa.
- EN 50470
- IEC 62053-21 (Classe 1)
- IEC 62053-23 (Classe 2)

Disposarà de Regleta de comprovació amb separadors, segons especifica en la NTP-IEBT.

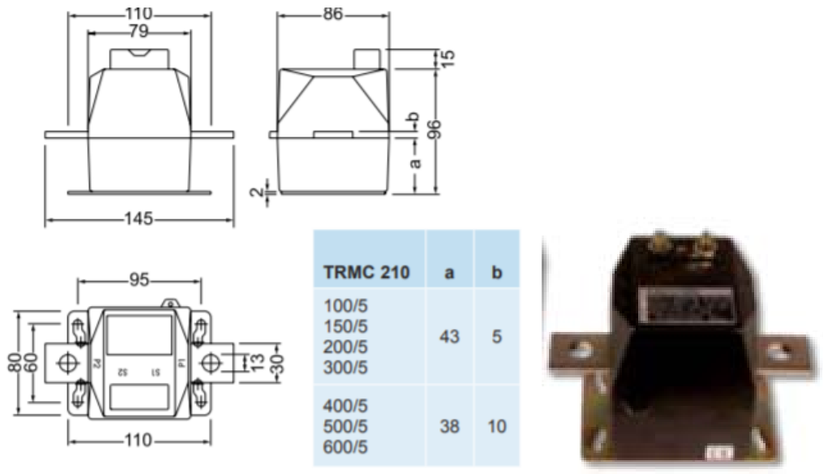


Imatge 50. Regleta de comprovació Mesura indirecta

La secció dels conductors, per a tot el secundari de mesura serà de coure de classe 5, segons norma UNE21022, aïllat per una tensió de 450/750V de 4 mm^2 per les intensitats i 1,5 mm^2 per les tensions, senyalitzat en color blau cel per el neutre i negre, marró i gris (RST) per les fases.

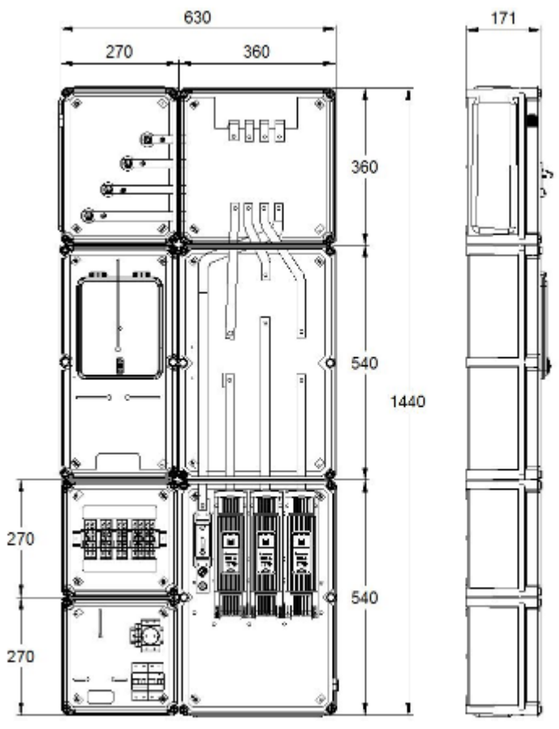
L'equip de mesura bidireccional per quantificar l'energia generada per la Planta Fotovoltaica. Comptador estàtic de multifunció tipus 3 de quatre quadrants, per la mesura indirecte de l'energia activa i reactiva, amb habilitació dels tancaments automàtics a dia 1 per tots els contractes (contracte 2 "importació" i contracte 3 "exportació), telemesura amb mòdem amb targeta SIM amb servei IP fixa per programació de servei DYNDNS amb mòdul de serveis auxiliars (base endoll amb presa de terra, protecció magneto tèrmica) i regleta de verificació. Precisió 1 activa i 2 reactiva. Dos ports de comunicació, un per Endesa (RS232) i un altre per client (RS485).

La mesura es farà mitjançant transformadors de corrent homologats per companyia, encapsulats en resina classe 0,5S. Conjunt de 3 transformador per col·locar sobre platines de coure de la caixa d'embarrats d'unió.



TRMC 210	a	b
100/5 150/5 200/5 300/5	43	5
400/5 500/5 600/5	38	10

Imatge 51. Transformador d'intensitat.



Imatge 52. TMF10 Geenració serà necessari col.locar el mòdul del diferencial ajustable en tiempo i sensibilitat per col·locació lateral o superior

9.9 CONNEXIÓ A TERRA

Segons el REBT en la seva ITC-BT40 indica que per instalacions interconnectades a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre possat a terra, el esquema utilitzat serà TT y se conectaran les mases de la instalació i receptors a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

L'objectiu de la connexió a terra és derivar la tensió que poguera arribar a les masses de la instal·lació a terra, aconseguint d'aquesta forma una tensió 0. D'aquesta manera, s'aconsegueix disminuir el risc d'accident a les persones i/o averies en els equips electrònics. Aquestes mesures consisteixen en la posta a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleix un valor predeterminat. S'utilitzarà sensibilitat de I_A = 300 mA en la part de CA per les característiques de la instal·lació. En el costat de CC s'utilitzarà un vigilant d'aïllament, incorporat dins de l'inversor i que efectua la mateixa funció que en la part de Corrent Altern.

La instal·lació de connexió a terra es realitzarà segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament. Per les característiques de local mullat en aquest tipus de instalacions, el valor de la resistència de terra serà tal que, qualsevol masa no doni tensions de contacte superior a 24V. L'objectiu es obtenir un valor inferior a 15Ω. La connexió de terra consta de les parts següents:

- Preses de terra.
- Conductors de terra.
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció.

El cablejat corresponent a les safates de CC serà de 10 mm^2 de color groc-verd amb designació H07Z1-K(AS) per la unió dels strings per safata i per carcasses i equips amb designació H07Z1-K(AS). Els conductors de terra es senyalitzaran amb bandes adhesives de color groc i verd i la secció del cable de terra final serà de nu, amb caixa seccionadora, abans de connectar-se al terra de l'edifici, d'aquesta manera tindrem el terra de la FV unificat en una caixa seccionadora, que estarà correctament retolada.

Per evitar diferencies d'equipontencialitat entre la fotovoltaica i l'edifici, tots els farratges, carcasses, parts metàl·liques s'uniran al terra de l'edifici, on es comprovarà la seva mesura prèvia connexió de la planta fotovoltaica per garantir la correcte mesura i estat de la mateixa.

Aquest valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a 24 V en local o emplaçament conductor. Es considerarà independent una presa

de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra, no arribi, respecte a un punt de potencial zero, una tensió superior a 24 V, quan per l'altra circula el màxim corrent de defecte a la terra prevista. Si les condicions de la instal·lació són tals que puguin donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei. Es tindran també en compte les consideracions que es realitzen en la Instrucció Tècnica ITC-BT-18.

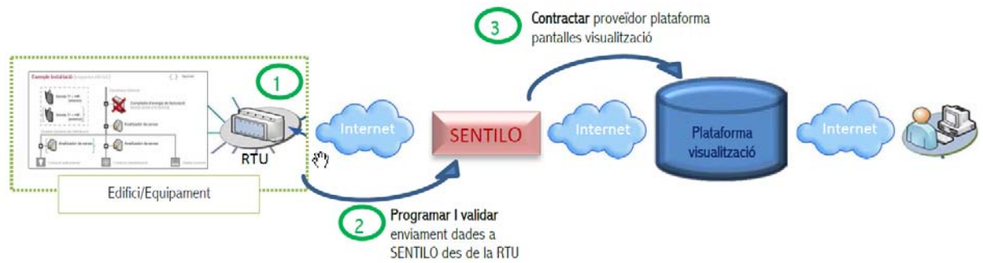
En la instal·lació es realitzaran les comprovacions pel instal·lador autoritzat tal com recull el Reial Decret 842/2002, en la instrucció ITC-BT-05, i segons el procediment de la norma UNE 20460-6-61. Per tal de garantir que no es produiran transferències de defectes a la xarxa de distribució es mantindrà una distancia mínima de 15 m de qualsevol Centre de transformació segons ITC BT 18 punt 11 en el cas en que la resistivitat no sigui elevada (<100 ohms·m), en altres casos es calcularà segons la norma.

9.10. SISTEMA DE MONITORATGE

Actualment, l'Agència d'Energia de Barcelona disposa d'una plataforma de supervisió del consum energètic d'edificis i de la producció energètica en algunes instal·lacions. Aquesta eina de centralització i visualització de dades permet la recollida de totes les dades de consum enregistrades en els edificis i equipaments monitoritzats, independentment de la marca i el model dels equips i de la compatibilitat entre cadascun d'ells.

Per tal d'evitar que les diferents tecnologies aplicades per cada subministrador de monitoratge, impliquin una falta d'homogeneïtzació en l'accés i tractament de les dades mesurades i llegides, l'Agència d'Energia de Barcelona requereix la integració de les dades obtingudes als equips, per posteriorment enviar, passant per SENTILO, a la plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions de producció energètica actualment existent i en funcionament propietat de l'Agència d'Energia de Barcelona.

La documentació en detall demanada per l'Agencia s'incorpora a l'annex 3 del present projecte. És necessari un datalogger RTU, i la corresponent programació per poder visualitzar les dades en la plataforma "nrg Auditor" propietat de l'Ajuntament de Barcelona.



Imatge 53. Esquema monitoratge SENTILO

Es preveu la incorporació d'un analitzador de xarxa per fer lectura de la Planta Solar Fotovoltaica i un altre per comptabilitzar l'energia del consum associat. L'analitzador de xarxa serà del tipus CV-Mini trifàsic amb comunicació RS485 Modbus RTU, o Ethernet.

El centre habilitarà una connexió d'Ethernet o indicarà en quina punta del rack es connectarà la planta. Els dos analitzadors amb sortida Ethernet es portaran a la RTU i des de la RTU instal·lada i mitjançant la xarxa LAN es visualitzaran els dos analitzadors. Serà necessari un convertidor RS485-Ethernet per els analitzadors de xarxa.

Per tal de poder comunicar les dades dels inversors a la plataforma de monitoratge del fabricant d'inversors es col·locarà un router amb targeta SIM a coberta i es donarà d'alta amb les contrasenyes indicades per TERSA.

Els paràmetres que es llegiran com a mínim del comptador d'energia són els següents: la intensitat de cadascuna de les fases, la tensió de cadascuna de les fases, la potència activa, la potència reactiva, el cos phi i l'energia generada Wh. Una de les dades més importants, en el cas del generador fotovoltaic, és saber la potència solar autoconsumida, quina és l'energia elèctrica produïda durant un període concret i quina energia es evacuada a la xarxa. La energia produïda la extraurem del CV-Mini de FV i la consumida de l'analitzador de xarxa de la planta sotàn.

El protocol de comunicacions entre els diferents elements de camp i la RTU ha de ser MODBUS RTU o MODBUS TCP. La comunicació entre els diferents elements de camp, es fa generalment a partir de RS-485 i/o ethernet.

Per tant es mesuraran les següents dades:

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_MV_FV_AUXILIAR	Valor acumulat d'energia consumida del comptador bidireccional
9999_MV_FV_ENERGIA	Valor acumulat d'exportació + importació del comptador bidireccional
9999_MV_CIA_EXPORT	Valor acumulat d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional
9999_MV_CIA_IMPORT	Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional
9999_RT_FV_IRRAD	Valor instantani de la irradiància solar
9999_HV_FV_IRRAD	Resum en un periode de la irradiància solar
9999_RT_FV_TEMP_MODUL	Valor instantani de la temperatura als captadors
9999_HV_FV_TEMP_MODUL	Resum en un periode de la temperatura als captadors

Imatge 54. Mesurament de dades

La monitorització energètica de la instal·lació solar fotovoltaica, es fa mitjançant una aplicació multiplataforma m2mDAS que té la capacitat de llegir les dades de dispositius MODBUS i pot fer les funcions de data-logging i publicació en la plataforma SENTILO.

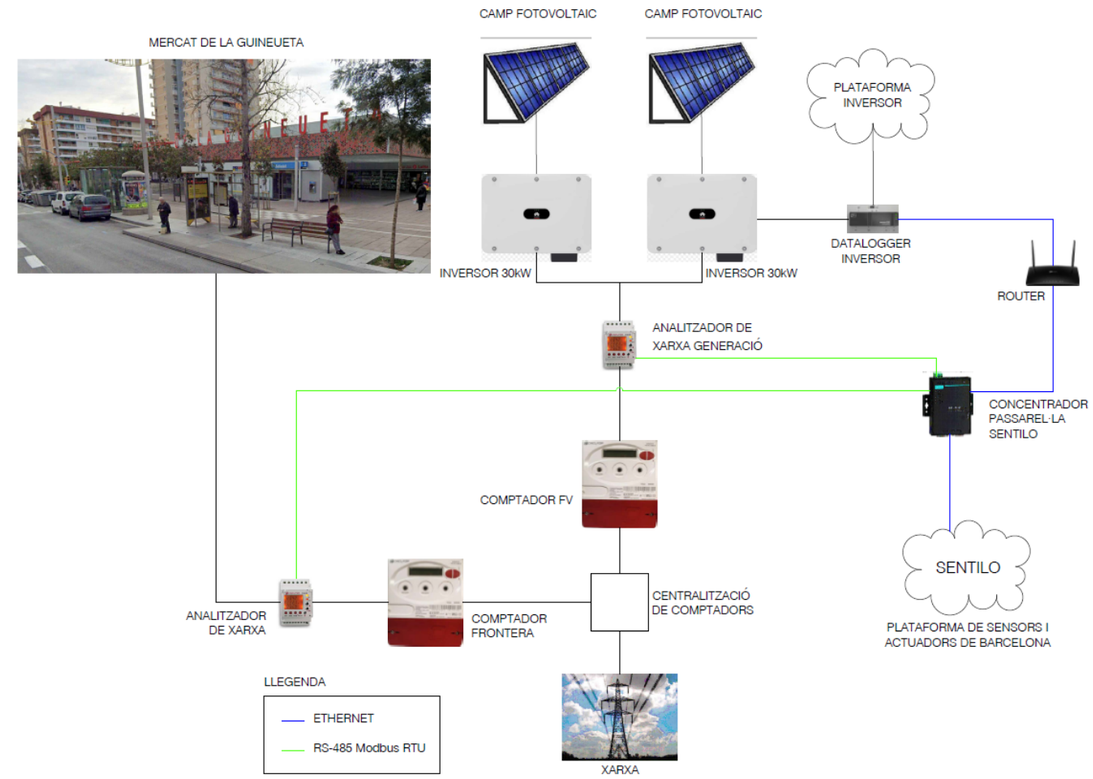
En aquest cas es subministrarà un equip complert de monitoratge en coberta per tal de poder enviar les dades a la SENTILO.

Així en el pressupost global del Projecte es contempla el subministrament dels equips i la configuració del software de passarel·la per a la monitorització energètica. El sistema inclourà: Router de comunicacions amb antena amplificadora amb cable, un equip amb Linux embedded amb funcions de datalogger, comunicació amb dispositius mitjançant protocols Modbus RTU/TCP o IEC 870-5-102 i passarel·la cap a SENTILO. L'equip es subministra amb alimentador, software precarregat i configurat per la lectura dels equips especificats i memòria SD per l'emmagatzematge de dades. També, inclou la generació i publicació del catàleg de sensors a SENTILO, proves FAT i SAT sobre plataforma de SENTILO. Memòria As-built de comunicacions. El conjunt es subministrarà en un armari de polièster amb font d'alimentació inclosa i borner per la connexió de les comunicacions, relé i alimentació externa amb endoll i proteccions. Aquest armari anirà a la Sala Tècnica on estarà el Quadre de Connexió.

Tot el cablejat de la xarxa serà amb cable FTP apantallat cat 6 per garantir que no existeixin interferències per les distancies i per les línies de potència.

Dintre de la sala el cablejat de comunicació anirà per les safates amb separador o la part de comunicació sota tub independent apantallat.

L'esquema de comunicació proposat es el següent:



Imatge 55. Esquema de comunicació

10. MESURES A TENIR EN COMPTE PER MANTENIMENT FUTUR

En aquest apartat s'analitzaren les mesures existent i les mesures necessàries complementaries a ser instal·lades per tal de poder realitzar les tasques de manteniment necessàries.

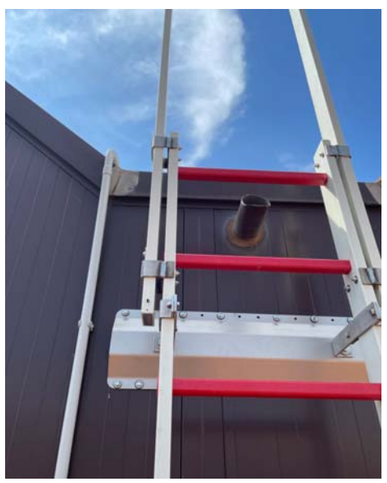
Com s'ha esmentat al principi d'aquest document, previ a l'inici del treballs de la fase d'obra, caldrà emplaçar l'escala d'accés fixe al centre de la façana est, entre la tercera i quarta volta de canó. per llur desembarcament en seguretat es fixarà un màstil a l'altre costat de la biga on començarà la lineal de vida i que permetrà anar lligat en tot moment fins arribar a un lloc segur de coberta. També es disposarà d'un retràctil per pujar per l'escala.



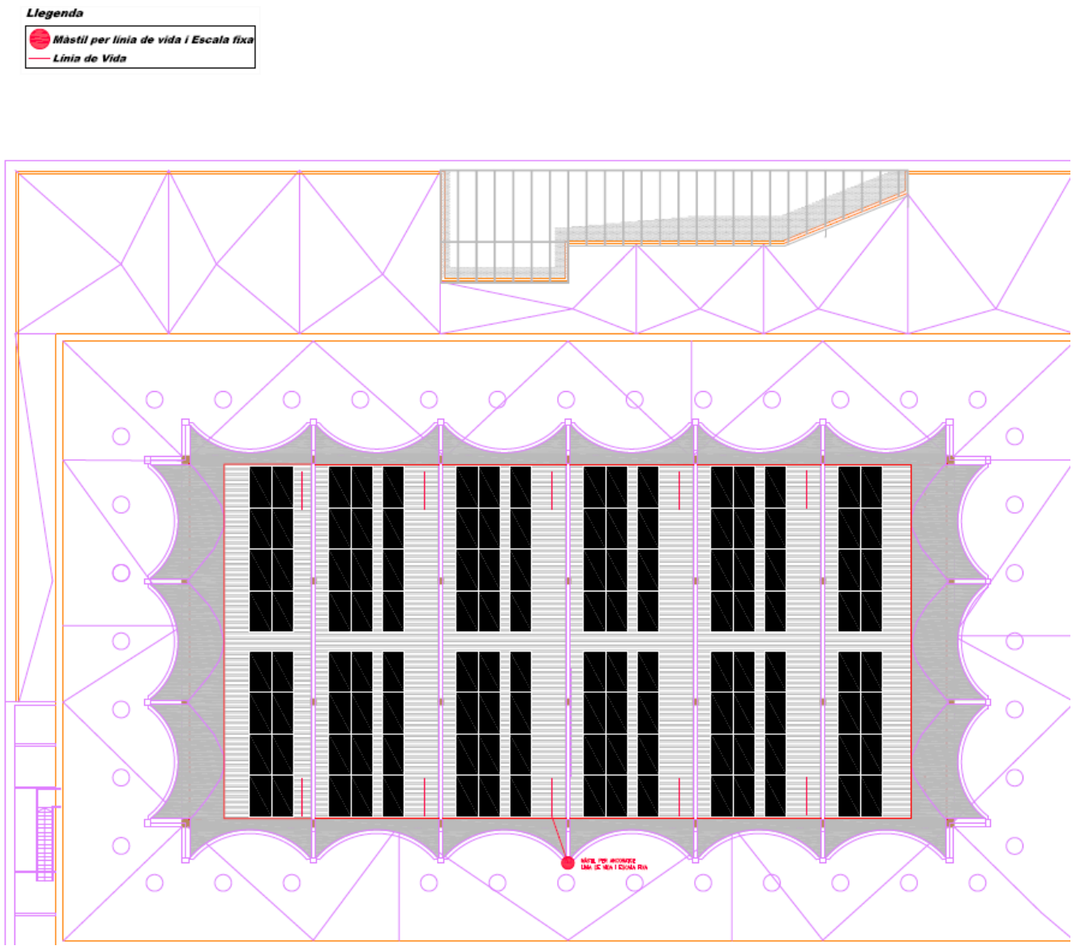
Imatge 56. Exemple màstil per desembarcament

A banda caldrà afegir altres 9 trams de línia de vida de 2 metres en la part baixa de la volta de canó nord a banda i banda de l'edifici.

Es faran servir aquests mateixos elements d'accessibilitat i de protecció personal en la fase de manteniment d'obra sense que sigui escaient mesures addicionals. L'accés als inversors es realitza per escales perfectament habilitades.



Imatge 57. Exemple similar a la que cal emplaçar



Imatge 58. En vermell línies de vida a instal·lar previ a l'inici dels treballs

11. MODE D'AUTOCONSUM SEGONS RD244/2019

La planta Fotovoltaica es connecta en la línia interior de l'edifici. Aquesta connexió es realitzarà a la centralització de comptadors ubicada al soterrani.

La planta es considera instal·lació autoconsum compartit connectada en xarxa interior de fins a 100 kW

Segons el RD 244/2019 d'autoconsum es compliren el següents requisits:

- La potència instal·lada serà la definida en l'article 3 i en la disposició addicional 11 del RD 413/2014, en la que es defineix com la potència màxima que generen els inversors de potència. En aquest cas 100 kW.
- Els serveis auxiliars de producció es consideren menyspreables. Són els definits en l'article 3 del Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, aprovat per el RD 1110/2007.

Com s'ha indicat els serveis auxiliars es consideren menyspreables. **L'inversor de potència seleccionat per el desenvolupament del present Projecte** presenta un consum nocturn **menor a 5** W. Els consum estimat d'aquests equips serà de: 5W X 2 inversors X 12 hores de mitjana de funcionament X 365 dies fan un total de 43,8 kWh/any.

12. BALANÇ MEDIAMBIENTAL

12.1. CANVI CLIMÀTIC

L'activitat humana altera la composició de l'atmosfera, produint un escalfament global del planeta amb el nomenat efecte hivernacle.



Imatge 59. Fotografia de la Terra

La utilització del petroli, gas natural i carbó per la generació d'energia, són uns dels principals causants de les emissions de CO_2 a l'atmosfera, causant directe de l'efecte hivernacle. Com principals efectes podem nombrar:

- Augment de la temperatura.
- Fusió dels casquets polars.
- Augment del nivell del mar.
- Pèrdua de la biodiversitat (espècies animals i vegetals)
- Condicions meteorològiques extremes (sequera – inundacions)
- Descens de les precipitacions.
- Fam als països més pobres.

12.2. BALANÇ ENERGÈTIC

L'energia fotovoltaica ajuda a disminuir les emissions de contaminants al medi ambient dels principals gasos d'efecte hivernacle, com són, el CO_2, SO_2 i NO_x.

D'acord a la *Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) 2020* de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, la producció d'un kWh implica l'emissió de 0,241 kg de diòxid de carboni (tenint en compte el mix de producció peninsular).

D'acord a la simulació de la producció duta a terme, la producció anual de la instal·lació serà de **91.233 kWh**. Tenint en compte el rati anteriorment esmentat (0,241 kg CO_2/kWh), l'energia elèctrica produïda per la instal·lació suposarà un estalvi de **22.000 Kg.** de diòxid de carboni anual respecte a les emissions que s'haurien produït generant-la a partir d'altres fonts (d'acord al mix peninsular del 2020).

13. POSSADA EN MARXA I RECEPCIÓ DE L'OBRA

13.1. PROVES DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada realitzat tot el connexionat i realitzada la corresponen configuració definida pels fabricants dels equips, el contractista sota la supervisió de la Direcció d'obra, omplirà els formats requerits amb les mesura de dades de la planta subministrat per la Direcció d'obra i per Tersa, empresa que s'encarregarà del manteniment posterior una vegada recepcionada l'obra.

13.2. POSADA EN MARXA

Una vegada fet les probes de la instal·lació per part del contractista i rebut els documents de pressa de mesures i paràmetres de la instal·lació. La instal·lació quedarà parada fins la seva legalització final.

13.3. RECEPCIÓ DE L'OBRA

Per la recepció de l'obra es necessari que el contractista prepari un dossier amb recopilació de documents l'obra, segons la Guia per l'elaboració del document Asbuilt. Adjuntat en Annexes. En resum es tindran que incloure els següents documents:

DOCUMENT 1

1. Memòria i annexos.

1.1. Memòria.

1.1.1. Objecte i abast del projecte As-Built.

1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra. Taula Resum principals dades característiques de la

instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potencia pic camp fotovoltaic, potencia nominal etc.)

1.1.3. Documents que integren l'As-Built.(ha d'incloure tota la documentació del projecte executiu)

Nota: documentació amb signatura digital.

Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

1.1.4. Actes de replanteig i recepció.

1.1.5. Llistat de persones de contacte de l'equipament (telèfon i email)

1.2. Annexos a la Memòria.

Desenvolupen la informació continguda als diferents apartats de la memòria i inclouen de manera no limitant els següents:

1.2.1. As Built monitoratge plataforma Sentilo

1.2.2. As Built equips de mesura

1.2.3. Documentació administrativa

1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT signat digital (Format oficial DGEMSI) Incloure la inspecció prèvia per entitat de control.

1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra - CFO (signat Digital) Format oficial DGEMSI)

1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Formats oficials DGEMSI)

1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant Endesa Distribució Elèctrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat.

1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut

1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de carrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar Signat digitalment per tècnic competent

1.2.3.8. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable

1.2.3.9. Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de l'obra (Format TERSA)

1.2.3.10. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.

1.2.3.11. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potencia, controladors de carrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

1.2.4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:

1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics.

1.2.4.2. Inversors de potencia: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.

1.2.4.3. Controladors de carrega.

1.2.4.4. Bateries.

1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic.

1.2.4.6. Equips de monitoratge.

1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).

1.2.4.8. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau)

1.2.4.9. Altres: Displays, analitzadors de xarxa

1.2.5. Documentació de posta en marxa:

1.2.5.1. Certificat de comprovació i posta en marxa copia en fp - Format TERSA)

1.2.5.2. Altres.

1.2.6. Documentació equips i IESFV

1.2.6.1. Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 1.2.4. Documentació tècnica

1.2.6.2. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació.

1.2.6.3. Descripció instal·lació

1.2.6.4. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, carregues d'igualació, modificació de paràmetres,...

1.2.6.5. Possibles incidències i actuacions

1.2.7. Reportatge Fotogràfic.

DOCUMENT 2

2. Plànols.

En general i com a norma, es presentaran indexats els mateixos plànols inclosos al projecte executiu, tal i com s'han construït a la realitat tot indicant a la nomenclatura que es tracten de plànols AS BUILT. També haurà d'incloure tots aquells plànols que tot i no estar inclosos al projecte executiu, han esdevingut necessaris per a la construcció del mateix i validats per la D.O.

Nota: Documentació signatura digital.

Nota 2: El projecte i planols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia,

Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

DOCUMENT 3

3. Manual d'ús i manteniment.

En aquest document s'ha de fer constar els elements de la instal·lació i les interaccions. S'espera d'aquest document que una persona de manteniment que no conegui la instal·lació la pugui desconnectar i reiniciar-la davant alguna eventualitat.

DOCUMENT 4

4. Control de Qualitat Extern

S'ha d'incloure l'informe de generat pel control de qualitat extern i facilitat per BIMSA, així com les respostes per part de la D.O. Totes les incidències

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Esquema de posició de llast
c. Esquema de distribució dels strings
d. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

Nota General: L'aparició de qualsevol referència a marques comercials en el contingut del projecte, es fa únicament a títol informatiu.

Barcelona, Maig de 2024

Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

ANNEX 1

CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ

Versión 7.4.7

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: MERCAT DE LA GUINEUETA

Variante: Nueva variante de simulación

SISTEMA COPLANAR

Potencia del sistema: 66.6 kWp

La Guineueta - España

Author

SULMAG 40 S.L. (Spain)

PVsyst V7.4.7

VC3, Fecha de simulación:
29/05/24 12:01
con V7.4.7

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

La Guineueta

España

Situación

Latitud	41.44 °N
Longitud	2.17 °E
Altitud	77 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

la Guineueta

Meteonorm 8.1 (1996-2015), Sat=14% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

SISTEMA COPLANAR

Orientación campo FV

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / 7 °

Sombreados cercanos

Sombreados lineales : Rápido (tabla)

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV		Inversores	
Núm. de módulos	128 unidades	Núm. de unidades	2 unidades
Pnom total	66.6 kWp	Pnom total	60.0 kWca
		Proporción Pnom	1.109

Resumen de resultados

Energía producida	91233 kWh/año	Producción específica	1371 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	78.85 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2

Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema. 3

Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados 4

Resultados principales 5

Diagrama de pérdida 6

Parámetros generales

Sistema conectado a la red — **SISTEMA COPLANAR**

Orientación campo FV

Orientación		Configuración de cobertizos		Modelos usados	
Plano fijo		Núm. de cobertizos	6 unidades	Transposición	Perez
Inclinación/Azimut	10 / 7 °	**Tamaños**		Difuso	Perez, Meteonorm
		Espaciado entre cobertizos	6.99 m	Circunsolar	separado
		Ancho de colector	3.82 m		
		Proporc. cob. suelo (GCR)	54.6 %		
		Banda inactiva superior	0.02 m		
		Banda inactiva inferior	0.02 m		
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil	11.7 °		

Horizonte	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Horizonte libre	Sombreados lineales : Rápido (tabla)	Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante	Sunman Energy
Modelo	SMF-430F-12X-12UW
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	520 Wp
Número de módulos FV	128 unidades
Nominal (STC)	66.6 kWp
Módulos	8 cadena x 16 En serie
En cond. de funcionam. (50°C)	
Pmpp	61.7 kWp
U mpp	600 V
I mpp	103 A

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-30KTL-M3-400V
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	30.0 kWca
Número de inversores	8 * MPPT 25% 2 unidades
Potencia total	60.0 kWca
Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Potencia máx. (=>55°C)	33.0 kWca
Proporción Pnom (CC:CA)	1.11
No hay reparto de potencia entre MPPTs	

Potencia FV total

Nominal (STC)	67 kWp
Total	128 módulos
Área del módulo	344 m²
Área celular	305 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	60 kWca
Número de inversores	2 unidades
Proporción Pnom	1.11

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC
Res. conjunto global 95 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 1.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida 1.0 %

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000

Proyecto: MERCAT DE LA GUINEUETA
Variante: Nueva variante de simulación
PVsyst V7.4.7
VC3, Fecha de simulación:
29/05/24 12:01
con V7.4.7
SULMAG 40 S.L. (Spain)

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

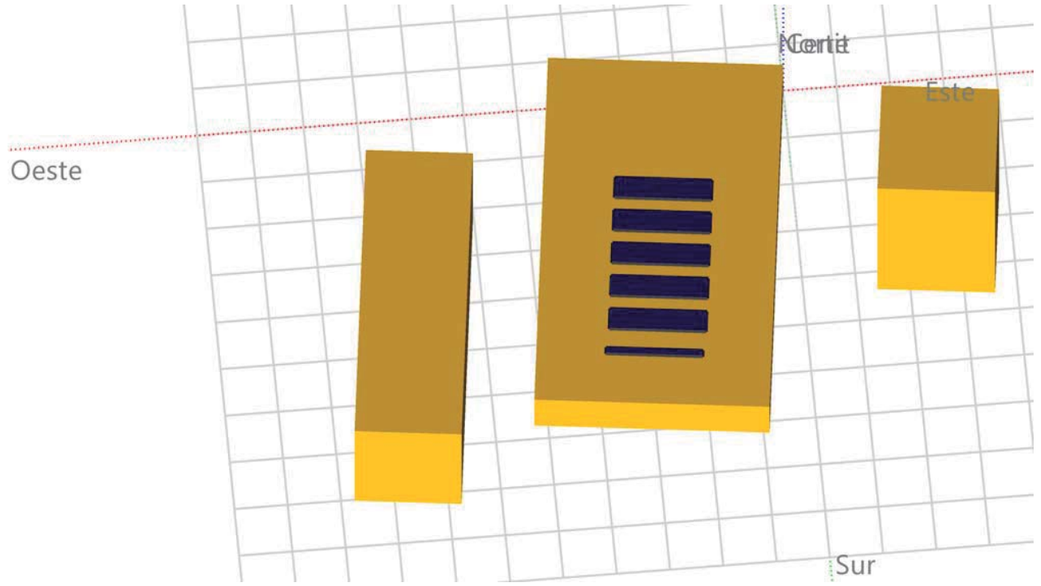
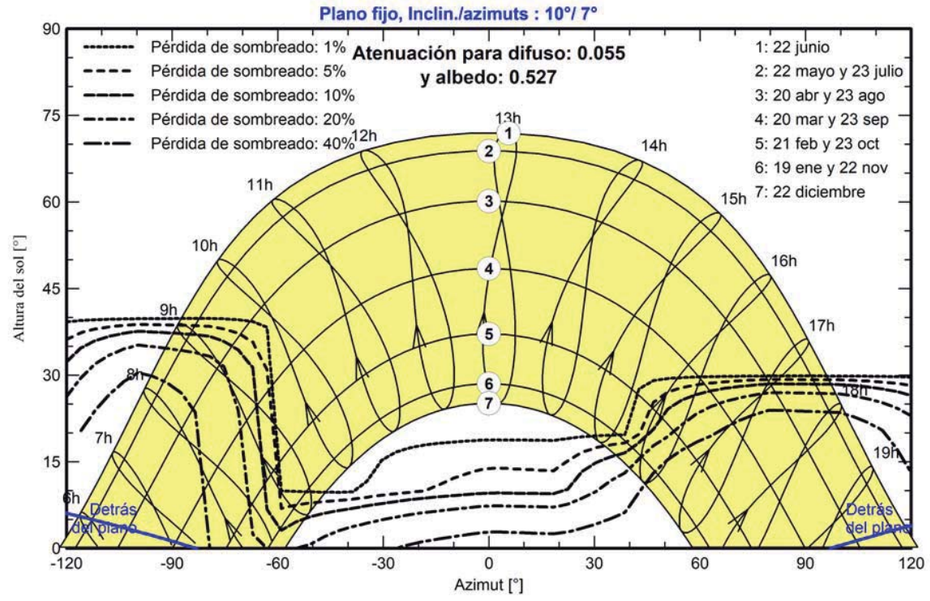


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

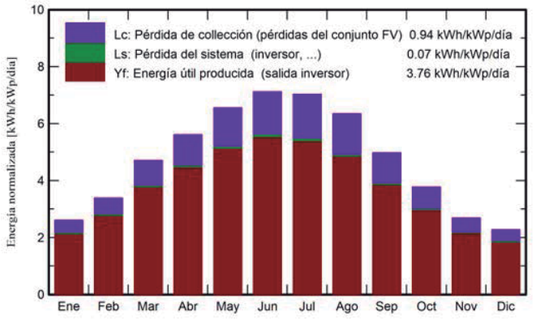


Resultados principales

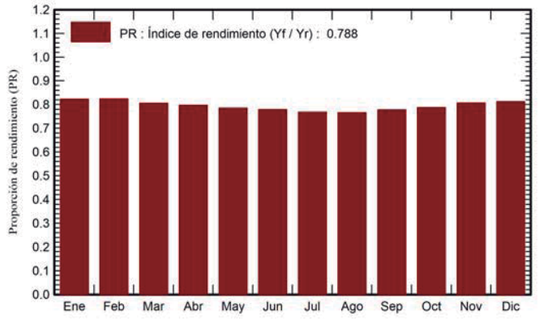
Producción del sistema

Energía producida	91233 kWh/año	Producción específica	1371 kWh/kWp/año
		Proporción rend. PR	78.85 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

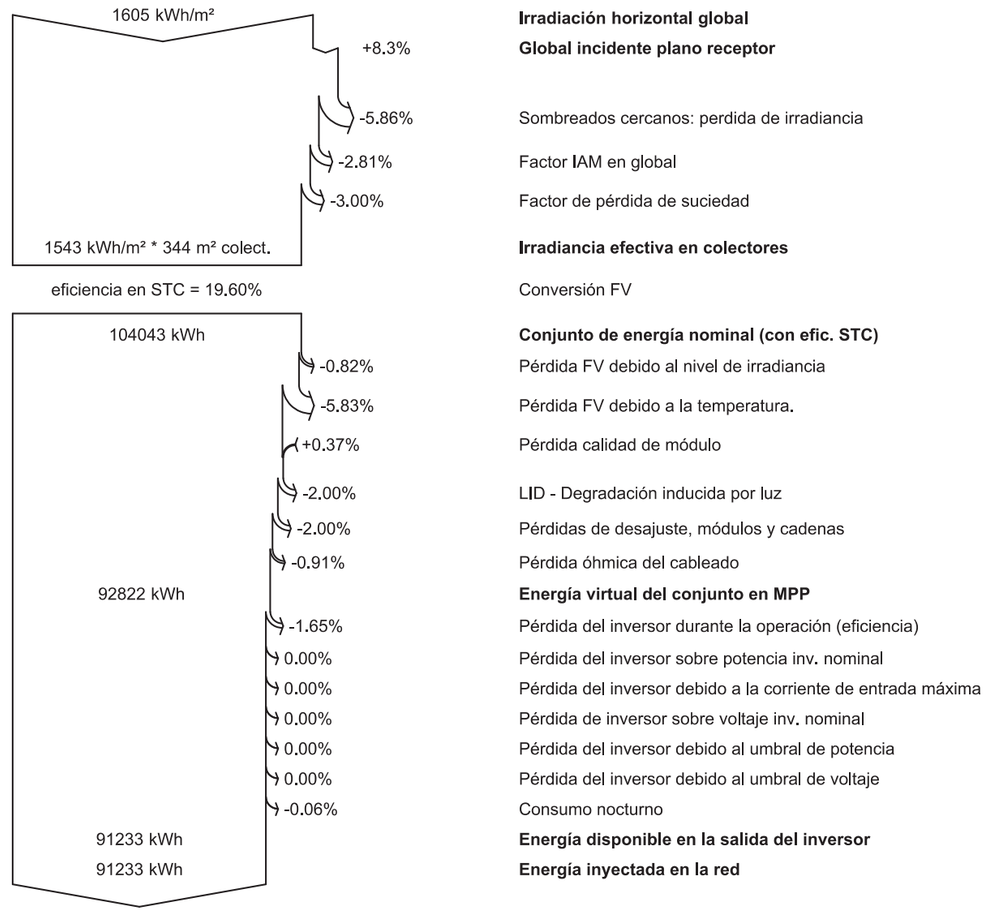
	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	proporción
Enero	63.5	23.08	7.79	80.7	70.9	4506	4422	0.823
Febrero	80.5	35.48	8.81	94.8	83.8	5290	5197	0.824
Marzo	130.9	49.36	12.21	145.8	129.1	7952	7818	0.806
Abril	159.1	71.11	14.71	168.2	149.0	9075	8924	0.797
Mayo	198.4	81.48	18.43	203.2	181.0	10803	10623	0.785
Junio	211.7	82.69	22.32	213.6	191.5	11252	11067	0.778
Julio	214.1	79.87	25.01	217.9	195.3	11332	11142	0.768
Agosto	187.9	72.67	24.99	196.8	175.4	10212	10039	0.766
Septiembre	137.7	57.32	21.31	149.2	132.2	7854	7721	0.777
Octubre	101.0	38.64	17.97	117.0	103.0	6246	6137	0.788
Noviembre	65.8	28.51	12.25	80.6	70.5	4412	4330	0.807
Diciembre	54.9	24.75	8.62	70.5	61.0	3889	3813	0.812
Año	1605.4	644.96	16.25	1738.4	1542.8	92822	91233	0.788

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

Proyecto: MERCAT DE LA GUINEUETA
Variante: Nueva variante de simulación
PVsyst V7.4.7
VC3, Fecha de simulación:
29/05/24 12:01
con V7.4.7
SULMAG 40 S.L. (Spain)

Diagrama de pérdida



ANNEX 2

CRITERIS I ESPECIFICACIONS DE TERSA

Título: Criterios de seguridad en instalaciones de placas fotovoltaicas

Autor: Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del Grupo Tersa

Fecha: jueves, 23 de julio de 2020 **Revisión:** 01

Destinatarios: Instaladores y empresas de mantenimiento de las IESFV.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona. Tom 5228. Llibre 4556. Secció 2ª Foli 50. Full núm. 54576. Inscripció 1ª - N.I.F. A-08800880

Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 - Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat

CONTENIDO

1. OBJETO 3
2. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 3
3. INTRODUCCIÓN 3
4. CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE PARA OPERACIONES DE MANTENIMIENTO 4
5. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL 4
5.1. PROTECCIONES COLECTIVAS 4
5.1.1. Protecciones de bordes de la cubierta: Barandillas perimetrales 4
5.1.2. Protecciones de claraboyas y lucernarios 6
5.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES 7
5.2.1. Instalaciones anticaídas 7
5.2.2. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección 7
5.2.3. Casco de seguridad 8
6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA 9
6.1. SEÑALIZACIÓN 9
6.2. PASARELAS DE SEGURIDAD 10
6.3. ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO) 12
6.4. VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS 15
7.1. ESCALERAS DE MANO 15
7.1.1. Indicaciones sobre su adquisición 15
7.1.2. Indicaciones sobre su utilización 15
7.2. PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP) 16
7.3. ANDAMIOS TUBULARES 16
8. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 17
9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS 18
ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques» 19

CRITERIOS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE PLACAS FOTOVOLTAICAS

1. OBJETO

El siguiente informe tiene como objetivo establecer los criterios de seguridad aplicables en las instalaciones de placas fotovoltaicas ubicadas en cubiertas de manera que los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas se realicen en condiciones de seguridad y salud. Asimismo, estos criterios serán también de aplicación en la adecuación de los lugares donde se ubicarán dichas instalaciones en su fase de construcción.

2. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Notas Técnicas de Prevención de aplicación elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT).
- Otras normativas y reglamentos relacionados con la materia objeto del presente informe.

3. INTRODUCCIÓN

En virtud de lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, más concretamente, en su Artículo 14.2:

"*En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo*."

El Grupo Tersa, y su Departamento de Prevención de Riesgos Laborales, en la obligación de proporcionar una protección eficaz y conseguir un nivel de protección efectivo y unas condiciones de seguridad y salud adecuadas para sus trabajadores, tiene la responsabilidad, entre otras, de combatir los riesgos en su origen y anteponer la protección colectiva a la individual (principios de la actividad preventiva contemplados en el Artículo 15.1 de la Ley de PRL).

Además, la efectividad de las medidas preventivas aplicadas, y por tanto los criterios de seguridad indicados en el presente documento, deberán prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

Por estos motivos, el Grupo Tersa siempre antepondrá las medidas de protección de carácter colectivo al individual, siempre y cuando sea técnicamente viable.

4. CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE PARA OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento correctivo o preventivo en una instalación fotovoltaica en cubierta, se deberá disponer del certificado de cubierta transitable (certificado de idoneidad de categoría de uso y sobrecarga de la cubierta según el Código Técnico de la Edificación) para operaciones de mantenimiento emitido por un técnico competente y capacitado para ello.

5. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL

Según los principios de la acción preventiva, recogidos en el Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 15.1, se deberán adoptar medidas que antepongan las protecciones colectivas a las individuales.

Es por este motivo que las medidas de seguridad propuestas para el mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones fotovoltaicas por *Tractament i Selecció de Residus S.A.* (TERSA) siempre contemplaran como opción inicial las protecciones colectivas a las individuales. De este modo no tan sólo se reducirá y controlará el riesgo de caída a distinto nivel, si no también el riesgo de caída de objetos.

5.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

5.1.1. Protecciones de bordes de la cubierta: Barandillas perimetrales

Siempre que sea técnicamente viable su instalación, se optará por la protección perimetral de la cubierta mediante barandilla.

En función de la tipología de cubierta y del estado de ésta (cubierta ya existente, en proceso de ejecución, etc.) se podrá disponer del tipo de barandilla que mejor se ajuste al caso: barandilla fijada a elemento portante, barandilla autoportante, barandilla abatible…

Según el Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, las barandillas de protección deberán tener las siguientes características:

- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán la resistencia y estabilidad adecuadas para detener cualquier persona u objeto que puedan caer sobre o contra ellas.
- Altura mínima de 90 centímetros.
- Las barandillas dispondrán de un reborde inferior de protección para impedir la caída de objetos, materiales, herramientas, etc. y un pasamano y una protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La norma UNE-EN 14122 marca los siguientes criterios para los guardacuerpos o barandillas:

- La altura mínima del guardacuerpo debe ser de 1100mm.
- El guardacuerpo debe incluir, al menos, un listón intermedio o cualquier otra protección equivalente. El espacio libre entre el pasamano y el listón intermedio, así como entre el listón intermedio y el rodapié, no debe ser superior a 500mm.
- Instalar un rodapié de altura como mínimo, 100mm desde el nivel de circulación y, a 12mm, como máximo del borde. Si hay separación entre los rodapiés de segmentos adyacentes de un guardacuerpo, esta separación no debe ser mayor de 20mm.
- La distancia entre ejes de los montantes se debe limitar, preferentemente, a 1500mm. Sin embargo, si se excede esta distancia, se debe prestar una atención especial a la resistencia del anclaje de los montantes y de los dispositivos de fijación.
- En el caso de un pasamano discontinuo (segmentos de un guardacuerpo), se deben evitar cortes y atrapamientos debido al movimiento entre los segmentos. Si esto no puede evitarse mediante diseño, el espacio libre entre dos segmentos del pasamanos no debe ser inferior a 50mm ni superior a 120mm.

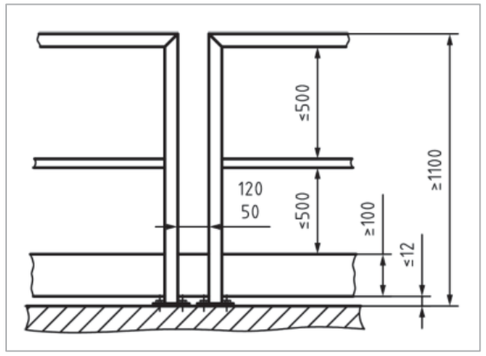
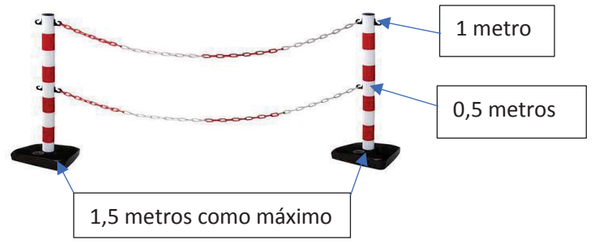


Figura 1. Especificaciones guardacuerpos UNE-EN 14122

CRITERIOS TERSA S.A.

1) Barandilla certificada y homologada según normativa de aplicación y adaptada a lo dispuesto en el Código Técnico de las Edificación (R.D. 314/2006)
2) El diseño de la barandilla deberá cumplir con las especificaciones de la norma UNE-EN 14122: a. Altura mínima de la barandilla de protección 1.10m b. Separación pasamano-listón intermedio y listón intermedio-rodapié como máximo de 0.5m c. Altura mínima de rodapié 0.10m d. Distancia máxima entre montantes verticales 1.5m e. Distancia máxima entre pasamanos de distintos segmentos de barandilla entre 0.05-0.12m
3) Aquellas barandillas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo Tersa para su validación.

En aquellos casos en que la instalación de placas fotovoltaicas se lleve a cabo en cubiertas planas (con una pendiente o inclinación máxima de 5º) y la distribución de ésta permita mantener una distancia de seguridad de, como mínimo, 3 metros desde la última zona de trabajo (pasillo de última línea de placas junto al borde de la cubierta) hasta el borde de caída, se podrá cerrar el perímetro con barandilla de cadena o similar, la altura mínima de este perimetrado será de 1 metro, debiendo llevar cadena o similar a doble altura, 1 metro y 0,5 metros.



En ningún caso la distancia desde la barandilla al punto de caída más próximo debe ser inferior a los 2 metros.

La instalación de este tipo de protección requiere de aprobación previa por parte del departamento de PRL de TERSA.

5.1.2. Protecciones de claraboyas y lucernarios

Las claraboyas y lucernarios existentes en las cubiertas donde se instalen campos fotovoltaicos deberán protegerse de manera que se impida la caída a distinto nivel de los operarios que realicen trabajos próximos a éstas.

Preferiblemente estas protecciones serán mediante protección perimetral lo suficientemente alta para distinguir estas zonas del resto de la cubierta en caso de nieve o polvo, casuística que puede impedir su correcta visualización y detección; o mediante emparrillados metálicos de resistencia adecuada (malla, enrejado…).

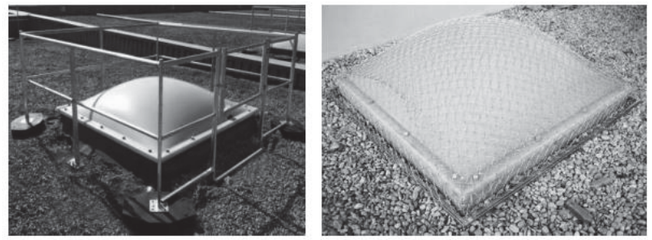


Figura 2. Ejemplo protección lucernarios

Adicionalmente, estas protecciones se podrán complementar con una señalización perimetral mediante colores de seguridad (franjas oblicuas a 45º negras y amarillas) y/o carteles de prohibición que indiquen "No pisar", etc. que refuercen la seguridad.

5.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Cuando no sea técnicamente posible la disposición de protección colectiva, se procederá a la instalación de un sistema de protección individual anticaída: punto de anclaje/línea de vida, elemento de amarre y arnés de seguridad.

5.2.1. Instalaciones anticaídas

a. PUNTOS DE ANCLAJE

La tipología de punto de anclaje dependerá de las características de la cubierta y el sistema de línea de vida utilizado. Siempre serán permanentes.

Los puntos de anclaje deberán ser ejecutados únicamente por personal competente y especializado.

Deberán disponer de certificación según Norma UNE-EN 795 A (anclajes permanentes) y pasar un mantenimiento anual por empresa especializada que certifique la conformidad de dicho elemento a las normas de seguridad de aplicación.

NOTA:
La certificación de los puntos de anclaje deberá colocarse en un punto visible y próximo a la instalación.

b. LÍNEAS DE VIDA

La disposición de las líneas de vida dependerá de las características y diseño de la instalación fotovoltaica y la cubierta donde se establezca.

Deberán ser instaladas únicamente por personal competente y especializado para ello y a una distancia mínima del punto de caída de 1.5m. Se tendrán que disponer de forma que el operario de mantenimiento pueda acceder correctamente a las placas fotovoltaicas y los elementos propios de la instalación sin riesgo de caída a distinto nivel.

Todas las líneas de vida deberán estar certificadas según Norma UNE-EN 795 C (líneas de vida flexibles permanentes, cable de acero) y pasar un mantenimiento anual por empresa especializada que certifique la conformidad de dicho elemento a las normas de seguridad de aplicación.

NOTA:
La certificación de las líneas de vida deberá colocarse en un punto visible y próximo a la instalación.

5.2.2. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección

El tipo de dispositivo o sistema de sujeción (cabo de anclaje de doble gancho con absorbedor de energía, yoyó o dispositivo retráctil, etc.) dependerá de las características de la instalación. Deberán tener una longitud máxima, sin tener en cuenta la longitud del absorbedor de energía en caso de disponer de él, de 1.5m de forma que limite de manera efectiva la distancia o recorrido hasta los posibles puntos de caída.

Los dispositivos anticaídas deberán estar homologados y certificados según la normativa de seguridad aplicable (UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 360, etc.).

Asimismo, los conectores deberán disponer de su certificación correspondiente (UNE-EN 362) al igual que el arnés de seguridad (UNE-EN 361).

NOTA:

Consideraciones a tener en cuenta sobre los dispositivos retráctiles:

- En muchos dispositivos retráctiles el fabricante sólo permite su uso en posición vertical (utilización en vertical por encima del usuario). En caso de querer utilizar un sistema retráctil para trabajos horizontales (anclado a la altura de los pies o altura media del usuario), el sistema deberá estar homologado por el fabricante para este tipo de trabajos.
- La distancia libre o de frenado por debajo de los pies trabajador varía en cada modelo, pero suele estar entre 2 y 3 metros.
- Al elegir un punto de anclaje para el dispositivo (para anclar la parte plástica o metálica de éste) se deberá vigilar que no quede forzado por ninguna estructura. No obstante, los fabricantes y normas de aplicación definen un ángulo máximo de uso respecto a la vertical que pasa por el dispositivo como máximo de 30º.

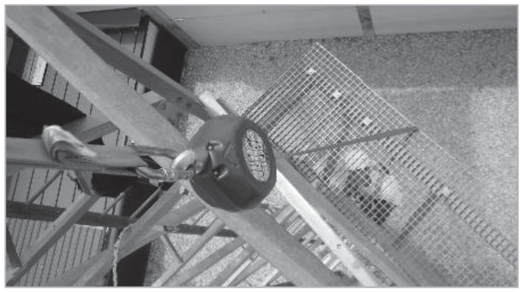


Figura 3. Ejemplo posicionamiento incorrecto dispositivo retráctil

5.2.3. Casco de seguridad

En todo trabajo en altura y/o con riesgo de caída de objetos o con posibilidad de sufrir golpes en la cabeza, se utilizará casco de protección con barbuquejo de cuatro puntos. Deberá cumplir con la norma UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.

Además, tendrá que ser eléctricamente aislante ya que las operaciones de mantenimiento o correctivos realizados en instalaciones fotovoltaicas implican realizar trabajos en tensión (UNE-EN 50365: Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión).

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA

6.1.SEÑALIZACIÓN

Tal y como indica el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo: "se deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde su seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída o caída de objetos".

Por tanto, en el acceso a la instalación se deberá señalizar el riesgo de caída en altura, que no se permite el acceso a personal no autorizado y la obligación de utilización de equipos de protección individual necesarios (arnés de seguridad, casco de protección…). También se mantendrá cerrado con llave.



Figura 4. Ejemplos de señalización de seguridad

Sólo se autorizará el acceso sin equipo de protección individual en aquellas cubiertas planas transitables y protegidas.

Asimismo, se deberá señalizar el riesgo eléctrico de la propia instalación al igual que otros riesgos asociados al entorno (golpes contra objetos, etc.)



Figura 5. Ejemplo de señalización de seguridad: Riesgo eléctrico

Todas las señales de seguridad deberán cumplir con lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

6.2.PASARELAS DE SEGURIDAD

Cuando los trabajos de mantenimiento de las placas fotovoltaicas se efectúen en cubiertas no transitables y/o de materiales frágiles, para evitar que los trabajadores pisen directamente sobre las mismas, se dispondrán pasarelas de circulación permanentes.

Su disposición será siempre recomendable y obligatoria en aquellos casos que no exista certificado de transitabilidad de la cubierta.

Preferiblemente serán de aluminio, material ligero e inoxidable. La superficie será antideslizante, flexible y con perforaciones para limitar la acción del viento.

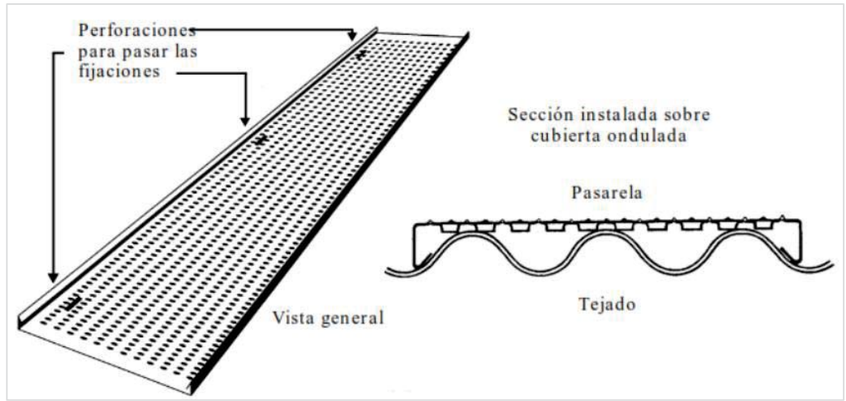


Figura 6. Pasarela de aluminio (NP-063_INSHT)

Deben disponer de las siguientes características técnicas:

- Los módulos deben tener unas perforaciones longitudinales que permitan el paso de las fijaciones de la cubierta
- Sus características técnicas esenciales son las siguientes: anchura mínima: 0,6m; longitud aproximada: 3 m; espesor: 0'03 m; peso: 15 kg. La pendiente máxima para instalar estos dispositivos es del 40% y la carga máxima de servicio, 100 kg por cada 2'25 m.
- El ensamblaje de las pasarelas de este tipo se hace mediante dos eclisas que se introducen en cada uno de los dos extremos doblados de una pasarela. Luego se ensamblan con una segunda pasarela.
- Los cuatro sistemas de instalación de pasarelas de aluminio más frecuentes son: pasarelas paralelas a la pendiente de la cubierta; pasarelas perpendiculares a la pendiente de la cubierta; solas o ensambladas de forma combinada perpendiculares y paralelas; y montadas directamente sobre las vigas.

Según la norma UNE-EN 14122-2:

- La anchura libre de una pasarela debe ser ≥ 800mm. Si la pasarela se utiliza con frecuencia para que pasen o se crucen simultáneamente varias personas, la anchura libre debe aumentarse al menos a 1000mm.
- Dependiendo del entorno o el uso ocasional la anchura libre puede reducirse de 800mm a 600mm.

- Las aberturas máximas del piso de las plataformas de trabajo o de las pasarelas deben ser tales que no pueda pasar una esfera de 35mm de diámetro.

Cuando las pasarelas sean de tránsito, deberán instalarse protecciones de seguridad que impidan la caída del operario que circula por ella. Dependiendo de las características de la instalación y cubierta las protecciones podrán ser:

- Barandillas perimetrales (las características deberán ser las descritas en el apartado 2.1.1. Protecciones de los bordes de cubierta: barandillas perimetrales).
- Línea de vida.
- Sin protección colectiva o individual siempre y cuando la distancia al punto de caída más próximo sea como mínimo de 5 metros y la cubierta sea de tipo plano con una pendiente o inclinación máxima de 5º.

En sintonía con el resto de documento, se deberá priorizar la medida colectiva frente a la individual.

CRITERIOS TERSA S.A.:

1) Obligatorias en caso de no existir certificado de transitabilidad de la cubierta.
2) Sistema de paso certificado y homologado según normativa de aplicación.
3) Anchura mínima de la pasarela 0.8m para favorecer un trabajo en condiciones de seguridad y salud óptimas.
4) Rejilla metálica tipo TRAMEX.
5) Protecciones de seguridad adicionales: barandillas perimetrales de protección, líneas de vida o distancia mínima de 5m al punto, en función de cada caso.
6) Aquellas pasarelas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo Tersa para su validación.

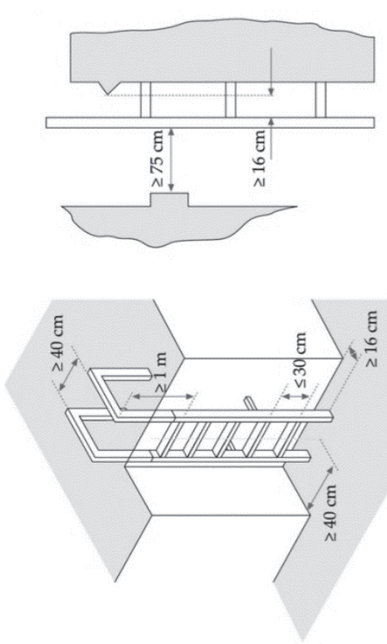


Figura 7.Dimensiones según RD486/1997

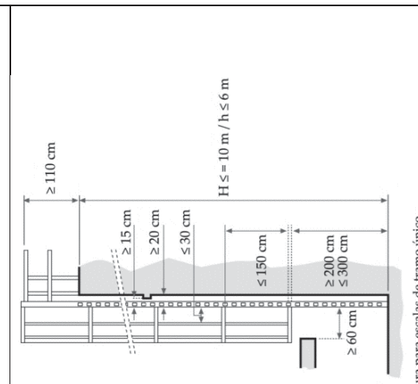


Figura 9. Dimensiones según UNE EN ISO 14122-4:2005

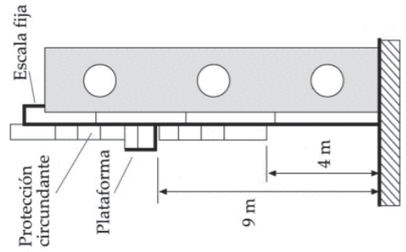


Figura 8.Dimensiones según R.D. 486/1997

6.3.ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO)

DIMENSIONES DE LAS ESCALAS FIJAS	
Anchura mínima	≥40 cm
Distancia máxima entre peldaños	≤30cm
Distancia mínima entre el frente de los escalones y paredes más próximas al lado de ascenso	≥75cm
Distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo	≥16cm
Espacio libre a ambos lados del eje de la escala si no hay jaulas de protección	≥40cm
Prolongación por encima del nivel del piso de acceso	≥100cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≥110cm)
Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección)	≤400cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≤300cm)
Altura mínima de arranque de la jaula de protección	≥220cm
Diámetro máximo de la protección circundante	60cm
Altura máxima para incorporar plataformas de descanso	≤900cm
Distancia entre plataformas de descanso	900cm o fracción (UNE-EN ISO 14122-4:2016 en función de la altura de la escala)

a. SEÑALIZACIÓN EN ESCALAS FIJAS

Las escalas fijas deberán ir acompañadas de señalización de seguridad. En concreto, de una señal de atención que indique "PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN POR PERSONAL NO AUTORIZADO" o similar.



Figura 10. Ejemplos de señalización de seguridad

En los casos en que el desnivel salvado por la escala fija sea superior a 2 metros y sea necesaria la disposición de medidas de seguridad adicionales, sistema de protecciones personales anticaídas, se deberá instalar una señal de obligación indicando "OBLIGATORIO USO DE ARNÉS DE SEGURIDAD" o similar.



Figura 11. Ejemplo de señalización de seguridad

Todas las señales de seguridad deberán cumplir con lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

b. SISTEMAS DE PROTECCIONES PERSONALES ANTICAÍDAS EN ESCALAS FIJAS

Por orden de preferencia según el estándar y los criterios de seguridad de TERSA:

1. Escala con sistema anticaída integrado

Escalas fijas con sistema anticaídas integrado mediante raíl de seguridad en los montantes laterales o central y carro anticaída.

2. Escala con línea de vida y dispositivo anticaídas deslizante o rodante

En caso de no ser viable la instalación del tipo de escala anterior con sistema anticaídas integrado, los dispositivos anticaídas deberán ser con elemento deslizante o rodante y constituidos por una línea de anclaje rígida o flexible.



Ilustración 1. Elemento deslizante



Ilustración 2. Elemento rodante

NOTA:
Los dispositivos anticaídas con línea de anclaje flexible se deben utilizar en aquellos casos en las que las condiciones de trabajo imposibiliten la colocación de guías de anclaje rígidas.

3. Dispositivo retráctil homologado

Instalación de un dispositivo anticaídas retráctil (cinta o cable) sujeto a un punto fijo con resistencia suficiente. El sistema anticaída deberá estar homologado. Se deberá atender a la longitud dada de la cinta o cable para evitar riesgos adicionales.

CRITERIOS TERSA S.A.:

1)	La preferencia de acceso a las instalaciones de placas fotovoltaicas será mediante escala fija. Si no es técnicamente viable la instalación de una escala de gato, se estudiará de forma individual la alternativa de acceso más segura (escalera de mano, plataforma elevadora de personas, etc.)
2)	Certificación según normativa de seguridad aplicable.
3)	Si la escala vertical salva un desnivel de más de dos metros deberá disponer de un sistema de protección personal anticaída: sistema anticaída integrado, línea de vida rígida o sistema retráctil.
4)	La escala deberá cumplir con TODOS los requisitos dimensionales indicados en norma UNE-EN ISO 14122-4:2016. En concreto: • Prolongación mínima por encima del nivel del piso de acceso de 1.10 m • Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección) de 3 metros. Arranque de la protección a partir de 2.20m.
5)	Aquellas escalas fijas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo Tersa para su validación.

6.4.VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS

Para una correcta operativa de mantenimiento y la realización de los trabajos en condiciones de seguridad y salud, los pasillos o zonas por donde se deba circular u operar la instalación deberán tener como mínimo 80 centímetros de anchura.

NOTA:
Las zonas de paso en el borde exterior de la cubierta no deberán computar dentro de las distancias mínimas de seguridad. Es decir que desde el borde de la cubierta hasta la placa más próxima como mínimo deberá existir 1.5 metros (distancia de seguridad) más 0.8 metros (zona de paso), 2.3 metros en total.

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA MEDIANTE MEDIOS AUXILIARES

7.1.ESCALERAS DE MANO

Tal y como se dispone en el Artículo 14.1.2 del Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo:

"*La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar*"

Por este motivo, siempre que sea posible se utilizarán medios auxiliares de otro tipo como plataformas elevadoras móviles de personas, andamios, etc.

7.1.1. Indicaciones sobre su adquisición

Todas las escaleras portátiles deberán estar fabricadas conforme a la norma UNE-EN 131.

7.1.2. Indicaciones sobre su utilización

A continuación, se señalan algunas de las normas de uso de escaleras que pueden incidir en el diseño de la instalación (previsión de puntos de anclaje, puntos para fijación de la escalera…) y/o adquisición de la escalera portátil (material, longitud…):

- Las escaleras portátiles se utilizarán conforme a las indicaciones del fabricante.
- Los trabajos a más de 3.5 metros de altura, distancia comprendida desde el punto de operación al suelo, que requieran maniobras o movimientos peligrosos para la estabilidad del operario (utilización de herramientas, movimiento de cargas…), sólo se efectuarán si se dispone de un sistema de protección individual anticaídas. Para ello se dispondrán de puntos de anclaje adecuados que cumplan con todos los requisitos de seguridad que indiquen las normas de aplicación.
- En caso de utilizar la escalera como medio de acceso, ésta deberá sobresalir, al menos, un metro del plano de trabajo al que se accede.
- La escalera se situará en superficies planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. No se podrán situar sobre elementos inestables o móviles (cajas, ladrillos, bloques de hormigón, etc.). En caso de desnivel, se utilizarán escaleras adecuadas a la situación (con reguladores extensibles, etc.) y conformes a la norma UNE-EN 131.

- Si no es posible situar las escaleras fuera de zonas de paso, se tendrán que disponer de medios y elementos para balizar el área de manera que se evite el riesgo de colisión con peatones o vehículos.
- Para trabajos en presencia de tensión eléctrica se deberán utilizar escaleras fabricadas con materiales no conductores (madera, fibra, etc.). Queda terminantemente prohibido utilizar escaleras de madera pintada por posible ocultación de defectos.

7.2.PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP)

Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad con respecto a las PEMP que puedan utilizarse como medio auxiliar de acceso a las instalaciones fotovoltaicas:

- La tipología de PEMP deberá adecuarse a la naturaleza de las tareas a realizar por los operarios ya las características de la instalación fotovoltaica y emplazamiento de ésta (tipo de terreno, espacio hábil…).
- En todo momento se deberán seguir las indicaciones, instrucciones y recomendaciones del fabricante.
- Se deberá disponer de la documentación legalmente exigible de la PEMP:
  - Manual de instrucciones del fabricante en castellano y que contenga como mínimo lo especificado en el Anexo I punto 1.7.4.2 del RD 1644/2008 por el que se establecen la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
  - Marcado CE y Declaración de conformidad.
  - Documentación justificativa de la última comprobación de que la PEMP ha sido revisada e inspeccionada según el art. 4.4. del RD 1215/1997.

  Asimismo, se comprobará que la PEMP dispone de pegatinas o placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento (norma UNE-En 280:2014) y señalización de seguridad (RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo).

- Los operarios que tengan que utilizar la PEMP serán mayores de 18 años, estarán autorizados y deberán disponer de formación teórico-práctica adecuada según UNE-EN 58923, además del APTO médico de vigilancia de la salud, que les faculta para trabajar en altura.

7.3.ANDAMIOS TUBULARES

Sólo se aceptarán como medio de acceso y/o trabajo, andamios basados en sistemas modulares de componentes prefabricados interconectados entre sí que dispongan de certificación de producto. Se comprobará que el andamio dispone de la correspondiente documentación, que se encuentra en vigor y que se acompañe de las instrucciones del fabricante del sistema. Queda totalmente prohibido mezclar en una misma estructura elementos y componentes de fabricantes distintos.

El diseño será apropiado a las particularidades de los trabajos, instalación fotovoltaica y entorno. Deberá disponer de las medidas adecuadas de protección y cumplir con los requisitos y condiciones de seguridad según las normas de aplicación en lo referente a: material, dimensionado y estabilidad, protecciones perimetrales, dimensiones de los marcos o elementos verticales, escaleras y trampillas de acceso, amarres, etc.

Los operarios dispondrán de la capacitación adecuada conforme al RD 2177/2004 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización

por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

En función de las características y complejidad del andamiaje (RD 2177/2004) se deberá disponer de plan de montaje, de utilización y de desmontaje emitido por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Cuando el andamio responda a una "configuración tipo", el montaje y desmontaje podrá ser dirigido por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

8. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS

Tal y como marca el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura:

"Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores."

Por tanto, se deberán suspender los trabajos en caso de condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o viento fuerte).

Todas las plataformas elevadoras móviles de personas (PEMP) están diseñadas para aguantar una velocidad de viento hasta un máximo determinado por el fabricante y que se debe marcar en la máquina. Operaciones por encima del máximo indicado por el fabricante pueden causar inestabilidad.

La velocidad del viento generalmente aceptada y también el máximo en el que un operario puede trabajar cómodamente en una PEMP, es de 12,5 m/s[1]. Se recomienda medir la velocidad del viento desde la plataforma con un anemómetro de mano.

Es muy importante tener en consideración que la velocidad del viento aumenta con la altura y puede ser hasta un 50% superior a una altura de 20 metros comparado con la velocidad en tierra.

Además, se debe tener cuidado al manipular materiales con una gran superficie como paneles que pueden actuar como "velas" y afectar gravemente la estabilidad de una PEMP, especialmente en condiciones de viento racheado.

Estas indicaciones de seguridad deberán respetarse también en trabajos realizados directamente en la cubierta donde se ubique el campo fotovoltaico.

[1] Velocidad de viento máxima recomendada en las Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene y en el manual «Buenas prácticas para la prevención de los riesgos laborales de los trabajadores expuestos a condiciones climatológicas adversas» de la Fundación Laboral de la Construcción facilitado por dicha organización y por la Diputación de Barcelona (www.diba.cat)

9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

En lo referente a las condiciones de protección contra incendios en las instalaciones fotovoltaicas se aplicará lo indicado en la Ficha 1.12 del documento titulado «*Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques*» de la *Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS* de Bomberos de Barcelona. Dicha ficha se anexa al presente documento.

ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques»

GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	Fitxa: 1.12 Data: 01/09/2013 08/11/2016 (R1)

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

ÀMBIT D'APLICACIÓ:

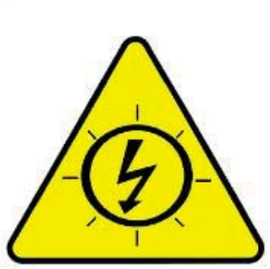
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaiques aïllades.

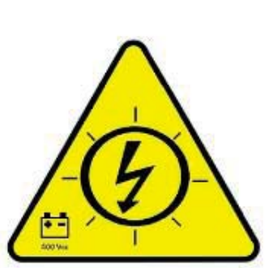
CRITERIS D'APLICACIÓ:

1.- Senyalització:

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaica i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local.

El senyal de risc fotovoltaic serà:





Símbol instal·lacions fotovoltaiques en xarxa

Símbol instal·lacions fotovoltaiques assistides

L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

1

GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	Fitxa: 1.12 Data: 01/09/2013 08/11/2016 (R1)

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC

Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

2- Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.

2

Versió 210315

REQUERIMENTS INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES PER LA SEVA EXPLOTACIÓ

Índex

1. FASE PROJECTE _____ **2**

2. FASE EXECUCIÓ _____ **3**

3. FASE RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ _____ **3**

3.1 Documentació de projecte.- _____ **3**

3.2 Documentació administrativa.- _____ **4**

3.3 Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips.- _____ **5**

3.4 Documentació de posta en marxa.- _____ **5**

3.5 Altres.- _____ **5**

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona. Tom 5228. Llibre 4556. Secció 2ª Foli 50. Full núm. 54576. Inscripció 1ª - N.I.F. A-08800880

Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 - Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat

La correcte recepció de les Instal·lacions d'Energia Solar Fotovoltaica (en endavant IESFV) per part de l'explotadora municipal TERSA per a la seva gestió integral òptima durant la seva vida útil té com a objectiu:

- **Recopilar** aquella informació i documentació necessària i
- **Participar** en el processos descrits en el present document.

Aquest document recopila totes les implicacions de TERSA en totes les fases del projecte:

1. **FASE DE PROJECTE**
2. **FASE D'EXECUCIÓ**
3. **RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ**

---

1. FASE PROJECTE

El PROMOTOR i la ENGINYERIA encarregada de la realització del projecte executiu s'han de posar en contacte amb TERSA per a coordinar les mesures de manteniment (preventiu i correctiu), neteja del camp fotovoltaic, monitorització i la implantació de les mesures de seguretat i salut necessàries per la correcta gestió integral de la IESFV.

TERSA indicarà, segons les especificacions de cada projecte, les mesures necessàries que el projectista ha d'incloure en el projecte i en el pressupost d'execució, per poder realitzar la recepció de la IESFV.

Aquestes mesures, específiques per cada projecte, seran, com a mínim, les següents:

a. **Prevenció de Riscos**. El Departament de PRL de TERSA ha elaborat el document *Criterios de Seguridad en instalaciones de placas fotovoltaicas* que estableixen els diferents criteris en seguretat i salut a implementar per a la realització del Manteniment Preventiu, Correctiu i Neteja de les IESFV. Els criteris definits també són d'aplicació en els llocs a on s'ubica la IESFV. Es recomana programar una visita a camp amb el Departament de PRL de TERSA per la definició de les mesures requerides.

b. **Manteniment**. El projectista ha de reflectir en el Projecte Executiu i garantir els accessos a totes les parts de la IESFV susceptibles de ser mantingudes: Estructures del camp fotovoltaic, acollaments de mòduls fotovoltaics i estructures, neteja del camp fotovoltaic,... S'han de definir els elements necessaris per dur a terme el manteniment i minimitzar impactes externs a la IESFV: Passarel·les, punts d'aigua en camp fotovoltaic, sistema anticoloms,...

c. **Legalització.** TERSA, com a titular de la gestió integral de la IESFV, coordinarà els tràmits necessaris per la seva legalització. TERSA indicarà al projectista, segons les característiques tècniques definides, els tràmits i documentació que la normativa vigent requereix.

d. **Monitorització.** Coordinar amb l'Agencia d'Energia de Barcelona i TERSA la definició del sistema de monitoratge amb l'objectiu de mesurar la generació neta de la IESFV i, en cas d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ, el grau d'autogeneració de l'edifici. Les variables a monitoritzar són:

   i. Generació neta de la IESFV
   ii. Subministrament edifici (per casos d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb o sense acumulació)
   iii. Excedents injectats a xarxa (per casos d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ)
   iv. IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides:
      1. Tensió i corrent del camp de bateries.
      2. Càrrega i descàrrega del camp de bateries.

2. FASE EXECUCIÓ

El PROMOTOR i la DIRECCIÓ D'OBRA han d'informar a TERSA en el cas de modificacions de les mesures implantades a la *Fase Projecte.* .

3. FASE RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ

La recepció de les IESFV municipals per part de l'explotadora TERSA, i en compliment de l'encàrrec de gestió amb l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona, requereix la <u>presentació o generació</u> de la següent documentació en format electrònic allà on apliqui:

3.1 Documentació de projecte.-[1]

a. ☐**Projecte *As-Built* - PE**. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades. El PE ha d'incloure els següents dos apartats:

   i. Resum principals dades característiques de la instal·lació (tipus d'instal·lació, característiques camp fotovoltaic, característiques inversors, característiques emmagatzematge,...)
   ii. Persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV:
      - PROMOTOR.
      - DIRECCIÓ D'OBRA.
      - INSTAL·LADOR.
      - Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la IESFV.

[1]
Nota: Tota la documentació ha d'estar degudament signada.
Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).
Nota 3: S'entregaran els documents en <u>format editable</u> (projecte i plànols en CAD)

   - PROVEÏDORS dels principals diferents equips instal·lats que conformen la IESFV: Panells fotovoltaics, inversors, reguladors, bateries, estructura, equips de monitoratge i comptador fiscal.

b. ☐**Plànols *As-Built* actualitzats**.
c. ☐**Memòria *As-Built* arquitectura sistema monitorització**.
d. ☐**Reportatge fotogràfic fase muntatge camp fotovoltaic**.

3.2 Documentació administrativa.-

a. ☐**RITSIC** (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya):
   i. ☐Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió – **CIEBT**
   ii. ☐**Inspecció Inicial** instal·lació elèctrica Baixa Tensió amb Entitat d'Inspecció i Control si procedeix.
   iii. ☐Declaració Responsable per a instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió – **DR**
   iv. ☐Formulari presentació DR de posada en servei.
b. ☐Certificat de Direcció i Acabament d'Obra – **CFO**
c. ☐**RAC** (Registre d'Autoconsum de Catalunya):
   i. ☐**Declaració tècnic competent** que signa PE i CFO si no es visa.
   ii. ☐**Annex dades tècniques d'Autoconsum**
   iii. ☐Formulari sol·licitud Autorització d'Explotació Definitiva - **AED**
d. ☐**RIPRE** (Registre d'Instal·lacions de Producció en Règim Especial)
   i. ☐**Annex dades tècniques de Venda**
   ii. ☐Formulari sol·licitud Autorització d'Explotació Definitiva i inscripció al RIPRE - **AEDR**
e. Tràmits amb **Empresa Elèctrica Distribuïdora**:
   i. ☐Punt de Connexió - **PC**:
      - Formulari sol·licitud punt de connexió
      - Condicions tecnicoeconòmiques
   ii. ☐Contracte Tècnic d'Accés **– CTA**
      - Formulari i Annex de sol·licitud
   iii. ☐Certificat de Punts de Mesura – **CPM**
   iv. ☐Informe Gestor de Xarxa - **IGX**
f. ☐Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut
g. ☐Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar
h. ☐Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable a efectes de manteniment
i. ☐Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de la construcció de l'obra <u>segons model adjuntat</u>:
   i. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia i data que entrarà en vigor a la recepció de la mateixa pel promotor. Especificar procediment per exercir la garantia.
   ii. Garantia dels principals equips: Especificar pels principals equips data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

3.3 Documentació tècnica - Certificats emesos pels fabricants dels equips.-

a. ☐Mòduls fotovoltaics.
b. ☐Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
c. ☐Controladors de càrrega.
d. ☐Bateries.
e. ☐Estructura component del camp fotovoltaic.
f. ☐Equips de monitoratge.
g. ☐Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
h. ☐ Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau).
i. ☐Altres: Displays, analitzadors de xarxa, elements de seguretat i salut,...

3.4 Documentació de posta en marxa.-

a. ☐Certificat de comprovació i posta en marxa segons model adjuntat – **CPM**
b. ☐Control de Qualitat per certificadora externa – **CQ**
c. ☐Avaluació de Riscos per Servei de Prevenció Aliè – **AR**

3.5 Altres.-

a. ☐Aplicació protocol de seguretat de *Bombers de Barcelona* (fitxa 1.12 data 08/11/2016 (R1) – veure protocol adjuntat).
b. ☐Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació
    i. Descripció instal·lació
    ii. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, càrregues d'igualació, modificació de paràmetres,...
    iii. Possibles incidències i actuacions

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. ☐Esquema unifilar plastificat
b. ☐Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació

Altres condicionants per la recepció definitiva de les IESFV municipals.-

La recepció i cessió definitiva dels drets d'explotació de la IESFV a favor de TERSA es formalitzarà entre aquesta i el PROMOTOR amb la formalització de l'acord d'adhesió a l'encàrrec de gestió de l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona a TERSA i els condicionants allà descrits.

Edició 180321

CESSIÓ DE GARANTIA A TERSA DELS PRINCIPALS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA INSTAL·LATS I DE L'OBRA

_____, _____ de _____ 201_

Garanties generals de construcció.-

Referència obra _____
Instal·ladora (Persona contacte, telèfon i correu electrònic):

Durada de la garantia i inici de la mateixa _____
Condicions i procediment per exercir la garantia:

Garanties específiques d'equips.-

L'empresa _____ amb CIF _____ i domiciliada a __ _____ carrer _____

AUTORITZA A

L'empresa Tractament i Selecció de Residus SA amb CIF A08800880 i domiciliada a Sant Adrià de Besòs, Avinguda Eduard Maristany, 44, a exercir els drets derivats de la garantia dels següents equips:

EQUIP		**SUBMINISTRADOR**	
Equip – Número sèrie	Número de factura - Data de compra	Subministrador	Dades de contacte
Mòduls fotovoltaics			
Inversors			
Equips de mesura			
Equips de monitorització			
...			

A continuació s'adjunten la relació de factures especificades a la taula anterior.

Signatura responsable instal·ladora

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona. Tom 5228. Llibre 4556. Secció 2ª Foli 50. Full núm. 54576. Inscripció 1ª - N.I.F. A-08800880

Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 - Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

www.tersa.cat
Tel. 934627870
lperez@tersa.cat - 669149784
areguero@tersa.cat - 681111397

TERSA
TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA *Versió 13*

CODIFICACIÓ:
INSTAL.LACIÓ: **DATA:**

TIPUS DE CONNEXIÓ: ☐ **AÏLLADA** ☐ **CONNEXIÓ A XARXA** ☐ **AUTOGENERACIÓ** ☐ **ASSISTIDA**

COMPROVACIONS REALITZADES.-

1. ESTAT DELS MÒDULS	**CORRECTE**	**INCORRECTE**	**OBSERVACIONS**
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	☐	☐	
2. ESTRUCTURA DE SUPORT			
2.1 Oxidació escructura	☐	☐	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	☐	☐	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	☐	☐	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	☐	☐	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	☐	☐	
3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3. Protecció interna dels onduladors	☐	☐	
5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Secar, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualaci	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification
EMAS GESTIÓ AMBIENTAL VERIFICADA ES-CAT-000464
Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat
PAPER RECICLAT 100%

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

DADES I CÀLCULS DC.-

Dades a introduir | *Càculs automàtics*

$P_{nominal}$ [kW_n] | P_{PIC} mòdul FV [W_P] | P_{PIC} [kW_P]

String	Inversor Nº	Nº mòdulos	V_{OC} [V]	V_{MPP} [V]	I_{MPP} [A]	Rad_{OC} [W/m^2]	Rad_{MPP} [W/m^2]

DADES I CÀLCULS AC.-

Inversor Nº	Rad [W/m^2]	V_{DC} [V]	I_{DC} [A]	P_{CA} [kW]	$\eta_{INVERSOR}$ [%]	P_{PIC_INV} [kW_P]	PR [%]

DADES I CÀLCULS TMF.-

Monofàsica ☐
Trifàsica* ☐

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$	$I_{FASE\ R}$	$I_{FASE\ S}$	$I_{FASE\ T}$

Comprovació potència nominal instantània

P_{nom} instantània monofàsica	P_{CA} [kW]	0,0
P_{nom} instantània trifàsica	P_{CA} [kW]	

** Recorda: Relació de transformació a les TMF10 de connexió indirecte*

Tensió per fase IESFV desconnectada:

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$

Temps de reconnexió dels inversors: ____ segons

Càlcul varis resistència:

Resistència terra de protecció: ____ Ω
$R_{_aïllament}$ _____ ____ Ω
$R_{_aïllament}$ _____ ____ Ω
$R_{_aïllament}$ _____ ____ Ω

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: ____ kWh
Energia elèctrica consumida: ____ kWh

OBSERVACIONS.-

INSTAL·LADOR **DIRECCIÓ OBRA:**

Nom tècnic responsable
Tècnic

Nom tècnic responsable

ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification
EMAS GESTIÓ AMBIENTAL VERIFICADA ES-CAT-000464
Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat
PAPER RECICLAT 100%

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

www.tersa.cat
lperez@tersa.cat / 669.149.784
areguero@tersa.cat / 681.111.397
Tel. 93.462.78.70

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA

Versió 13

CODIFICACIÓ:
INSTAL.LACIÓ: **DATA:** **HORA:**

TIPUS DE CONNEXIÓ: ☐ **AÏLLADA** ☐ **CONNEXIÓ A XARXA** ☐ **AUTOGENERACIÓ** ☐ **ASSISTIDA**

COMPROVACIONS REALITZADES.-

1. ESTAT DELS MÒDULS	**CORRECTE**	**INCORRECTE**	**OBSERVACIONS**
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	☐	☐	
2. ESTRUCTURA DE SUPORT			
2.1 Oxidació escructura	☐	☐	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	☐	☐	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	☐	☐	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	☐	☐	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	☐	☐	
3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3. Protecció interna dels onduladors	☐	☐	
5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualaci	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

DADES I CÀLCULS DC.-

Dades a introduir | Càculs automàtics

$P_{nominal}$ [kW_n] | P_{PIC} mòdul FV [W_P] | P_{PIC} [kW_P]

Camp fotovoltaic.-

Número de sèrie	Regulador	Nº mòduls	V_{OC} [V]	V_{MPP} [V]	I_{MPP} [A]	Rad_{OC} [W/m^2]	Rad_{MPP} [W/m^2]

Reguladors.-

Regulador	Nº mòduls	$V_{DC_entrada}$ [V]	$V_{DC_sortida}$ [V]	$I_{DC_entrada}$ [A]	$I_{DC_sortida}$ [A]	$\eta_{regulador}$ [%]
	0					
	0					
	0					
	0					
	0					
	0					

Banc Bateries.-

Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]	Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]

Mesures SENSE càrrega ni descàrrega

$N_{BATERIES}$	
$V_{BANC_BATERIA}$	
$I_{BANC_BATERIA}$	
$T_{SALA\ BATERIES}$	

ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification
EMAS GESTIÓ AMBIENTAL VERIFICADA ES-CAT-000454
Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]	Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

$N_{BATERIES}$	
$V_{BANC_BATERIA}$	
$I_{BANC_BATERIA}$	
$T_{SALA\ BATERIES}$	
$HORA_{PROVA}$	

Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]	Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

$N_{BATERIES}$	
$V_{BANC_BATERIA}$	
$I_{BANC_BATERIA}$	
$T_{SALA\ BATERIES}$	
$HORA_{PROVA}$	

Mesures realitzades 5 minuts després

Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]	Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

$N_{BATERIES}$	
$V_{BANC_BATERIA}$	
$I_{BANC_BATERIA}$	
$T_{SALA\ BATERIES}$	
$HORA_{PROVA}$	

Mesures realitzades 10 minuts després

Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Tipus de bateria

Profunditat de descàrrega (DOD)

Capacitat bateria Ah (Plom-Àcid) kWh (Ió-Liti)

Mesures BATERIA alimentan càrregues i IESFV desconnectada:

Data descàrrega	$V_{BAT_descarga}$ [V]	$I_{BAT_descarga}$ [Ah]	$kWh_{BAT_descarga}$ [kWh]

Estudi de rendiments de la bateria instantani:

Rendiment de voltatge

Rendiment de càrrega *Plom-Àcid*

Rendiment de càrrega *Ió-Liti*

Mesures BATERIA desconnectada i IESFV connectada:

Data càrrega	$V_{BATERIA_càrrega}$ [V]	$I_{BATERIA_càrrega}$ [Ah]	$kWh_{BAT_càrrega}$ [kWh]

Rendiment energètic *Plom-Àcid*

Rendiment energètic *Ió-Liti*

DADES I CÀLCULS AC.-

Inversor Nº	V_{DC} [V]	I_{DC} [A]	P_{CA} [kW]	$\eta_{inversor}$ [%]

Tensió per fase IESFV desconnectada:

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$

Temps de reconnexió dels inversors: segons

Càlcul varis resistència:

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: kWh

Energia elèctrica consumida: kWh

Resistència terra de protecció: Ω

$R_{_aillament}$ Ω

$R_{_aillament}$ Ω

$R_{_aillament}$ Ω

OBSERVACIONS.-

INSTAL·LADOR

DIRECCIÓ OBRA:

Nom tècnic responsable

Tècnic

Nom tècnic responsable

Tècnic

Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat

GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	**INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES**	**Fitxa: 1.12** **Data:** **01/09/2013** **08/11/2016 (R1)**

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

ÀMBIT D'APLICACIÓ:

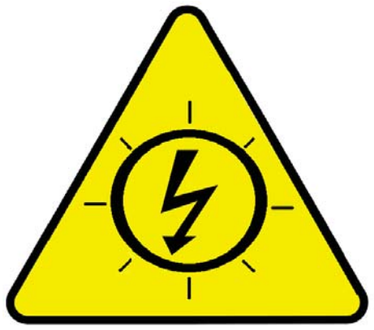
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaiques aïllades.

CRITERIS D'APLICACIÓ:

1.- Senyalització:

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaica i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local.

El senyal de risc fotovoltaic serà:



Símbol instal·lacions fotovoltaiques en xarxa



Símbol instal·lacions fotovoltaiques assistides

L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	**INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES**	**Fitxa: 1.12** **Data:** **01/09/2013** **08/11/2016 (R1)**

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:



Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

2- Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.

ANNEX 3

PROTOCOL DE MONITORATGE ENERGÈTIC AEB

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

PROTOCOL DE MONITORATGE ENERGÈTIC MUNICIPAL DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA

Especificacions tècniques dels sistemes de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

Revisió: 18/01/2021

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

Índex de continguts

1.- Memòria explicativa ____ *3*

1.1.- Introducció ____ **3**

1.1.1.- Antecedents ____ 3

1.1.2.- Objecte ____ 3

1.1.3.- Abast ____ 3

1.2.-Conceptes rellevants ____ **4**

1.3.- Dispositius de camp i concentrador de dades del monitoratge ____ **7**

1.3.1.- Energia Elèctrica ____ 7

1.3.2.- Energia Tèrmica ____ 7

1.3.3.- Altres dispositius de mesura ____ 7

1.3.4.- Concentrador de dades RTU-Datalogger ____ 8

1.4.- Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO BCN) ____ **8**

1.5.- Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals ____ **9**

2.- Requeriments per a la implementació del monitoratge ____ *10*

2.1 Requeriments sobre les variables a monitorar ____ **10**

2.1.1.- Energia Elèctrica ____ 10

2.1.2.- Energia Tèrmica ____ 11

2.1.3.- Altres variables ____ 11

2.2.- Requeriments dels dispositius de camp ____ **12**

2.2.1.- Comptadors elèctrics ____ 12

2.2.2.- Analitzadors d'electricitat ____ 12

2.2.3.- Lector de polsos o comptador de gas ____ 13

2.2.4.- Comptadors tèrmics ____ 13

2.2.5.- Sondes de temperatura, humitat relativa i concentració de CO_2 ____ 13

2.2.6.- Comptadors d'aigua de xarxa ____ 13

2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger) ____ **13**

2.4.- Requeriments dels protocols de comunicació ____ **15**

2.4.1.- Protocols de comunicació entre els dispositius de camp i la RTU ____ 15

2.4.2.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i el repositori municipal SENTILO ____ 16

2.4.3 Passarel·la de comunicació i concentradors d'informació ____ 23

2.5.- Requeriments de codificació de components i sensors a SENTILO ____ **24**

2.5.1.- Codificació de les components a SENTILO ____ 24

2.5.2.- Codificació dels sensors a SENTILO ____ 25

2.6.- Requeriments de la xarxa de la instal·lació de monitoratge ____ **37**

2.7.- Requeriments de prestacions del monitoratge ____ **38**

2.8.- Procediment d'alta d'instal·lacions de monitoratge energètic ____ **39**

2.8.1- Actuacions a realitzar ____ 39

2.8.2.- Diagrames de flux per a l'alta de monitoratge energètic d'instal·lacions ____ 40

1.- Memòria explicativa

1.1.- Introducció

1.1.1.- Antecedents

Barcelona ha fet una aposta decidida per avançar en la Transició cap a la Sobirania Energètica, canviant la forma en què es consumeix l'energia i apostant pels recursos locals per a la producció renovable de l'energia.

Tal i com es recull en el Pla Clima de Barcelona 2018 – 2030 i en la Declaració d'Emergència Climàtica de la ciutat, l'Ajuntament de Barcelona s'ha fixat com a objectiu que totes les actuacions municipals incorporin mesures d'eficiència energètica i generació renovable per a assolir l'autosuficiència i l'excel·lència ambiental, tant en projectes d'edificació com d'espai públic.

Amb aquesta finalitat, l'Ajuntament ha impulsat diversos mecanismes per a la gestió dels projectes que s'impulsen a nivell municipal: des del Decret d'Alcaldia aprovat el 28 d'abril de 2015 sobre contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals, fins a les d'instruccions tècniques derivades. Així mateix, l'Ajuntament de Barcelona disposa del Consorci Agència Local d'Energia de Barcelona (en endavant AEB), l'ens municipal que té com a objectiu el foment de l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables, tal i com disposa l'article 2 dels seus Estatuts.

El Protocol de monitoratge energètic per a equipaments i instal·lacions municipals (en endavant Protocol de monitoratge), és un document elaborat per l'AEB, inclòs en el ***Protocol d'energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals.***

Aquest protocol desenvolupa en el seu contingut, els requeriments que ha de disposar una instal·lació de monitoratge energètic d'un edifici, equipament o instal·lació municipal a la ciutat de Barcelona.

L'objectiu del monitoratge energètic consisteix en posar a disposició de gestors i de la pròpia AEB, una eina per a l'anàlisi dels comportaments energètics d'edificis i instal·lacions municipals, amb la finalitat de fer una gestió eficient de l'energia.

1.1.2.- Objecte

El present document té per objecte establir criteris i requeriments per a les instal·lacions de monitoratge energètic en edificis o instal·lacions de titularitat municipal i el procediment de com donar-les d'alta, un cop executades.

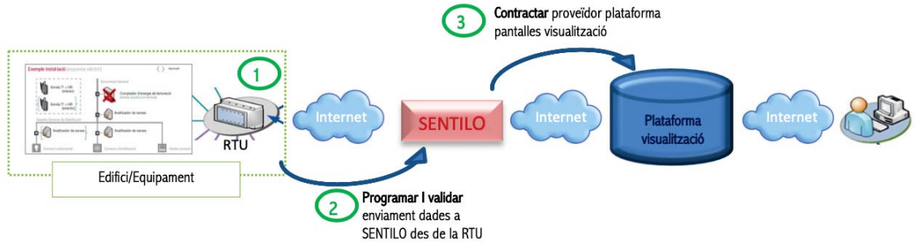
1.1.3.- Abast

De forma general, es monitoraran aquells edificis o equipaments municipals rehabilitats o de nova construcció, que **disposin de sistemes de generació energètica d'origen renovable** o que disposin d'una **superfície útil superior a 1.000 m^2.** No obstant, podran ser monitorats edificis, els quals no siguin subjectes de cap rehabilitació o de superfície útil inferior, si són objectes d'alguna singularitat concreta que resulti d'interès per a l'AEB o per al propi gestor.

1.2.-Conceptes rellevants

L'elevat nombre d'equipaments municipals fa necessària la participació de diferents empreses subministradores d'equips de comptatge i monitoratge energètic.

Per tal d'evitar que les diferents tecnologies aplicades per cada subministrador de monitoratge, impliquin una falta d'homogeneïtzació en l'accés i tractament de les dades mesurades i llegides, l'AEB sol·licita a cadascun d'ells, la **integració de les dades obtingudes mitjançant els seus equips, per posteriorment enviar-ho, passant per SENTILO, a la plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals actualment en funcionament, propietat de la mateixa AEB**.



Aquesta eina de **centralització i visualització de dades** permet la recollida de totes les dades de consum i producció, generades en els edificis i instal·lacions municipals monitorades, independentment de la marca i model dels equips de comptabilitat i monitoratge instal·lats en cadascun d'ells, sempre i quan allò instal·lat s'ajusti als requeriments que estableix aquest document.

A continuació es presenta, de forma esquemàtica, els principals conceptes a considerar en la definició i execució d'instal·lacions de monitoratge energètic de l'àmbit municipal:

A. Subjectes partícips:

A.1 – Promotor
A.2 – Projectista
A.3 – Instal·lador

B. Variables a monitorar, en funció del tipus d'energia:

B.1 – Energia Elèctrica
- B.1.1 – Subministraments de xarxa d'Energia Elèctrica
- B.1.2 – Producció local d'Energia Elèctrica Renovable Fotovoltaica
- B.1.3 – Altres fonts de producció local d'Energia Elèctrica Renovable
- B.1.4 – Consums d'Energia Elèctrica de l'edifici o instal·lació

B.2 – Energia Tèrmica
- B.2.1 – Subministrament de xarxa de Calor i Fred de Barri
- B.2.2 – Producció local d'Energia Tèrmica Solar, Aerotèrmica o Geotèrmica
- B.2.3 – Altres fonts de Producció local d'Energia Tèrmica Renovable
- B.2.4 – Consums d'Energia Tèrmica de l'edifici o instal·lació

B.3 – Altres magnituds d'interès a monitorar
- B.3.1 – Subministrament de xarxa de Gas Natural
- B.3.2 – Consum d'altres combustibles
- B.3.3 – Consum d'aigua de xarxa
- B.3.4 – Condicions ambientals (temperatura, humitat relativa, concentració CO_2,...)
- B.3.5 – Temperatures de fluids en canonades o acumuladors

C. Elements del sistema de monitoratge:

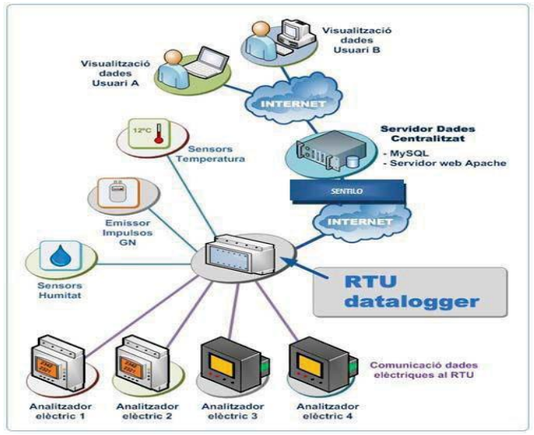
C.1 – Dispositius de Mesura
C.2 – Concentrador de dades RTU-Datalogger
C.3 – Repositori municipal de dades SENTILO
C.4 – Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

El capítol 2 d'aquest document inclou els criteris que defineixen quan cal incorporar una instal·lació de monitoratge en obra nova o rehabilitació d'un equipament municipal i les **especificacions tècniques que han de complir** aquestes instal·lacions.

El **Monitoratge Energètic** no s'ha de confondre amb el **sistema de gestió i control de les instal·lacions** de que es doten alguns equipaments. En alguns casos, aquests sistemes, poden compartir elements de recollida de dades, però alhora de processar i tractar aquestes dades, han de ser sistemes independents.

El monitoratge energètic que es requereix i que és objecte d'aquest document, té com a objectiu poder analitzar, entre d'altra informació, els balanços energètics que es produeixen en els equipaments, o els rendiments dels sistemes energètics implementats. Aquestes anàlisis es poden efectuar gràcies a la recollida de dades referents al subministrament d'energia, generació d'energia renovable, distribució de consums energètics, paràmetres de condicions ambientals o de fluids de les instal·lacions, entre d'altres.
L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic, amb un **equip d'adquisició i emmagatzematge de dades**, en endavant RTU o RTU-Datalogger, en cadascun dels edificis objecte de monitoratge.

Les dades adquirides i emmagatzemades a la RTU s'envien a la Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (en endavant SENTILO) que és la peça arquitectònica que aïlla la capa de sensors distribuïts per la ciutat que recullen i emeten la informació generada als edificis i instal·lacions municipals, de les aplicacions que es desenvolupin per explotar aquesta mateixa informació.
En el cas del monitoratge energètic municipal de l'AEB, la informació adquirida per SENTILO és recollida per un servidor gestionat per la pròpia AEB. El sistema és completament obert i escalable tant vertical com horitzontalment.



L'AEB compta amb un sistema de gestió de dades que permet la **visualització de dades i l'elaboració de diferents tipologies de consultes i informes, via WEB**. Aquest sistema de gestió i de visualització de dades disposa de diferents perfils d'usuari, per tal que cadascun d'ells pugui visualitzar una determinada informació en funció del seu perfil.

Aquest tipus de sistema està pensat inicialment per fer telemesura (comunicació unidireccional edifici-centre de control o Web), però no es descarta en un futur convertir-lo en un sistema de telegestió (comunicació bidireccional).

1.3.- Dispositius de camp i concentrador de dades del monitoratge

A continuació es descriuen breument els dispositius de camp més habituals de les instal·lacions de monitoratge energètic així com l'equip concentrador de dades que emmagatzema i envia tota la informació recollida. Els capítols ***2.2.- Requeriments dels dispositius de camp*** i ***2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)*** inclouen les especificacions que hauran de tenir aquests equips en les instal·lacions de monitoratge municipals.

1.3.1.- Energia Elèctrica

Els **comptadors elèctrics** són centrals de mesura d'alta precisió, que tenen l'objectiu de mesurar els principals paràmetres elèctrics en xarxes monofàsiques i/o trifàsiques. La seva lectura cal recollir-la mitjançant port de comunicació.

Els **analitzadors elèctrics** són comptadors d'energia amb menys precisió que els anteriors però igualment vàlids i que a més de l'energia, recullen moltes altres variables relacionades amb l'energia com pot ser la potència, les intensitats i les tensions, entre d'altres.

1.3.2.- Energia Tèrmica

Els **comptadors tèrmics** són dispositius que calculen l'energia transferida entre el tram d'impulsió i el de retorn d'un circuit pel que transcorre un fluid, a partir del cabal circulant i de les seves temperatures.

1.3.3.- Altres dispositius de mesura

Els **comptadors de gas**, tenen la funció de llegir el volum de gas subministrat a la instal·lació.

Els comptadors d'aigua de xarxa recullen el consum d'aigua que es produeix a l'edifici o instal·lació i el seu seguiment és útil per el control del seu consum així com per a l'obtenció d'altres indicadors, com per exemple, el consum d'ACS.

La implantació de **sondes de temperatura ambient, d'humitat relativa interior o de concentració de CO_2**, sovint són interessants per analitzar les condicions de confort i salubritat assolides i per a contextualitzar les dades recollides.

En les instal·lacions de monitoratge, també es poden trobar **altres dispositius de camp menys habituals** com poden ser sensors d'estat d'elements actuadors, de sondes de temperatura de circuits d'ACS, o d'irradiància solar, entre d'altres.

1.3.4.- Concentrador de dades RTU-Datalogger

El concentrador de dades RTU-Datalogger, és un element que recull, emmagatzema i envia a SENTILO les dades provinents dels diferents dispositius de mesura repartits per l'edifici o instal·lació: comptadors, analitzadors de xarxes, sondes o d'altres elements de mesura. Addicionalment, aquest equip es capaç d'efectuar diferents càlculs per a obtenir el valor d'altres variables.

1.4.- Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO BCN)

SENTILO BCN és la peça de l'arquitectura que aïlla la capa de sensors desplegats per a recollir la informació generada a la ciutat de Barcelona, de les aplicacions que es desenvolupen per a la seva explotació i difusió.

El principal objectiu de la plataforma SENTILO és abaratir costos de desplegament i manteniment de sensors i alhora abaratir costos de desenvolupament d'aplicacions consumidores de dades procedents de sensors. La creació i implantació de la plataforma SENTILO permet assolir els següents beneficis:

- **Aïllar (desacoblar) el sensors i actuadors** de les aplicacions que els usen, permetent canviar uns i altres sense haver de modificar res més.
- **Trencar les sitges funcionals**, fugint de la dependència de proveïdors i de la proliferació de sistemes aïllats que moltes vegades es despleguen fins i tot per al mateix servei.
- **Facilitar compartir les dades** d'un sensor entre diferents aplicacions trencant conceptes de propietat.
- **Disposar d'una sèrie de serveis comuns** que necessiten totes les aplicacions i que no cal que cada una desenvolupi de forma independent: Catàleg de sensors/actuadors, monitoratge, Qualitat de Servei, homogeneïtzació lèxica, sintàctica i semàntica.
- **Incorporar traduccions de protocols** entre sensors/actuadors i les aplicacions.
- **Assegurar que el catàleg dels sensors/actuadors**, nucli fonamental del sistema de gestió i manteniment d'equips al carrer, **és complert**.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

1.5.- Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

Les dades recollides de SENTILO s'enregistren remotament al servidor de dades de l'AEB, connectat a Internet. Aquest Servidor conté una aplicació Web mitjançant la qual es poden visualitzar totes les dades en temps real i en forma d'històrics.

Les seves funcions principals són:

- Visualitzar dades referents als **balanços energètics** (tèrmics i elèctrics) de l'equipament.
- Visualitzar els valors de les **temperatures i humitats interiors i exteriors**.
- Consultar històrics de dades de **producció i consums energètics**.
- Generar **gràfiques d'històrics** de totes les dades enregistrades.
- Generar **informes** amb periodicitat a escollir, de les produccions i consums de les instal·lacions.
- Exportar **dades** enregistrades a diferents formats (Excel, CSV, ...).
- Discriminar la **informació mostrada** en funció del tipus d'usuari.
- Visualitzar **taules i gràfiques comparatives** entre variables d'una mateixa instal·lació o de diverses instal·lacions.

2.- Requeriments per a la implementació del monitoratge

2.1 Requeriments sobre les variables a monitorar

A continuació s'exposa, de forma general, la relació de variables que caldrà monitorar i recollir a la RTU de la instal·lació. Part d'aquesta informació haurà de ser, alhora, enviada al repositori municipal SENTILO.

Cal tenir en compte, però, que aquesta relació de variables no és definitiva, pel que caldrà ser aprovada per part de l'AEB en la fase de revisió del projecte, i confirmada de nou en la fase de replanteig de l'obra corresponent.

2.1.1.- Energia Elèctrica

Subministrament de xarxa d'Energia Elèctrica

Energia activa [kWh] (mesurada amb comptador bidireccional al punt frontera)

Producció local d'Energia Elèctrica Renovable Fotovoltaica *(1)*

Generació neta [kWh] de la instal·lació fotovoltaica (mesurada al comptador de generació)

Excedents d'energia [kWh] injectats a xarxa (mesurada amb comptador bidireccional al punt frontera)

Per a instal·lacions amb acumulació assistides:

Tensió [V] i corrent [A] del camp de bateries.

Potència [kW] de càrrega i descàrrega del camp de bateries.

(1) Caldrà confirmar, alhora, que es compleix amb les prescripcions fixades per la normativa vigent i per part de l'explotador de la instal·lació (veure Annex B, apartat II.2.1., del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS).

Altres fonts de producció local d'Energia Elèctrica Renovable

Generació neta [kWh] de la instal·lació (mesurada al comptador de generació)

Consum d'Energia Elèctrica de l'edifici o instal·lació municipal

Consum al quadre general de l'edifici o instal·lació

Energia Activa [kWh]

Potència Activa [kW]

Potència Reactiva [kVA]

Intensitats de Fase [A]

Tensions de Fase [V]

Factor de potència

Consums d'espais, serveis o sistemes de producció d'energia

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] total Climatització

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] total Enllumenat

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] dels espais singulars o representatius *(a definir, per l'AEB, per a cada cas)*

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] d'alguns sistemes de producció, segregat per calefacció, refrigeració i ACS

2.1.2.- Energia Tèrmica

Subministrament de xarxa de Calor i Fred de Barri

Energia [kWh] entregada pel circuit de Calor

Energia [kWh] entregada pel circuit de Fred

Producció local d'Energia Tèrmica Solar, Aerotèrmica, Geotèrmica o d'altres fonts o sistemes

Generació d'Energia [kWh] segregada per serveis (ACS, Calefacció i Refrigeració)

Consums d'Energia Tèrmica per serveis

Energia [kWh] consumida en ACS

Energia [kWh] consumida en Calefacció

Energia [kWh] consumida en Refrigeració

2.1.3.- Altres variables

Subministrament de xarxa de Gas Natural

Volum de Gas Natural [m^3] ***(*)***

(*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

Consum d'altres combustibles

Volum de combustible [m^3] ***(*)***

(*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

Consum d'aigua de Xarxa *(*)*

Volum d'aigua de xarxa [m^3]

(*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

Altres

Sondes de Temperatura [ºC] en ambient

Humitat relativa [%] en ambient

Concentració de CO_2 [ppm] en ambient

Sondes de Temperatura [ºC] en acumuladors i canonades de circuits Solars o d'ACS

2.2.- Requeriments dels dispositius de camp

El present capítol descriu els requeriments que hauran de complir els dispositius de camp que conformaran la instal·lació de monitoratge.

2.2.1.- Comptadors elèctrics

Els comptadors elèctrics, hauran de tenir el comptatge en kWh, per a que es pugui observar un creixement en períodes de temps curts. També haurà de disposar d'un mínim de 10 dígits de comptatge. Les dades caldrà recollir-les mitjançant un port de comunicacions disponible, i en cas que el comptador no en disposi de cap, aleshores es podrà recollir mitjançant lector òptic. En aquest cas, caldrà complir la norma IEC 62056-21, que fa referència als equips de mesura de l'energia elèctrica.

2.2.2.- Analitzadors d'electricitat

Els analitzadors d'Electricitat hauran de registrar, com a mínim, la següent informació del punt de la xarxa a on estiguin connectats:

Intensitat (trifàsica i per cada fase)

Tensió (trifàsica i per cada fase)

Potència Activa

Potència Reactiva

Factor de potència

Energia

Per tal de facilitar la verificació de la lectura dels mantenidors del sistema i dels edificis, els analitzadors hauran de disposar d'una pantalla on es puguin consultar les dades instantànies a

transmetre.

Pel cas de comptadors fiscals o de facturació, aquests haurien de ser de propietat. D'aquesta manera s'evita que la companyia subministradora els pugui substituir sense avís previ i per altra banda, es garanteix la disponibilitat permanent dels ports de comunicació.

Per comptadors instal·lats en punts a on pugui haver flux d'energia en ambdós sentits, aquests hauran de ser de 4 quadrants o bidireccionals.

2.2.3.- Lector de polsos o comptador de gas

Per a mesurar el consum de gas de la instal·lació caldrà instal·lar emissors d'impulsos (amb el corresponent acumulador de polsos), així com cablejat i connectors adients. En cas que això no sigui possible, s'hauran d'instal·lar comptadors de gas addicionals al de companyia. Amb l'objectiu de proporcionar una millor comprovació del comptatge del sistema, caldrà sincronitzar-los amb els comptadors de companyia. D'altra banda, cal tenir en compte que el nivell de seguretat intrínseca dels comptadors de gas, és Ex II 2 G EEX ia IIC T6, el que implica que la RTU haurà de disposar de la interfície electrònica corresponent que permeti la connexió amb el comptador d'impulsos de baixa freqüència.

2.2.4.- Comptadors tèrmics

Per a mesurar l'aportació o cessió d'energia d'un circuit en forma de calor, s'utilitzaran comptadors d'energia tèrmica, els quals incorporen un cabalímetre i sondes de temperatura a la impulsió i al retorn d'un circuit. Aquests comptadors, faran el comptatge en kWh, per a que es pugui observar un creixement en períodes de temps curts. També haurà de disposar d'un mínim de 10 dígits de comptatge.

2.2.5.- Sondes de temperatura, humitat relativa i concentració de CO_2

Es podrà sol·licitar, per part de l'AEB, la instal·lació de sondes de control de temperatura, humitat relativa i concentració de CO_2 en alguna zona de l'edifici o a l'exterior del mateix. Seran els propis redactors de projecte els qui proposaran la ubicació d'aquestes sondes, les quals hauran de ser confirmades per part de l'AEB. El canal de comunicació entre les sondes i la RTU en cap cas podrà ser de tipus "sense fil".

2.2.6.- Comptadors d'aigua de xarxa

Els comptadors d'aigua de xarxa que s'instal·lin per a recollir i enviar el consum d'aigua dels edificis o instal·lacions, hauran de ser capaços de mesurar en continu, i amb precisió suficient per a que es pugui observar el creixement en períodes de temps curts.

2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)

L'equip concentrador de dades haurà de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que suposi el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connexió ni de lectura remota. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris hauran de contemplar-se en les partides corresponents com a part de la instal·lació.

Per altra banda, caldrà evitar que el concentrador es quedi bloquejat en cas que la ocupació de la memòria arribi al seu límit a causa d'un tall temporal de comunicació.

Els sistemes locals de concentració, emmagatzematge i publicació de dades cap a la plataforma han de ser sistemes basats en estàndards de programació de controladors (p. ex, IEC 61131-3) o han de disposar de sistemes operatius que puguin ser fàcilment accessibles (p. ex, linux embedded, windows, android, etc.), a efectes de manteniment com un actiu informàtic més, o per tal de poder ampliar si s'escau en un futur, la seva funcionalitat.

En cap cas, s'admetrà l'existència de claus d'accés privades que impedeixin re-programar o parametritzar les noves funcionalitats o corregir possibles mancances.

El sistema local de concentració de dades (RTU) rep i enregistra les dades provinents de tots els dispositius de recollida de dades. A continuació es llisten els més habituals:

- El comptatge de la producció d'energia elèctrica fotovoltaica
- El comptatge dels consums elèctrics
- El comptatge de la producció d'energia tèrmica
- El comptatge de consums de gas natural
- Les dades dels sensors d'ambient que recolliran paràmetres com la temperatura, humitat relativa, concentració de CO_2, o altres variables que es considerin.

La comunicació entre els sensors i el concentrador de dades RTU ha de ser amb protocol estàndard, per tant no s'acceptaran protocols propietari en la comunicació entre ells. Per tal que la comunicació sigui més fiable, s'evitarà que les connexions entre els diferents dispositius i la RTU sigui "sense fil". En cas que aquesta sigui la única alternativa, caldrà detallar la tecnologia emprada escollida i justificar els motius del canvi.

Les dades seran facilitades amb independència del BMS instal·lat de manera que aquestes vindran directament de l'element que està recollint la mesura o, pel cas de senyals analògiques, d'un controlador muntat específicament per a recollir totes aquestes senyals per entregar-les a la RTU, sense cap interacció amb la xarxa que envia dades al BMS.

Les dades que el sistema ha de recollir de manera unificada són de tres tipus:

- **Informació en TEMPS REAL de senyals de camp.** Per a cada senyal i amb una periodicitat de 2 min si la connexió és fixa i 5 minuts en cas que aquesta sigui mòbil, s'enviarà una mostra a SENTILO juntament amb marca de temps de recollida.

- **Informació en TEMPS REAL o senyals digitals d'estats o alarmes**. Per a tots els senyals digitals recollits (ja siguin alarmes o estats) s'emmagatzemarà a la base de dades cada modificació (pas de 0 a 1 o d'1 a 0) juntament amb la dada del temps en què s'ha produït el canvi.

- **Informació HISTÒRICA de les senyals recollides.** Dels comptadors (energies, volums, etc.) i de les senyals analògiques (temperatures, cabals, potències, etc.) es registrarà, amb una periodicitat quart-horària (cada 15 minuts), un resum del què ha passat en aquest període. Aquest resum inclourà, pel primer cas (comptadors) el **valor inicial**, el **valor final**, el **nombre de mostres recollides** i la **durada del període resumit,** mentre que pel segon cas (senyals analògiques) inclourà el valors **màxim**, **mínim**, **mig del període**, el **nombre de mostres recollides** i la **durada del període resumit**.

  El nombre mínim de mostres recollides, en ambdós casos, haurà de ser de 15 per a cada període quart-horari.

De forma general les comunicacions entre les RTU's i SENTILO es fan utilitzant serveis web i transmetent les dades en format JSON. **Són les RTU's les que inicien les comunicacions quan tenen dades per transmetre o a intervals periòdics** i no SENTILO la que les consulta.

Les RTU's, per tant, hauran de tenir la capacitat hardware i software necessària per realitzar de forma autònoma aquestes comunicacions- Alhora, en cas de que no estigui actiu el canal de comunicacions, fer de datalogger per enviar les dades emmagatzemades tant aviat com les comunicacions quedin restablertes. **Caldrà demostrar mitjançant la desconnexió forçada de les comunicacions, que la funció d'emmagatzematge i enviament de dades funciona correctament.**

2.4.- Requeriments dels protocols de comunicació

2.4.1.- Protocols de comunicació entre els dispositius de camp i la RTU

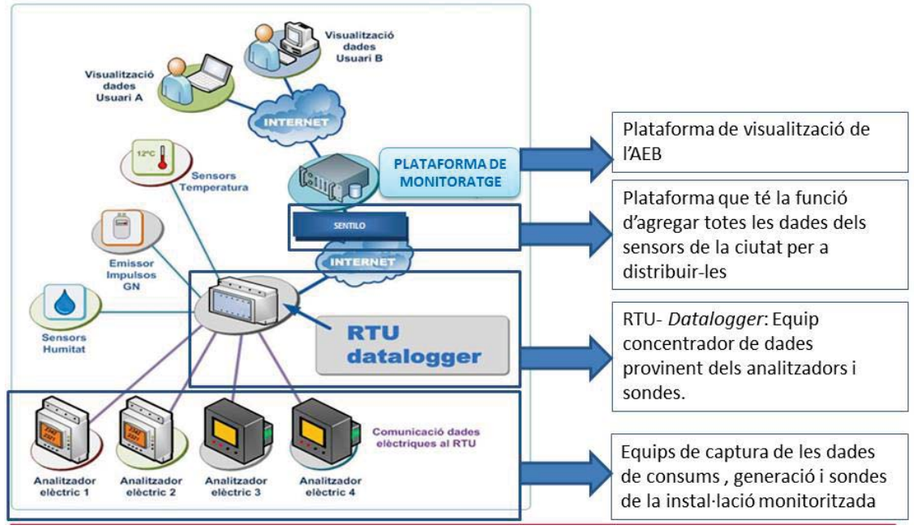
Els sistemes proposats, cal que disposin de la possibilitat de comunicar a través de diferents protocols de comunicació. Si bé el numero de protocols actuals dins del mercat és molt ampli, pel cas de la RTU, cal que com a mínim es comuniqui de forma nativa (inclòs en el software de base del dispositiu) amb el protocol Modbus RTU/TCP.

Les dades seran facilitades pels diferents dispositius de mesura a la RTU, amb independència del sistema de gestió de que pugui disposar l'edifici. Per tant, les dades seran proporcionades directament pel sensor que fa la mesura o, en el cas de que aquest aporti també informació al sistema de gestió, per un dispositiu que permeti la consulta simultània del sistema de gestió de l'edifici i del sistema de monitoratge, mantenint la independència entre ells.

2.4.2.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i el repositori municipal SENTILO

2.4.2.1.- Contextualització. L'entorn SENTILO

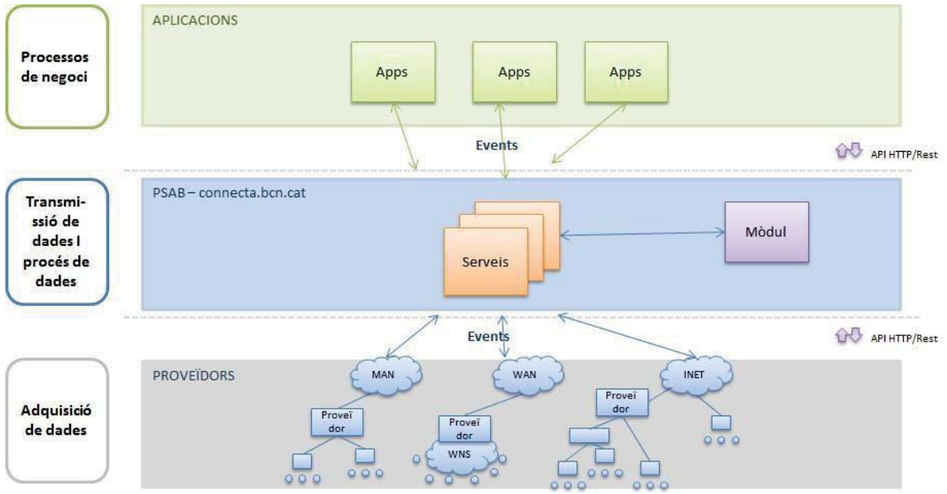
Aquest capítol detalla com s'efectua la comunicació entre les instal·lacions de monitoratge i el repositori municipal SENTILO, que és la plataforma de sensors i actuadors municipals on s'envien totes les senyals que es capten a la ciutat. Mitjançant subscripció dels diversos operadors de les múltiples plataformes de visualització que donen servei a l'Ajuntament a SENTILO, es poden visualitzar les variables enviades.



L'Ajuntament de Barcelona requereix que els sensors i actuadors que es despleguin a la ciutat ho facin d'una forma estàndard i, en concret, enviïn sempre les dades a través del repositori municipal SENTILO.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

A continuació s'inclou un diagrama on s'ubica la plataforma en el context de les aplicacions, mòduls, proveïdors i sensors. Per a una millor comprensió del diagrama s'inclou una definició dels principals conceptes representats:



- S'entén per **proveïdor** l'ens que agrupa una sèrie de sensors i envia o consumeix informació cap a la plataforma. Un proveïdor es pot correspondre amb un element físic de camp (gateway, router) o no (agrupació lògica de sensors d'un determinat tipus).

- S'entén per **sensor** un element que envia i/o rep informació de la plataforma. Un sensor es pot correspondre amb un element físic de camp o no (sensor virtual).

- S'entén per **event** la informació que s'envia a SENTILO (ordres, dades, alarmes, etc.)

- S'entén per **serveis** les comandes que es poden demanar a la plataforma (catàleg, subscripció, publicació, data, ordres, alarmes)

- S'entén per **aplicació/mòdul** qualsevol client que es connecta a la plataforma per consumir o enviar dades de/a sensors o d'altres aplicacions (no s'ha de confondre amb l'usuari final).

SERVEIS SENTILO

Les aplicacions/ mòduls o proveïdors/ sensors han d'utilitzar la **Interfície de Programació d'Aplicacions** (Application Programing Interface, en endavant API) per tal d'interaccionar amb la plataforma. SENTILO ofereix una API oberta basada en interfícies de tipus REST2 i la comunicació amb la plataforma és mitjançant el protocol HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

Els serveis o capacitats inicials de la plataforma són:

- Permetre registrar aplicacions/mòduls i proveïdors/sensors a la plataforma (servei Catàleg).
- Permetre a aplicacions/mòduls i proveïdors/sensors subscriure's a serveis publicats prèviament (servei Subscripció).
- Permetre enviar informació des de sensors a aplicacions/mòduls (Servei Data).
- Permetre recuperar informació de proveïdors/sensors des d'aplicacions/mòduls (servei Data).
- Permetre enviar ordres des d'aplicacions/mòduls a proveïdors/sensors (servei Order).
- Permetre disparar alarmes des d'aplicacions/ mòduls o des de proveïdors/sensors (servei Alarm).

API REST SENTILO

L'API oberta tipus REST que ofereix SENTILO utilitza els següents conceptes de terminologia REST:

a) **Recursos:** Elements d'informació del sistema.
b) **Identificadors:** Nom únic que identifica un Recurs.
c) **Representacions:** Format de les dades intercanviades.
d) **Operadors:** Accions que es poden fer sobre un recurs.
e) **Codis de resposta:** Que indica el resultat de l'operació.

a) Recursos: Són elements d'informació del sistema que en el cas de SENTILO són:

- Sensor: element de hardware o software amb la capacitat de generar una observació (dada)
- Component: es correspon amb un element de hardware o software, amb localització geo-espacial (fixa o mòbil) que pot estar format per 1 o N sensors.
- Proveïdor: entitat que representa una agrupació de components i que permet les comunicacions amb SENTILO d'enviar dades i rebre comandes.
- Aplicació client /Mòdul: entitat que consumeix les dades processades per la plataforma.

Les accions que es poden realitzar són:

Aplicacions/mòduls:

- Es registren a la plataforma, però sempre des de l'administració.
- Envien ordres a proveïdors/sensors (servei order).
- Recuperen dades de proveïdors/sensors (servei data).
- Es subscriuen a events del sistema (servei subscribe).

Proveïdors/sensors:

- Es registren a la plataforma (servei catàleg).
- Es subscriuen a events del sistema (servei subscribe).

Els sensors i els components de la plataforma tenen una tipologia associada.

b) Identificadors

Nom únic que identifica un recurs al sistema que en el cas de SENTILO, s'utilitzaran URLs (Uniform Resource Locator). El format general serà el següent:

```
http://<bcn connecta host:port>/<servei>/<event>/<id_provider>/<id_sen
sor>/<valor>?<parametre>=<valor>
```

Format per les següents parts:

- Protocol de comunicació: HTTP o HTTPS.
- Servidor: Domini del servidor de SENTILO.
- Port: Port definit per les comunicacions.
- Servei: Catàleg, data, order, etc.
- Event: Event associat (només per subscripcions)
- Proveïdor: Identificador del proveïdor de servei. Opcional.
- Sensor: Identificador del sensor a la plataforma. Opcional.
- Valor: Valor directe per operacions simples. Opcional.
- Paràmetres: Paràmetres de la petició. Opcional.

c) Representacions

```
http://<bcn connecta host:port>/<servei>/<id_provider>?format=XML
```

El format de dades suportat per SENTILO i utilitzat per la pròpia plataforma és JSON. Per especificar-ne un altre, cal informar el paràmetre "format".

Format JSON

Exemple de dades en format JSON:

```
{"observations":[{"value":"12.3","timestamp":"17/09/2012T12:34:45"}
]}
```

d) Operadors

Els operadors de la plataforma són mètodes del protocol HTTP.

En general, el funcionament associat als operadors utilitzats per SENTILO és:

- **GET:** Sol•licitar informació.
- **POST:** Envia dades.
- **PUT:** Actualitza dades.
- **DELETE:** Esborra dades.

La plataforma discriminarà l'acció que es vol realitzar a partir del mètode utilitzat i del servei, proveïdor o sensor identificat en la URL invocada.

e) Codis de resposta

La resposta a una crida a la plataforma es vehicula mitjançant els codis d'estat HTTP.

A la web de SENTILO i, en concret, a l'apartat de Community –Documentation –API docs (https://sentilo.readthedocs.io/en/latest/api_docs.html) es pot trobar informació més detallada sobre l'API que inclou exemples concrets d'utilització.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

SEGURETAT SENTILO

La plataforma SENTILO valida qualsevol petició que rep el sistema seguint la terminologia AAA (Authentication, Authorization, Accounting):

- **Autenticació:** Identificant qui fa la petició.
- **Autorització:** Validant que pot fer l'acció sol•licitada sobre el recurs associat.
- **Traçabilitat:** Registrant l'acció i qui l'ha realitzat.

Per garantir-ho, la plataforma utilitza un mecanisme d'autenticació basat en tokens (**Token Based Authentication**).

L'enviament del token es realitza afegint a la petició una capçalera HTTP amb clau IDENTITY_KEY. Per cada petició rebuda, la plataforma realitza les següents accions:

- Identificar el peticionari mitjançant la capçalera HTTP.
- Comprovar que el recurs sobre el que es vol fer l'acció existeix.
- Comprovar que pot fer l'acció que sol•licita sobre el recurs.
- Validar si el canal s'adequa a la petició (HTTP/HTTPS).
- Registrar l'acció realitzada.

2.4.2.2.- Requeriments específics per a la publicació de dades del monitoratge municipal a Sentilo

De forma particular, s'exposa en aquest apartat quina configuració hauran de tenir les diferents tipologies de dades a generar i enviar al repositori SENTILO, pel cas dels **edificis i equipaments municipals** monitorats.

La freqüència de l'adquisició de dades depèn directament de la variabilitat de la propietat física observada. Les comunicacions amb la plataforma poden ser molt lentes, depenent del canal que es faci servir.

Un dels requeriments de la plataforma actual de monitoratge energètic és que els equips que fan l'adquisició local de dades tindran la capacitat de tractar la informació abans de publicar-la:

1. **Informació en Temps Real.** Per cada sensor (p. ex., voltatge, temperatura, intensitat, etc.) de cada instrument (sonda de temperatura, analitzador de xarxes, etc.) es publica amb la periodicitat especificada en el punt ***2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)***, el valor últim llegit juntament amb el seu *timestamp*.

2. **Informació tractada / consolidada.** La velocitat d'adquisició de dades pot ser molt més ràpida que la de publicació d'informació. De totes les mostres adquirides, només interessa un resum de la seva evolució en cada període de consulta (15 minuts).

A. D'una **propietat física** podem voler conèixer:
   - El valor mig
   - El valor màxim
   - El valor mínim
   - El nombre de mostres adquirides
   - La durada del període d'adquisició

B. D'un **comptador** es necessita.
   - El valor a l'inici del període d'adquisició
   - El valor al final del període d'adquisició
   - El nombre de mostres adquirides
   - La durada del període d'adquisició

Per poder enviar, per cada magnitud física o comptador, dades en temps real i dades consolidades amb freqüències diferents es farà el següent:

Per cada sensor físic hi haurà dos sensors virtuals, un per cada tipus de dades:

- **Dades simples** o **RT** (Real Time)
- **Dades complexes** que poden ser **HV** (Historical Value) o **MV** (Meter Value) dependent del tipus d'informació que s'enviï. Aquestes dades són resums estadístics del que ha passat en un quart d'hora. Si es tracta d'una magnitud física (**HV**) es voldrà tenir el valor mig, el màxim i el mínim. Si es tracta d'un comptador (**MV**) es voldrà tenir el primer i l'últim valor del comptador. En ambdós casos voldrem tenir informació d'inici d'adquisició, nombre de mostres recollides i durada del període d'anàlisi expressat en segons (menor o igual a 15 minuts). Les dades s'enviaran de forma independent. Aquesta opció garanteix una major flexibilitat en l'enviament, separa informació que és diferent i que té freqüències d'enviament diferents, permet la posterior subscripció dins de SENTILO de forma individualitzada.

Totes les mostres s'envien amb la **marca de temps** de l'instant o del període que representen pel que és necessari que la RTU estigui sincronitzada amb un servidor de temps. Aquest **servidor de temps** serà públic en cas de que la RTU estigui a una xarxa oberta. En cas d'estar a una xarxa privada, com és la de l'Ajuntament de Barcelona, el servidor de temps serà intern i serà el indicat per l'AEB.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

2.4.3 Passarel·la de comunicació i concentradors d'informació

Quan la comunicació entre Datalogger i dispositius de camp s'hagi de fer inevitablement passant per passarel·les convertidores de protocol, concentradors o qualsevol altra electrònica, s'ha de garantir que aquesta sigui transparent per a la funcionalitat requerida. Si la informació no és accessible o no és correcta al protocol origen, s'ha d'invalidar al protocol destí de forma que no es faci publicació d'aquesta informació a SENTILO.

D'altra banda, el proveïdor de la instal·lació ha de garantir que la seva instal·lació podrà ser mantinguda per l'empresa que l'Ajuntament designi, un cop finalitzi la seva garantia. Per aquest motiu, la documentació as-built que es lliuri ha de contenir de forma obligatòria.

- Descripció detallada dels mapes de memòria, adreces, característiques de comunicació, etc., dels protocols, a ambdós costats de la passarel·la.

- Descripció del funcionament de la passarel·la i instruccions per poder diagnosticar i reiniciar la comunicació en cas de caiguda.

- En cas de que la passarel·la sigui una aplicació informàtica que s'executi a un ordinador, s'ha de proveir de les claus d'accés a l'equip i instruccions precises per poder diagnosticar i reiniciar la comunicació, en cas de caiguda, sense afectar la resta d'aplicacions importants que s'executin a la mateixa màquina.

L'AEB, o l'empresa que aquesta designi, podrà requerir la realització de les proves necessàries per comprovar el correcte funcionament del monitoratge durant el període de posada en funcionament i garantia obligatòria. Serà responsabilitat de l'empresa subministradora del monitoratge, la resolució de les deficiències detectades.

2.5.- Requeriments de codificació de components i sensors a SENTILO

2.5.1.- Codificació de les components a SENTILO

Els codis de **components** han de ser únics a SENTILO. El format de la seva codificació és el següent:

• EEEE _CP

• **EEEE:** codi de quatre xifres numèriques identificant l'equipament / instal·lació monitorada. Aquest codi l'assigna l'AEB i s'envia als responsables de la implementació de les comunicacions de cada instal·lació.

• **CP** és una cadena alfanumèrica amb el codi de component a l'AEB. Aquest prendrà el següent valor segons sigui el cas:

- CIA per a referir-se a la lectura del comptador de companyia
- INS per a referir-se a un comptador del quadre general d'una Instal·lació o Edifici
- CL per a referir-se a un comptador de quadre general de Climatització
- IL per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat
- ZO per a referir-se a un comptador de quadre d'una zona determinada
- GAS per a referir-se a un comptador d'Escomesa de Gas
- DHC/DHF per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor
- FV per a referir-se a un comptador de Producció Fotovoltaica
- BCA per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor d'Aerotèrmia
- BCG per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor de Geotèrmia
- SI per a referir-se a una sonda interior.
- SE per a referir-se a una sonda exterior.
- ...

En el cas que hi hagi més d'un comptador s'incorporarà un nombre. Així, per exemple, si hi ha dos sistemes de climatització, s'anomenaran: CL1 I CL2, etc..
En el cas que el que es vulgui codificar no estigui a la llista, caldrà consultar a l'AEB

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

2.5.2.- Codificació dels sensors a SENTILO

2.5.2.1.- Aspectes generals

La codificació dels **sensors** permet, de forma fàcil, identificar la instal·lació, el tipus de dada aportada i, evidentment, l'element de camp que representa. Aquest codi és una cadena de text alfanumèrica i el caràcter "_" (guió baix o "underscore") que s'utilitza per fer la separació de cada component.

El format és el següent:

• EEEE_TD_CP_TAG

• **EEEE:** codi de quatre xifres numèriques identificant l'equipament / instal·lació monitorada. Aquest codi l'assigna l'AEB i s'envia als responsables de la implementació de les comunicacions de cada instal·lació.

• **TD** és el tipus de dada a enviar. Aquesta part només pot tenir els següents valors:

- **RT**. Quan la informació enviada és un valor en temps real. Del sensor amb aquesta codificació es publica a SENTILO les mostres llegides.
- **HV**. Quan la informació enviada és un resum estadístic d'un sensor analògic (p. ex., Potència activa). Del sensor amb aquesta codificació es publiquen a SENTILO els valors mig, màxim i mínim de les mostres adquirides d'un sensor analògic en un període de temps predeterminat.
- **MV**. La informació enviada és el resum d'un comptador (p.ex.: Energia activa). S'envia a SENTILO els valors inicial i final en un període de temps predeterminat.

• **CP** és una cadena alfanumèrica amb el codi de component a l'AEB. Aquest prendrà el següent valor segons sigui el cas:

- CIA per a referir-se a la lectura del comptador de companyia
- INS per a referir-se a un comptador del quadre general d'una Instal·lació o Edifici
- CL per a referir-se a un comptador de quadre general de Climatització
- IL per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat
- ZO per a referir-se a un comptador de quadre d'una zona determinada
- GAS per a referir-se a un comptador d'Escomesa de Gas
- DHC/DHF per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor
- FV per a referir-se a un comptador de Producció Fotovoltaica
- BCA per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor d'Aerotèrmia
- BCG per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor de Geotèrmia
- SI per a referir-se a una sonda interior.
- SE per a referir-se a una sonda exterior.
- ...

En el cas que hi hagi més d'un comptador s'incorporarà un nombre. Així, per exemple, si hi ha dos sistemes de climatització, s'anomenaran: CL1 I CL2, etc..
En el cas que el que es vulgui codificar no estigui a la llista, caldrà consultar a l'AEB

• **TAG** és identificador del sensor. L'AEB fa una proposta per cada component a monitorar.

Totes les **marques de temps que s'envien a SENTILO han d'estar en format UTC,** de forma que sigui la plataforma de monitoratge qui gestioni la transformació a hora local per fer l'explotació de les dades.

Les dades complexes es tractaran amb escapament". El format d'enviament és el següent:

{"observations":[ValueList]} ValueLis:

Value | Value,ValueList

Value:

{"value":RTObject,"timestamp":Data} | {"value":SummaryObject,"timestamp":Data} RTObject:

Valor SummaryObject:
"{\"summary\":{\"avg\":Valor,\"max\":Valor,\"min\":Valor,\"samples\":Valor,\"duration\":Valor}}" |
"{\"summary\":{\"firstvalue\":Valor,\"lastvalue\":Valor,\"samples\":Valor,\"duration\": Valor}}

On **Valor** i **Data** són valors numèrics i marca de temps segons l'especificat a SENTILO. El Valor serà el que es correspongui amb el qualificador de la seva esquerra i la Data és la marca de temps de la dada adquirida en el cas d'informació en temps real i la marca de temps de l'inici del període en el cas d'informació consolidada.

• **Enviament de lectures de TEMPS REAL:**

Si es vol enviar a SENTILO la lectura real, per exemple, **cada minut** (la freqüència final és la especificada en l'apartat ***2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger))***, un exemple de crida seria la següent:

PUT http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/EN001

- amb *body*:

{"observations":[{"value":"11.2","timestamp":"09/10/2013T09:00:00"}]}

Amb aquest mateix model també es poden enviar varies lectures reals de cop. Exemple d'enviament de dos lectures seguides:

{"observations":[{"value":"11.2","timestamp":"09/10/2013T09:00:00"},{"value":"11.4","timestamp":"09/10/2013T09:01:00"}]}

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

• Enviament de lectures consolidades:

La granularitat històrica que fa falta, tal i com ja s'ha comentat, **és quart-horària**, és a dir que els resums d'informació són de 15 minuts.

- Un exemple per una dada de tipus **HV** (Historical Value) corresponent a una propietat física:

  PUT http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/EN000 amb body (atenció l'escapat):

{"observations":[{"value":"{\"summary\":{\"avg\":24,\"max\":26.3,\"min\":23.1,\"samples\":90,\"duration\":900}}","timestamp":"09/10/2013T09:45:00"}]}

En aquest cas estem dient que pel sensor EN000 hem començat a fer mostreig a les 9:45 del dia 9 d'Octubre, hem recollit 90 mostres en 900 segons, el valor mig de les mostres ha sigut 24, el màxim 26.3 i el mínim 23.1.

- Un exemple per una dada de tipus **MV** (Meter Value) corresponent a un comptador:

  PUT http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/CNT000 amb body (atenció l'escapat):

{"observations":[{"value":"{\"summary\":{\"firstvalue\":24002,\"lastvalue\":25000,\"samples\":90,\"duration\":900}}","timestamp":"09/10/2013T09:45:00"}]}

En aquest cas estem dient que pel comptador CNT000 hem començat a fer mostreig a les 9:45 del dia 9 d'Octubre, hem recollit 90 mostres en 900 segons, el valor inicial ha sigut 24002 i al final del període analitzat el comptador tenia el valor 25000.

- En el cas del resum quart-horari d'un conjunt de sensors analògics:

{"sensors":[

{"sensor":"01721_IntTempInt1","observations":[

{"value":"{\"summary\":{\"avg\":\"14.0671\",\"max\":\"19.559\",\"min\":\"10.0125\",\"samples\":\"16\",\"duration\":\"15\"}}","timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}]},

{"sensor":"01721_IntTempInt2","observations":[

{"value":"{\"summary\":{\"avg\":\"24.9217\",\"max\":\"29.2572\",\"min\":\"20.5704\",\"samples\":\"16\",\"duration\":\"15\"}}","timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}

]}

]}

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

2.5.2.2.- Codificació de sensors segons tipus d'instal·lació

A continuació es llista la codificació de les variables més freqüents, les quals hauran de ser monitorades i estar disponibles a la RTU-Datalogger de l'equipament. **Les variables que es mostren en negreta, són aquelles que addicionalment, s'hauran d'enviar a SENTILO**. Les dades històriques d'aquelles variables de les quals no s'enviïn les dades a SENTILO, hauran d'estar disponibles a la RTU per a ser descarregades, durant un mínim de 48 hores.

En qualsevol cas, abans de la implantació definitiva, caldrà confirmar el llistat de variables amb l'AEB, tant les que es deixaran a nivell de RTU, com les que addicionalment s'enviaran a SENTILO. En el cas que calgui monitorar alguna variable que no es trobi a les llistes, caldrà consultar a l'AEB per tal de definir la seva codificació.

GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_FV_ENERGIA	RT – Fotovoltaica. Producció	"active_energy"	kWh
9999_MV_FV_ENERGIA	MV – Fotovoltaica. Producció	"active_energy"	kWh
9999_RT_Pac_batt	RT – Bateria. Potència	"active_power"	kW
9999_RT_Status_batt	RT – Bateria. Estat de càrrega	"battery"	%
9999_RT_Ipv_batt	RT – Bateria. Intensitat	"current"	A
9999_HV_Ipv_batt	HV – Bateria. Intensitat	"current"	A
9999_RT_Udc_batt	RT – Bateria. Tensió	"voltage"	V
9999_HV_Udc_batt	HV – Bateria. Tensió	"voltage"	V

ESCOMESA ELÈCTRICA (PUNT FRONTERA)

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_CIA_IMPORT	RT – Importació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_MV_CIA_IMPORT	MV – Importació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_RT_CIA_EXPORT	RT – Exportació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_MV_CIA_EXPORT	MV – Exportació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_RT_CIA_INTF1	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 1	"current"	A
9999_HV_CIA_INTF1	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 1	"current"	A
9999_RT_CIA_INTF2	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 2	"current"	A
9999_HV_CIA_INTF2	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 2	"current"	A
9999_RT_CIA_INTF3	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 3	"current"	A
9999_HV_CIA_INTF3	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 3	"current"	A
9999_RT_CIA_TENSF1	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 1	"voltage"	V
9999_HV_CIA_TENSF1	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 1	"voltage"	V
9999_RT_CIA_TENSF2	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 2	"voltage"	V
9999_HV_CIA_TENSF2	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 2	"voltage"	V
9999_RT_CIA_TENSF3	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 3	"voltage"	V
9999_HV_CIA_TENSF3	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 3	"voltage"	V
9999_RT_CIA_FPOT	RT – Comptador de Companyia. Factor de potència	"cosphi"	
9999_HV_CIA_FPOT	HV – Comptador de Companyia. Factor de potència	"cosphi"	
9999_RT_CIA_PACTIV	RT – Comptador de Companyia. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_CIA_PACTIV	HV – Comptador de Companyia. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_RT_CIA_PREACT	RT – Comptador de Companyia. Potència Reactiva	"reactive_power"	kVA
9999_HV_CIA_PREACT	HV – Comptador de Companyia. Potència Reactiva	"reactive_power"	kVA

INSTAL·LACIÓ O EDIFICI (CONSUMIDOR)

Nota: En cas de diversos edificis o instal·lacions, substituir l'infix "INS" per "INS1", "INS2", etc., i a la descripció, indicar l'edifici o instal·lació a la que correspon cadascun.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_INS_EACTIVA	RT – Instal·lació / Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_INS_EACTIVA	MV – Instal·lació / Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_INS_PACTIV	RT – Instal·lació / Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_INS_PACTIV	HV – Instal·lació / Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA – SISTEMA CLIMATITZACIÓ

Nota: En cas de diversos sistemes o serveis, substituir l'infix "CL" per "CL1", "CL2", etc., i a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema o servei.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_CL_EACTIVA	RT – Clima Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_CL_EACTIVA	MV – Clima Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_CL_PACTIV	RT – Clima Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_CL_PACTIV	HV – Clima Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - IL·LUMINACIÓ

Nota: En cas de diverses zones o serveis, substituir l'infix "IL" per "IL1", "IL2", etc., i a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_IL_EACTIVA	RT – Il·luminació Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_IL_EACTIVA	MV – Il·luminació Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_IL_PACTIV	RT – Il·luminació Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_IL_PACTIV	HV – Il·luminació Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - FORÇA

Nota: En cas de diverses zones o serveis, substituir l'infix "FO" per "FO1", "FO2", etc., i a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_FO_EACTIVA	RT – Força Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_FO_EACTIVA	MV – Força Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_FO_PACTIV	RT – Força Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_FO_PACTIV	HV – Força Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - ZONIFICACIÓ (espai singular amb consum rellevant)

Nota: En cas de diverses zones, substituir l'infix "ZO" per "ZO1", "ZO2", etc., i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ZO_EACTIVA	RT – Zona (descripció). Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_ZO_EACTIVA	MV – Zona (descripció). Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_ZO_PACTIV	RT – Zona (descripció). Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_ZO_PACTIV	HV – Zona (descripció). Potència Activa	"active_power"	kW

INSTAL·LACIÓ D'AEROTÈRMIA

Nota: En cas de diversos equips, substituir l'infix "BCA" per "BCA1", "BCA2", etc., i a la descripció, s'indicarà l'equip corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_BCA_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric	"active_energy"	kWh
9999_RT_STBCA_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_MV_STBCA_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_ACS_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per ACS	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_ACS_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per ACS	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_CAL_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_CAL_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_REF_EACTIVA	RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCA_REF_EACTIVA	MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCA_EPROD	RT – Aerotèrmia. Producció d'Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_EPROD	MV – Aerotèrmia. Producció d'Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCA_PPROD	RT – Aerotèrmia. Producció d'Energia. Potència	"energy_integrator_p"	kW
9999_MV_BCA_PPROD	HV – Aerotèrmia. Producció d'Energia. Potència	"energy_integrator_p"	kW
9999_RT_BCA_ENERACS	RT – Aerotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_ENERACS	MV – Aerotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCA_ENERCAL	RT – Aerotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_ENERCAL	MV – Aerotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCA_ENERREF	RT – Aerotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_ENERREF	MV – Aerotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

INSTAL·LACIÓ DE GEOTÈRMIA

Nota: En cas de diversos equips, substituir l'infix "BCG" per "BCG1", "BCG2", etc., i a la descripció, s'indicarà l'equip corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_BCG_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_STBCG_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_MV_STBCG_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_ACS_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a ACS	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_ACS_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a ACS	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_CAL_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_CAL_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_REF_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_REF_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_EPRODFR	RT – Geotèrmia. Producció Energia Fred	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_EPRODFR	MV – Geotèrmia. Producció Energia Fred	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_EPRODCL	RT – Geotèrmia. Producció Energia Calor	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_EPRODCL	MV – Geotèrmia. Producció Energia Calor	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERACS	RT – Geotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERACS	MV – Geotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERCAL	RT – Geotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERCAL	MV – Geotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERREF	RT – Geotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERREF	MV – Geotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_COMPR_STATUS	RT – Compressor. Estat de funcionament	"status"	status
9999_RT_BCG_TCOND	RT – Condensador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_TCOND	HV – Condensador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_TEVAP	RT – Evaporador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_TEVAP	HV – Evaporador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_CPROD_TE	RT – Camp Producció. Temperatura Entrada	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_CPROD_TE	HV – Camp Producció. Temperatura Entrada	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_CPROD_TS	RT – Camp Producció. Temperatura Sortida	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_CPROD_TS	HV – Camp Producció. Temperatura Sortida	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_CPROD_Q	RT – Camp Producció. Cabal	"flowmeter"	m^3/s
9999_HV_BCG_CPROD_Q	HV – Camp Producció. Cabal	"flowmeter"	m^3/s

PRODUCCIÓ SOLAR TÈRMICA

Nota: En cas de diverses zones, substituir l'infix "STS" per "STS1", "STS2", etc., i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ST_CP_EPROD	RT – Solar tèrmica. Producció Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_ST_CP_EPROD	MV – Solar tèrmica. Producció Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_ST_CS_ENERACS	RT – Solar tèrmica. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_ST_CS_ENERACS	MV – Solar tèrmica. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_ST_CP_TCAPT	RT – Solar tèrmica. Temperatura captadors	"temperature"	ºC
9999_RT_ST_CP_PUMP_STATUS	RT – Solar tèrmica. Estat bomba circuit primari	"status"	status
9999_RT_ST_PRESSURE_STATUS	RT – Solar tèrmica. Pressió circuit primari	"pressure"	bar

ESCOMESA GENERAL DE GAS

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_GAS_V	RT – Escomesa Gas. Consum	"gas_volume"	m^3
9999_MV_GAS_V	MV – Escomea Gas. Consum	"gas_volume"	m^3

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

XARXES DE CALOR I FRED DE BARRI DE BARCELONA

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_DHF_EPROD	**RT – Xarxa de Barri. Producció Energia Fred**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_DHF_EPROD	**MV – Xarxa de Barri. Producció Energia Fred**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_DHF_PPROD	**RT – Xarxa de Barri. Potència circuit Fred**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_HV_DHF_PPROD	**HV – Xarxa de Barri. Potència circuit Fred**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_RT_DHC_EPROD	**RT – Xarxa de Barri. Producció Energia Calor**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_DHC_EPROD	**MV – Xarxa de Barri. Producció Energia Calor**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_DHC_PPROD	**RT – Xarxa de Barri. Potència circuit Calor**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_HV_DHC_PPROD	**HV – Xarxa de Barri. Potència circuit Calor**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_RT_DHF_Q	RT – Xarxa de Barri. Cabal circuit Fred	"flowmeter"	m^3/s
9999_HV_DHF_Q	HV – Xarxa de Barri. Cabal circuit Fred	"flowmeter"	m^3/s
9999_RT_DHF_TS	RT – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_HV_DHF_TS	HV – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_RT_DHF_TE	RT – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_HV_DHF_TE	HV – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_RT_DHC_Q	RT – Xarxa de Barri. Cabal circuit Calor	"flowmeter"	m^3/s
9999_HV_DHC_Q	HV – Xarxa de Barri. Cabal circuit Calor	"flowmeter"	m^3/s
9999_RT_DHC_TS	RT – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Calor	"temperature"	ºC
9999_HV_DHC_TS	HV – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Calor	"temperature"	ºC
9999_RT_DHC_TE	RT – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Calor	"temperature"	ºC
9999_HV_DHC_TE	HV – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Calor	"temperature"	ºC

CONSUMS TÈRMICS PER SERVEIS

Nota: En cas de diversos espais d'un mateix servei, substituir l'infix "ACS"/"CAL"/"REF" per "ACS1"/"CAL1"/"REF1", "ACS2"/"CAL2"/"REF2", etc., respectivament, i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ACS_ENCONSUM	**RT – Energia consumida en ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_ACS_ENCONSUM	**MV – Energia consumida en ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_CAL_ENCONSUM	**RT – Energia consumida en Calefacció**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_CAL_ENCONSUM	**MV – Energia consumida en Calefacció**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_REF_ENCONSUM	**RT – Energia consumida en Refrigeració**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_REF_ENCONSUM	**MV – Energia consumida en Refrigeració**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**

ALTRES MAGNITUDS

Nota: En cas de diversos sensors, substituir l'infix "AIGUA_V"/"SI" per "AIGUA1_V"/"SI1", respectivament, i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_AIGUA_V	**RT – Aigua de xarxa. Consum**	**"water_meter"**	**m^3**
9999_MV_AIGUA_V	**MV – Aigua de xarxa. Consum**	**"water_meter"**	**m^3**
9999_RT_AIGFR_TEMP	**RT – Aigua de xarxa. Temperatura aigua freda**	**"temperature"**	**ºC**
9999_HV_AIGFR_TEMP	**HV – Aigua de xarxa. Temperatura aigua freda**	**"temperature"**	**ºC**
9999_RT_SI_TEMP	**RT – Temperatura interior ("descripció")**	**"temperature"**	**ºC**
9999_HV_SI_TEMP	**HV – Temperatura interior ("descripció")**	**"temperature**	**ºC**
9999_RT_SI_HUM	**RT – Humitat interior ("descripció")**	**"humidity"**	**%**
9999_HV_SI_HUM	**HV – Humitat interior ("descripció")**	**"humidity"**	**%**
9999_RT_SI_CO2	**RT – Concentració de CO_2 ("descripció")**	**"air_quality_co2"**	**ppm**
9999_HV_SI_CO2	**HV – Concentració de CO_2 ("descripció")**	**"air_quality_co2"**	**ppm**
9999_RT_ACS_TEMP_TANK	**RT – Temperatura acumulador ACS**	**"temperature**	**ºC**
9999_HV_ACS_TEMP_TANK	**HV – Temperatura acumulador ACS**	**"temperature**	**ºC**
9999_RT_ACS_TEMP_RET	**HV – Temperatura retorn circuit ACS**	**"temperature**	**ºC**
9999_HV_ACS_TEMP_RET	**HV – Temperatura retorn circuit ACS**	**"temperature**	**ºC**
9999_RT_SOL_TEMP_TANK	**RT – Temperatura acumulador Solar**	**"temperature**	**ºC**
9999_HV_SOL_TEMP_TANK	**HV – Temperatura acumulador Solar**	**"temperature**	**ºC**
9999_RT_SOL_TEMP_RET	**HV – Temperatura retorn circuit Solar**	**"temperature**	**ºC**
9999_HV_SOL_TEMP_RET	**HV – Temperatura retorn circuit Solar**	**"temperature**	**ºC**

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

2.6.- Requeriments de la xarxa de la instal·lació de monitoratge

Pel que fa referència al **canal de comunicació de la instal·lació de monitoratge amb el repositori municipal SENTILO**, cal complir amb les següents condicions:

1.1 Prioritzar la connexió a fibra òptica municipal, en cas que l'equipament en disposi.

1.2 En cas que l'equipament no disposi de fibra òptica municipal:

a. Estendre cable de comunicacions fins al RAC TIC i si encara no hi ha xarxa de telecomunicacions (ADSL del nou inquilí), la constructora haurà de subministrar, per a la fase final de l'obra, un router i una targeta SIM 3G (IP dinàmica) per a fer les proves d'enviament a Sentilo.

b. en cas que no hi hagi RAC TIC, la constructora haurà de subministrar un router 3G/LTE/4G amb targeta SIM per a fer les proves d'enviament a Sentilo. Aquesta targeta romandrà activa a la instal·lació fins que el futur concessionari en subministri una de nova.

En cas d'integrar-se dins de la xarxa existent de l'edifici o instal·lació, tant si aquesta és municipal o pròpia de l'edifici, caldrà complir, de forma estricta, les regles definides pels departaments TIC de l'usuari. Les adreces IP's seran atorgades per l'usuari i no es podran instal·lar dispositius de xarxa (hubs, switchs, ...) sense l'autorització del departament TIC del centre.

Es vetllarà per a que els elements que formen part de la instal·lació de monitoratge disposin d'**IP's estàtiques o conegudes** per a poder-los localitzar dins la xarxa. Així mateix, caldrà fer les gestions corresponents per a que es faciliti a l'AEB un accés des d'internet a la RTU, per tal de poder fer tasques de manteniment de la instal·lació.

Per altra banda, caldrà fer la instal·lació assegurant, al màxim possible, que **la comunicació amb SENTILO no s'interromp** en cas que, per exemple, el centre desconnecti els seus equips en períodes de vacances. Per a garantir-ho, serà necessària la coordinació amb els gestors de la xarxa de l'edifici o instal·lació.

2.7.- Requeriments de prestacions del monitoratge

Un cop finalitzada la instal·lació de monitoratge, el sistema instal·lat haurà de permetre fer les següents accions:

- Poder connectar un ordinador i visualitzar els valors de totes les variables monitorades
- Poder forçar una caiguda i reinici complert del sistema
- Poder parametritzar qualsevol configuració de la RTU sense necessitat d'haver d'assumir el cost d'un aplicatiu de pagament o llicència addicional.
- Poder comprovar, de forma general, l'estat de les comunicacions i de la RTU.
- Poder reiniciar funcions bàsiques de la instal·lació

Per altra banda, caldrà lliurar en format electrònic la configuració de la RTU i aquesta haurà de ser editable per tal de poder ser actualitzada en cas de ser modificada.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

2.8.- Procediment d'alta d'instal·lacions de monitoratge energètic

2.8.1- Actuacions a realitzar

Les actuacions a efectuar per l'empresa encarregada de la instal·lació del sistema de monitoratge, són:

1. Sol·licitar **codi d'instal·lació** de l'edifici a l'AEB, en el cas que aquest encara no en tingui un d'assignat, complimentant el formulari telemàtic existent a tal efecte. Sol·licitar-lo a l'AEB, en cas de no disposar-lo.

2. Un cop es disposa de codi d'instal·lació de l'edifici, d'acord amb el present document i en tot allò inclòs a la separata d'energia del projecte executiu referent a la instal·lació de monitoratge, el Contractista presentarà a l'AEB, la proposta de variables a monitorar.

3. Basant-se en aquest document, i un cop l'AEB aprovi les variables definitives a monitorar, el contractista instal·larà els equips de presa de dades (comptadors/analitzadors, sondes, ...), i instal·larà i programarà el **concentrador RTU-datalogger,** efectuant addicionalment les gestions adients per a publicar les dades a SENTILO; en un primer moment en l'entorn de proves i un cop es doni el vistiplau per part de l'AEB, en l'entorn real.

4. El contractista, **validarà**, a través del visor de SENTILO, **que les dades rebudes són coherents**, comprovant els valors publicats, les freqüències de publicació, marques de temps i informació històrica d'un període mínim de 7 dies. El contractista registrarà aquestes validacions, d'acord amb l'indicat a l'annex A del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS.

5. Un cop validades, informarà a l'AEB per a que també realitzi les comprovacions que consideri respecte a les dades rebudes.

6. Amb el vistiplau de l'AEB, el contractista haurà de contactar amb l'empresa adjudicatària proveïdora de la plataforma de visualització de l'AEB per a **tramitar la contractació de les pantalles de visualització corresponents.**

7. L'empresa proveïdora de la plataforma de visualització **configurarà les pantalles corresponents** i informarà a l'AEB que la informació ja està disponible a la plataforma.

8. **L'AEB efectuarà les comprovacions pertinents** i donarà el vistiplau provisional, a l'espera de rebre la documentació as-built de la instal·lació.

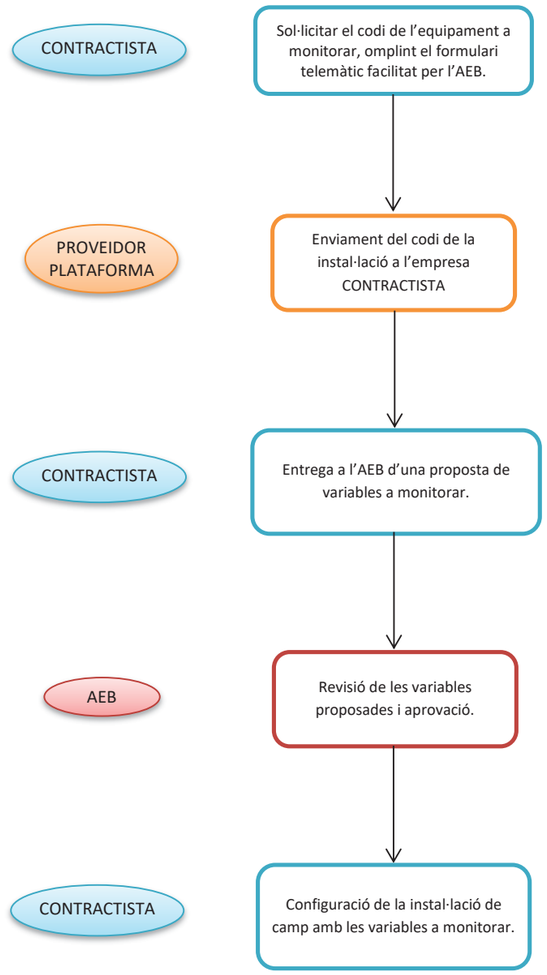
9. **El contractista elaborarà l'as-built definitiu** del sistema instal·lat, d'acord amb l'annex A del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPAL.

10. Un cop revisat i validat l'as-built corresponent, L'AEB donarà el vistiplau definitiu.

Tot seguit, s'adjunta el present procediment, en format de diagrama de fluxos:

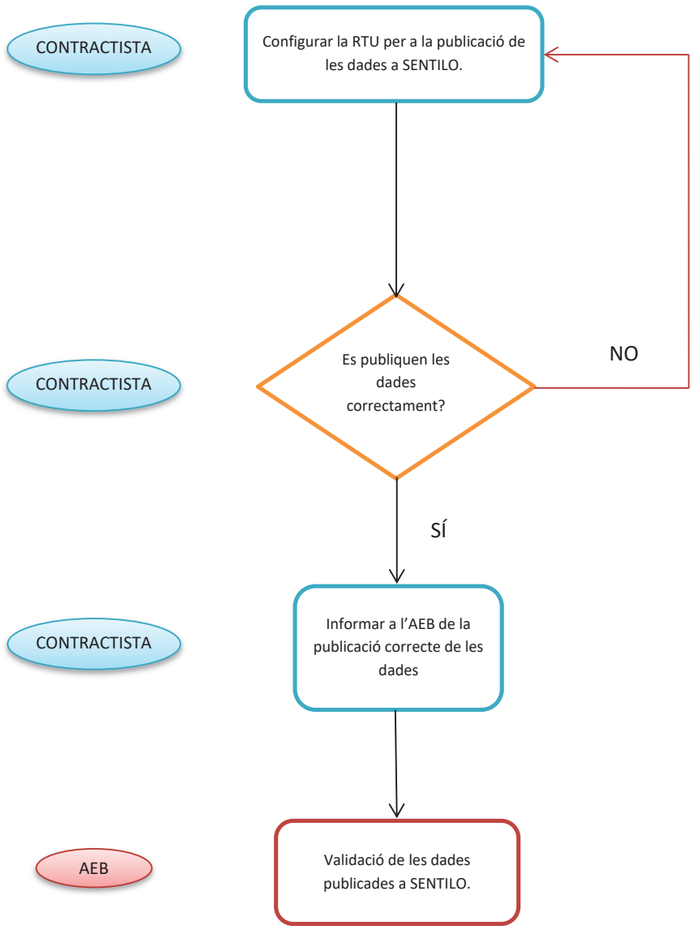
2.8.2.- Diagrames de flux per a l'alta de monitoratge energètic d'instal·lacions

2.8.2.1.- Diagrama 1: Definició i configuració en camp (RTU) de les variables a monitorar

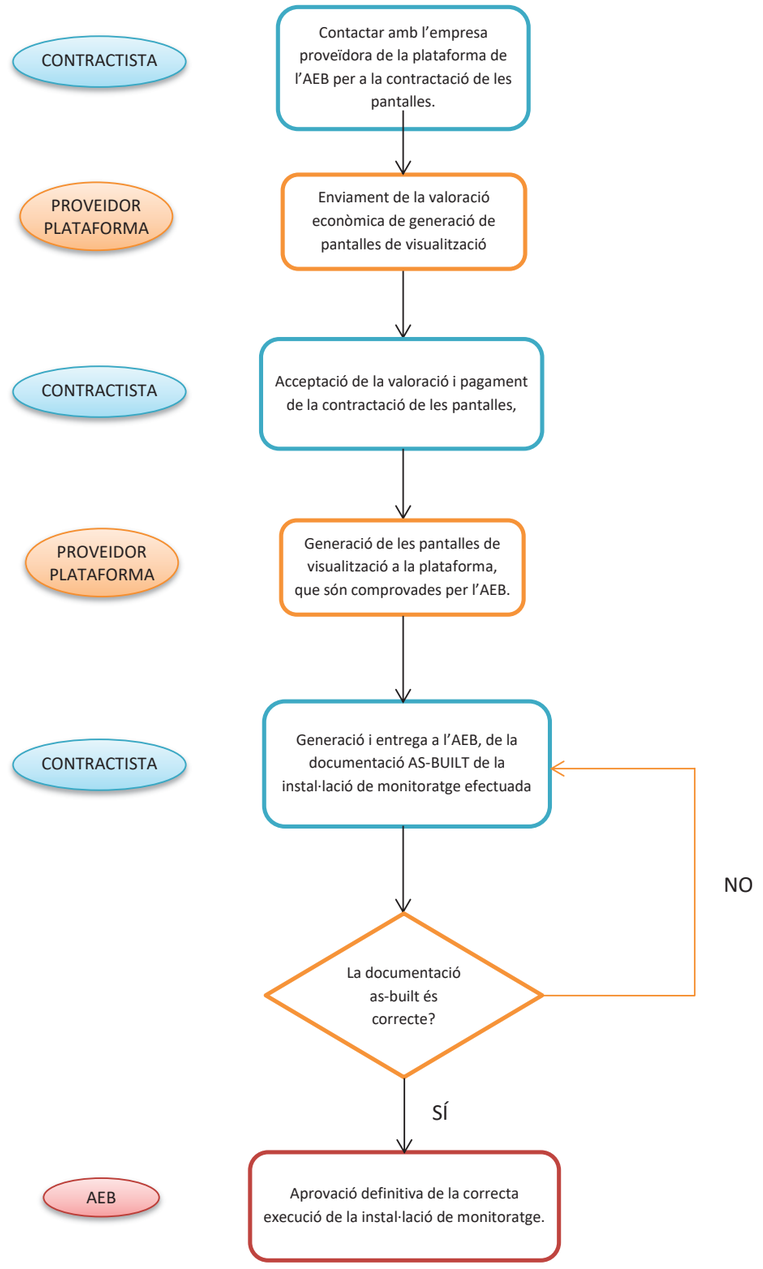


AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

2.8.2.2.- Diagrama 2: Publicació de les dades a monitorar a la plataforma SENTILO



2.8.2.3.- Diagrama 3: Contractació de les pantalles visualització de la plataforma de l'AEB



9. MONITORATGE ENERGÈTIC

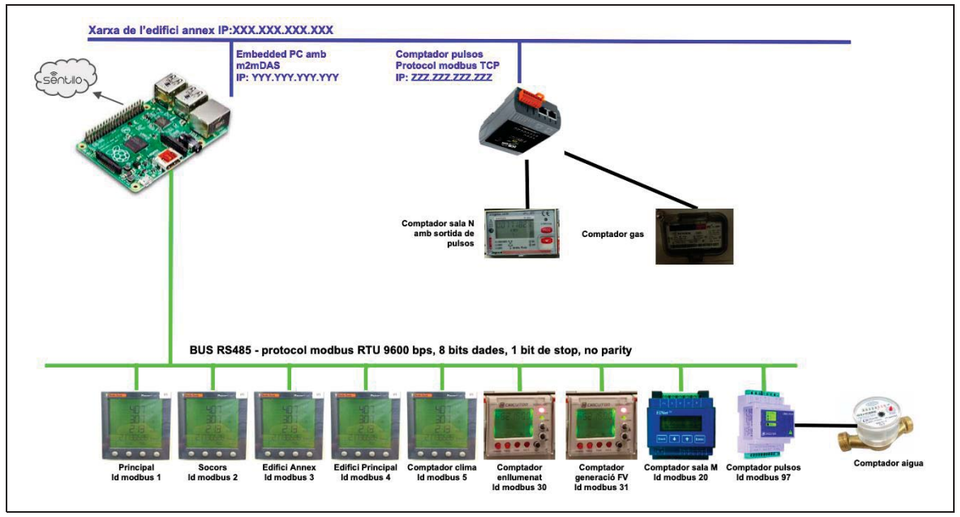
Observacions:

- Serà necessari incorporar un sistema de monitoratge energètic en el projecte per a tots aquells edificis i equipaments on es prevegi una producció energètica renovable local o amb xarxes de distribució de ciutat o tinguin una superfície útil superior a 1.000 m2
- El monitoratge energètic es dissenyarà d'acord a les especificacions tècniques incloses a l'Annex B del Protocol d'Energia i haurà de donar compliment a les especificacions normatives vigents i als Requeriments d'Autosuficiència Energètica, definits al Capítol 2 del Protocol d'Energia.
- El disseny del monitoratge podrà veure's afectat a tenor dels requeriments singulars del gestor i/o responsable de l'equipament per a aquest edifici.

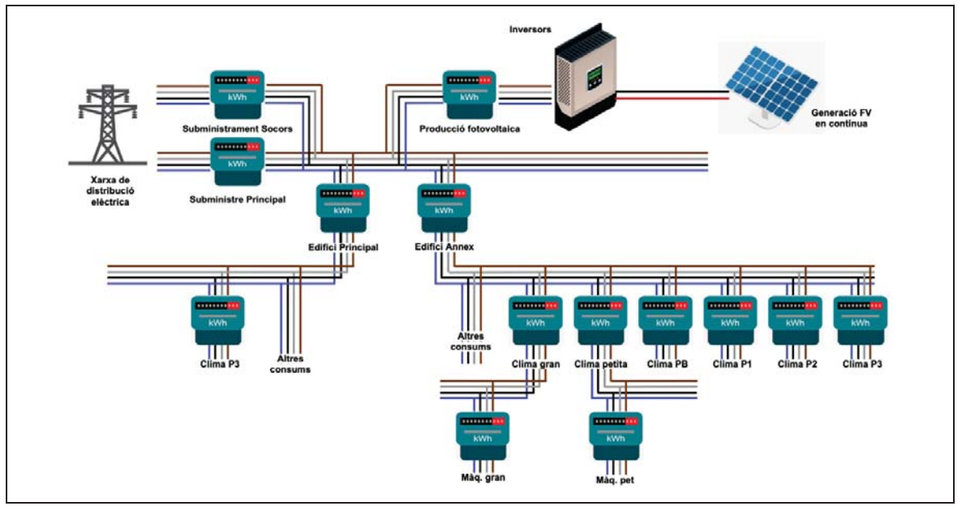
9.1. Inventari de dispositius	• *Descripció de l'inventari dels dispositius previstos en la instal·lació del monitoratge energètic(*9.1), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *característiques* ○ *ubicació* *(*9.1)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.9.1*
9.2. Esquema de principi	• *Descripció de l'esquema de principi de la instal·lació del monitoratge energètic(*9.2). L'esquema haurà d'incloure tots els dispositius necessaris per al funcionament del monitoratge, i els detalls i les característiques de les connexions entre ells, incloent els busos de comunicació* *(*9.2)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema E.9.2*
9.3. Esquema de les instal·lacions elèctriques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques(*9.3). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori totes les línies principals (estigui o no previst monitorar-les) i la ubicació de tots els dispositius de monitoratge, per a poder identificar el que mesura cadascun d'ells i el que no està mesurat per cap dispositiu* *(*9.3)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema E.9.3*
9.4. Esquema de les instal·lacions tèrmiques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques(*9.4). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori els elements de producció, la xarxa de distribució simplificada i els punts de consum. S'inclourà en aquest esquema, la ubicació de tots els dispositius de monitoratge previstos* *(*9.4)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema E.9.4*
9.5. Paràmetres de configuració dels dispositius	• *Descripció dels paràmetres de configuració dels dispositius(*9.5), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *característiques parametritzades de comunicació, incloent el protocol de comunicacions parametritzat i d'altres característiques* ○ *característiques parametritzades de configuració, incloent la relació de transformació de corrent (analitzadors) i pes dels polsos (lectors de polsos)* *(*9.5)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.9.5* • *Descripció de la informació i detalls dels dispositius, no mencionats anteriorment, necessaris per al funcionament del monitoratge i per al seu restabliment, en cas de fallada*
9.6. Paràmetres de configuració de la xarxa	• *Descripció dels paràmetres de configuració de la xarxa. Haurà d'incloure l'arquitectura complerta de comunicacions prevista entre dispositius i RTU, i de la RTU amb internet, indicant tipus de busos que es fa servir i una descripció de per on passen els busos i on es connecten els elements (armari rack, ...)* • *Descripció del tipus de connexió amb la xarxa. Caldrà indicar si la connexió amb la xarxa està prevista que sigui fixa o mòbil i les característiques principals d'aquesta connexió*
9.7. Relació de sensors	• *Relació de tots els sensors previstos a implementar(*9.6), especificant si és mesura directa (sensor real) o valor calculat (sensor virtual), i indicant quins d'ells únicament es recolliran a la RTU i quins d'ells també s'enviaran al repositori SENTILO* *(*9.6)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.9.7*
9.8. Pressupost	• *Incorporació de totes les partides del pressupost del projecte executiu associades al monitoratge, incloent els dispositius de mesura, concentradors de dades, altres elements instal·lats (en cas que n'hi hagi), cablejat, així com les despeses associades a programació, llicències de software (si s'escau), configuració i proves de funcionament, i les associades a la generació documental as-built a entregar*

Ajuntament de Barcelona
AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

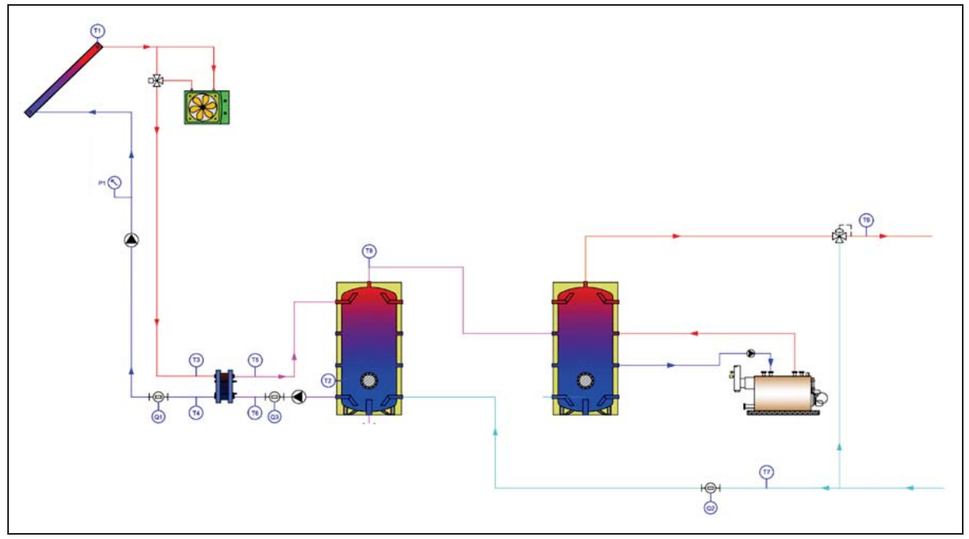
Esquema E.9.2. Esquema de principi del monitoratge



Esquema E.9.3. Esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques



Esquema E.9.4. Esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques



Taula E.9.5. Característiques dels dispositius de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	Protocol de comunicacions parametritzat	Característiques de configuració (particular per a cada protocol i per a cada dispositiu)
1	RTU	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 01 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
2	Analitzador de xarxes	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 02 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit Relació de transf corrent = 1/100
3	Sonda de Temperatura	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 03 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
4	Convertidor de polsos	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 04 Pes del pols del lector: 1 pols = 0.1 m^3
n	...	...	...

Taula E.9.7. Relació de sensors de la instal·lació de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
1	RTU	1.1			X	X
		1.2			X	
		1.3			X	X
2	Analitzador de xarxes	2.1			X	X
		2.2			X	
3	Sonda de Temperatura	3.1			X	X
4	(variable calculada)	-			X	X

5.3. As-Built del monitoratge energètic

Observacions:

- L'As-built de monitoratge energètic representa un document autocontingut que permet fer una avaluació i seguiment del funcionament energètic de l'edifici des del punt de vista normatiu, del gestor i dels usuaris.
- El monitoratge energètic s'ha hagut d'executar d'acord a les especificacions tècniques incloses a l'Annex B del Protocol d'Energia, donant compliment a les especificacions normatives vigents, així com als Requeriments d'Autosuficiència Energètica, definits al Capítol 2 del Protocol d'Energia i als requeriments singulars del gestor i/o responsable de l'equipament per a aquest edifici.

5.3.1. Índex del document	• *Definició de l'índex de continguts del document. Tots els apartats de l'índex hauran d'estar paginats, inclosos els diferents annexes en el cas d'haver-hi*
5.3.2. Fitxa informativa de l'equipament	• *Incorporació d'una fitxa informativa de l'equipament, incorporant la següent informació:* ○ *Nom de l'equipament i adreça* ○ *Característiques arquitectòniques (nombre de plantes, usos, ...)* ○ *Tipus d'activitat* ○ *Superfície útil*
5.3.3. Inventari de dispositius	• *Descripció de l'inventari dels dispositius previstos en la instal·lació del monitoratge energètic(*5.3), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *marca* ○ *model* ○ *ubicació* *(*5.3)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-a*
5.3.4. Reportatge fotogràfic dels dispositius	• *Incorporació d'un reportatge fotogràfic de la situació de tots els dispositius del monitoratge energètic instal·lats. Cada fotografia anirà referenciada a cadascun dels dispositius de la Taula AB.5.3-a*
5.3.5. Esquema de principi	• *Descripció de l'esquema de principi de la instal·lació del monitoratge energètic(*5.4). L'esquema haurà d'incloure tots els dispositius necessaris per al funcionament del monitoratge, i els detalls i les característiques de les connexions entre ells, incloent els busos de comunicació* *(*5.4)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema AB.5.3-b*
5.3.6. Esquema de les instal·lacions elèctriques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques(*5.5). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori totes les línies principals (estiguin o no monitorades) i la ubicació de tots els dispositius de monitoratge, per a poder identificar el que mesura cadascun d'ells i el que no està mesurat per cap dispositiu* *(*5.5)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema AB.5.3-c*
5.3.7. Esquema de les instal·lacions tèrmiques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques(*5.6). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori els elements de producció, la xarxa de distribució simplificada i els punts de consum. S'inclourà en aquest esquema, la ubicació de tots els dispositius de monitoratge, per a poder identificar el que mesura cadascun d'ells així com el que no està mesurat per cap dispositiu* *(*5.6)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema AB.5.3-d*
5.3.8. Paràmetres de configuració dels dispositius	• *Descripció dels paràmetres de configuració dels dispositius(*5.7), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *característiques parametritzades de comunicació, incloent el protocol de comunicacions parametritzat i d'altres característiques* ○ *característiques parametritzades de configuració, incloent la relació de transformació de corrent (analitzadors) i pes dels polsos (lectors de polsos)* *(*5.7)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-e* • *Descripció de la informació i detalls dels dispositius, no mencionats anteriorment, necessaris per al funcionament del monitoratge i per al seu restabliment, en cas de fallada*

5.3.9. Paràmetres de configuració de la xarxa	• *Descripció dels paràmetres de configuració de la xarxa. Haurà d'incloure l'arquitectura complerta de comunicacions prevista entre dispositius i RTU, i de la RTU amb internet, indicant tipus de busos que es fa servir i una descripció de per on passen els busos i on es connecten els elements (armari rack, ...)[(*5.8)]. Caldrà indicar la següent informació:* ○ *Paràmetres de configuració de xarxa de la RTU* ▪ *Adreça IP de la RTU* ▪ *Port d'accés a la RTU* ▪ *Màscara de xarxa* ▪ *Porta d'enllaç* ▪ *DNS 1* ▪ *DNS 2* ○ *Credencials d'accés a la RTU* ▪ *Usuari i Clau de Pas d'accés remot a la RTU* ○ *Connexió xarxa fixa:* ▪ *Boca i switch de connexió de la RTU al rack corresponent* ○ *En cas que l'enviament de dades es faci via targeta SIM, la bústia de veu i el pin estaran desactivats, i caldrà incloure la següent informació:* ▪ *Número de la targeta SIM* ▪ *Número de telèfon de la targeta SIM* ○ *Publicació de dades:* ▪ *Freqüència de publicació variables RT* ▪ *Freqüència de publicació i nombre de mostres variables MV i HV* *(*5.8)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilizar com a model la Taula AB.5.3-f*
5.3.10. Relació de sensors	• *Relació de tots els sensors previstos a implementar[(*5.9)], especificant si és mesura directa (sensor real) o valor calculat (sensor virtual), i indicant quins d'ells únicament es recolliran a la RTU i quins d'ells també s'enviaran al repositori SENTILO* *(*5.9)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-g*
5.3.11. Anàlisi de coherència	• *Realització d'un anàlisi de coherència dels valors publicats. S'haurà d'incloure tots els sensors recollits a la RTU, un valor exemple publicat de cadascun d'ells i un recull de pantalles amb la publicació d'aquests valors a l'entorn de SENTILO[(*5.10)]* *(*5.10)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-h*

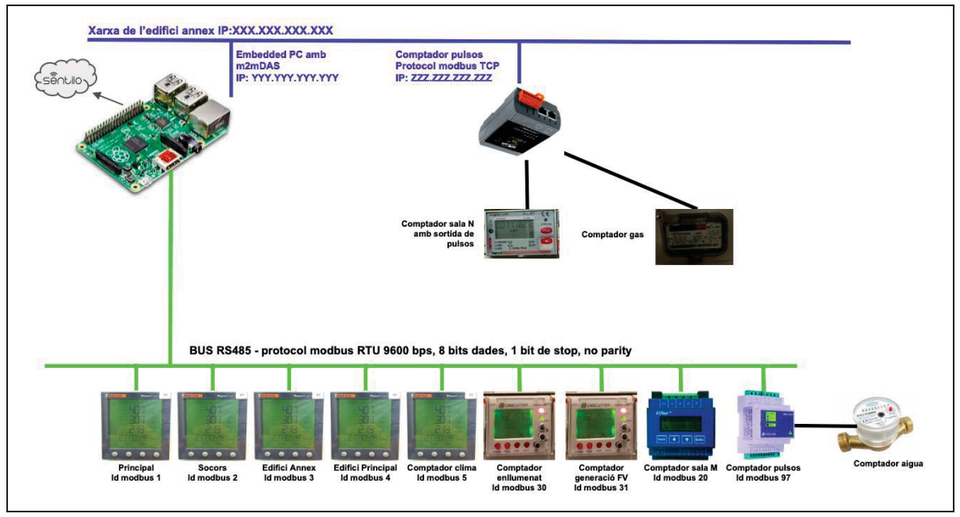
5.3.12. Relació de proves de funcionament	• *Descripció de les proves de funcionament del monitoratge realitzades i els resultats obtinguts. Aquestes proves han d'haver estat realitzades per l'instal·lador/integrador i s'ha d'aportar una prova documental de la seva execució. L'Agència d'Energia de Barcelona es reserva el dret de fer comprovacions addicionals i de requerir la repetició d'alguna de les proves, en cas de considerar-ho. Les consultes a Sentilo es poden fer amb un client d'API REST tipus POSTMAN o similar. Les instruccions de com fer les consultes estan a la web https://sentilo.readthedocs.io/en/latest/api_docs.html.* *Com a mínim[(*5.11)], s'haurà d'incloure, en cas que apliqui, les següents proves:* ○ *Consulta dels sensors al catàleg de Sentilo per a la instal·lació corresponent (segons el seu codi de proveïdor), amb l'objectiu de verificar que estan tots els sensors amb el nom i unitats, d'acord amb les especificacions. El resultat es pot remetre en format JSON,* ○ *Consulta a Sentilo de la darrera informació recollida per tal de comprovar que la marca de temps que s'envia es correspon amb l'hora UTC. Comprovar que les publicacions per a un mateix sensor es fan cada 2 o 5 minuts en funció del canal de comunicació (xarxa cablejada o xarxa mòbil). El resultat es pot remetre en format JSON. L'objectiu d'aquesta prova és poder verificar la marca de temps i la periodicitat de les mostres / freqüència de publicacions són correctes* ○ *Consulta a Sentilo de les publicacions de dades consolidades dels sensors analògics i comptadors (sensors HV i MV respectivament). Amb una mostra de cada tipus, en format JSON de varies lectures és suficient. L'objectiu d'aquesta prova és poder verificar la correcta estructura de les dades publicades per a les consolidacions quart-horàries i que el número de mostres per cada consolidació és com a mínim de 15 i que la freqüència de publicacions és de 15 minuts.* ○ *Generació de mostra històrica de valors consolidats dels comptadors, fent consulta a Sentilo dels sensors de tipus MV, amb l'objectiu de comprovar que els comptadors són sempre creixents, és a dir, el valor inicial de qualsevol període és sempre inferior al valor final del mateix període i igual o superior al valor final del període anterior. La mostra es pot enviar en format JSON.* ○ *Apagada i encesa, en cas de que n'hi hagi, de passarel·les de protocol (e.g.: convertidor BACNET / Modbus RTU), amb l'objectiu de verificar que, quan està desconnectat, les dades associades a aquesta passarel·la no es publiquen i que, un cop restablerta la connexió, es tornen a enviar dades.* ○ *Desconnexió/Connexió del datalogger de la RTU a la xarxa que l'uneix amb Internet/Sentilo d'un mínim de quatre mostres quart-horàries, amb l'objectiu de verificar que el datalogger és capaç de recuperar la comunicació amb Sentilo i publicar totes les dades emmagatzemades. Es farà una consulta a Sentilo durant la pèrdua de dades i una nova un cop es recuperi la comunicació. Es comprovarà que després de la reconnexió les mostres adquirides però no publicades es publiquen a Sentilo (només s'acceptarà la pèrdua de la trama publicada que coincideixi just amb el tall de comunicació). Els resultats es poden enviar en format JSON.* ○ *Desconnexió/Connexió del datalogger del bus o busos que l'uneixen als Dispositius/Sensors, amb l'objectiu de comprovar que torna a comunicar quan es re-connecta, i que no hi ha publicacions de dades incorrectes dels sensors afectats per la desconnexió (passos per "zero" o nombres invariables que no es corresponen amb la realitat).* ○ *Desconnexió/Connexió de tot equip o aplicació que faci les funcions de passarel·la de protocols o de busos de comunicació, amb el mateix objectiu que l'anterior punt* ○ *Desconnexió/Connexió de tots els sensors o dispositius de forma individual, amb el mateix objectiu que l'anterior punt* *(*5.11)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-i*
5.3.13. Pressupost	• *Incorporació de totes les partides associades al monitoratge de la darrera certificació emesa (a origen), incloent els dispositius de mesura, concentradors de dades, altres elements instal·lats (en cas que n'hi hagi), cablejat, així com les despeses associades a programació, llicències de software (si s'escau), configuració i proves de funcionament, i les associades a la generació documental as-built entregada*
5.3.14. Fitxes tècniques i manuals	• *Incorporació de les fitxes tècniques i manuals dels dispositius instal·lats. S'haurà de presentar aquesta documentació tècnica respectant l'ordre de la Taula AB.5.3-a*

A.IV.3. Taules i esquemes de suport

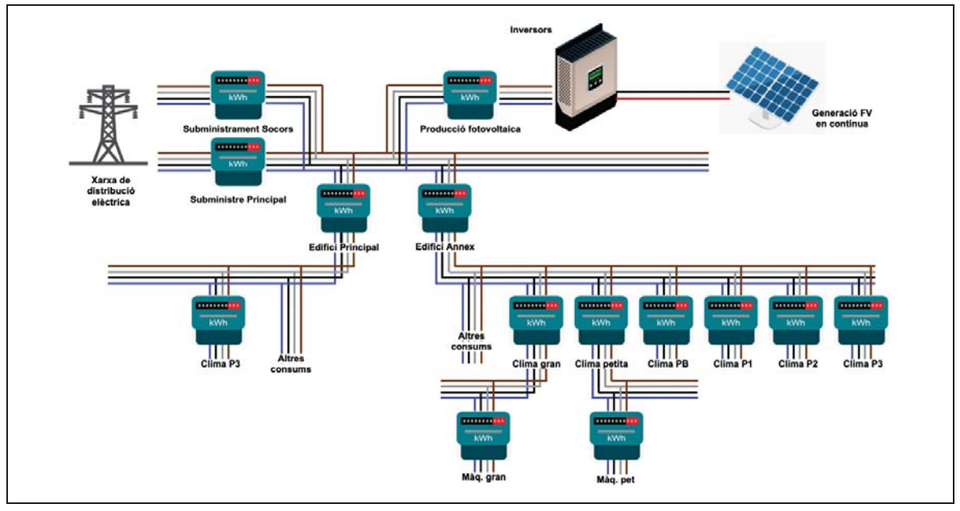
Taula AB.5.3-a. Inventari de dispositius de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	Marca	Model	Ubicació
1	RTU			Quadre General PB
2	Analitzador de xarxes			Quadre General PB
3	Sonda de Temperatura			Vestíbul pl 1a, costat Subquadre planta
…	...	...		…
n	...	...		…

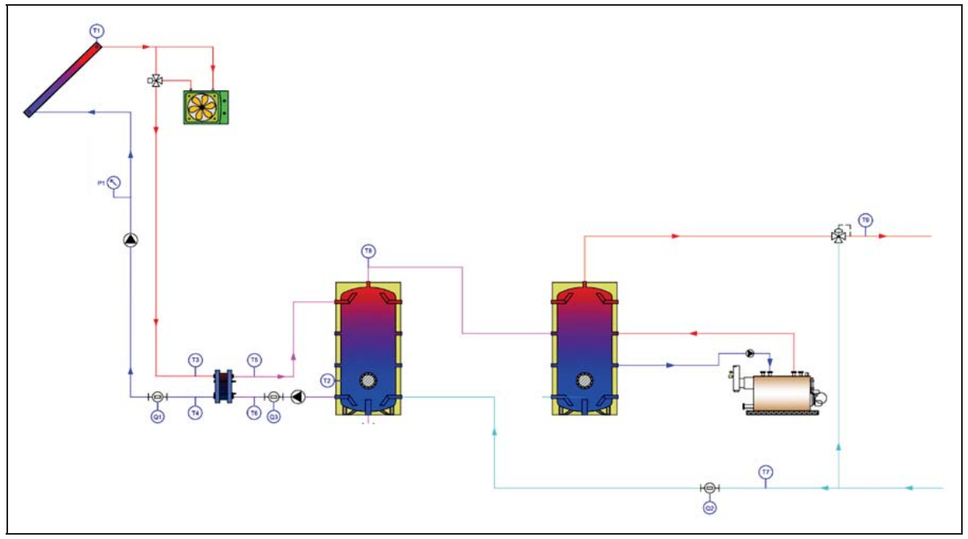
Esquema AB.5.3-b. Esquema de principi del monitoratge



Esquema AB.5.3-c. Esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques



Esquema AB.5.3-d. Esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques



Taula AB.5.3-e. Característiques dels dispositius de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	Protocol de comunicacions parametritzat	Característiques de configuració (particular per a cada protocol i per a cada dispositiu)
1	RTU	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 01 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
2	Analitzador de xarxes	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 02 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit Relació de transf corrent = 1/100
3	Sonda de Temperatura	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 03 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
4	Convertidor de polsos	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 04 Pes del pols del lector: 1 pols = 0.1 m^3
n	...	...	...

Taula AB.5.3-f. Paràmetres de configuració de la RTU i de la xarxa de monitoratge

Entorn	Paràmetre	Valor
Paràmetres de configuració de xarxa de la RTU	Adreça IP de la RTU	
	Port d'accés a la RTU	
	Màscara de xarxa	
	Porta d'enllaç	
	DNS 1	
	DNS 2	
Credencials d'accés a la RTU	Adreça IP (des de l'exterior)	
	Usuari	
	Password	
Connexió xarxa fixa	Boca i switch de connexió de la RTU	
Connexió xarxa mòbil	Número de la targeta SIM	
	Número de telf de la targeta SIM	
Publicació de dades	Freqüència de publicació variable RT	
	Freqüència de publicació variables MV, HV	
	Nombre de mostres recollides per publicació variables MV, HV	

Taula AB.5.3-g. Relació de sensors de la instal·lació de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
1	RTU	1.1			X	X
		1.2			X	
		1.3			X	X
2	Analitzador de xarxes	2.1			X	X
		2.2			X	
3	Sonda de Temperatura	3.1			X	X
4	(variable calculada)	-			X	X

Taula AB.5.3-h. Anàlisi de coherència de valors publicats dels sensors de la instal·lació de monitoratge

Id sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Data publicació	Valor publicat
1.1			
1.2			
1.3			
2.1			
2.2			
3.1			

Taula AB.5.3-i. Relació de proves de funcionament de la instal·lació de monitoratge realitzades

Id prova	Descripció de la prova de funcionament	Data realització	Resultat	Observacions
1	Consulta dels sensors al catàleg de Sentilo per a la instal·lació corresponent (segons el seu codi de proveïdor)	04/03/2020 12:13	Ok	
2	Consulta a Sentilo de la darrera informació recollida per tal de comprovar que la marca de temps que s'envia es correspon amb l'hora UTC	04/03/2020 13:32	Ok	
3	Consulta a Sentilo de les publicacions de dades consolidades dels sensors analògics i comptadors (sensors HV i MV respectivament)	04/03/2020 14:03	Ok	
4	Generació de mostra històrica de valors consolidats dels comptadors, fent consulta a Sentilo dels sensors de tipus MV	05/03/2020 09:11	Ok	
5	Apagada i encesa de passarel·les de protocol	04/03/2020 12:13	Ok	
6	Desconnexió/Connexió del datalogger de la RTU a la xarxa que l'uneix amb Internet/Sentilo d'un mínim de quatre mostres quart-horàries.	04/03/2020 13:32	Ok	
7	Desconnexió/Connexió del datalogger del bus o busos que l'uneixen als Dispositius/Sensors	04/03/2020 14:03	Ok	
8	Desconnexió/Connexió de tot equip o aplicació que faci les funcions de passarel·la de protocols o de busos de comunicació	05/03/2020 09:11	Ok	
9	Desconnexió/Connexió de tots els sensors o dispositius de forma individual	05/03/2020 10:23	Ok	
10	...	...	…	…

ANNEX 4

GUIA AEB PER L'ELABORACIÓ I COL·LOCACIÓ DELS CARTELLS INFORMATIUS

GUÍA PER L'ELABORACIÓ I COL·LOCACIÓ DELS CARTELLS INFORMATIUS DE LA PRESÈNCIA D'INSTAL·LACIONS DE GENERGACIÓ FOTOVOLTAICA A LES COBERTES DELS EQUIPAMENTS

El present document informa de les directrius bàsiques per la elaboració i col·locació de cartells informatius en els equipaments que disposen d'instal·lacions de generació.

A mode resum, aquests son els criteris que defineixen les característiques pel seu disseny, fabricació i col·locació:

- Materials:
  - ✓ Vinils quan es disposen als vidres de l'accés a l'edifici
  - ✓ Plàstic en cassos de paraments exteriors o interiors singulars (ex.: Trespa)
  - ✓ Alumini, quan es disposen en paraments exteriors d'obra i/o tanques, i en alguns casos en paraments interiors

- Sistema de fixació:
  - ✓ Adhesiva per la cara vista en el cas dels vinils disposats en vidres
  - ✓ Adhesiva o fixació mecànica en el cas dels plàstics
  - ✓ Fixació mecànica en el cas de cartells d'alumini

- Ubicació
  - ✓ Vidres dels accessos principals
  - ✓ Paraments verticals exteriors
  - ✓ Paraments verticals interiors

    La ubicació es proposarà en fase de redacció de projecte i es confirmarà en fase d'execució d'obra. Amb caràcter general s'ubicaran a les entrades principals dels edificis on hi hagi altres cartells informatius.

- Dimensions:
  - ✓ Biblioteques: Tamany A5. A la columna de senyalització existent
  - ✓ Resta d'equipaments: 25x30 cm

- Elaboració:

  En fase d'obra, l'adjudicatari de les feines objecte d'aquest projecte, haurà d'encarregar el disseny i fabricació amb els criteris marcats pel client i Direcció d'Obra (DO).

Ajuntament de Barcelona
BIMSA, Barcelona d'Infraestructures Municipals
AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

- Contingut:

  La informació que aparegui es basarà en la realitat de la instal·lació finalment executada:
  - ✓ Nom de l'equipament
  - ✓ Districte on s'ubica l'equipament
  - ✓ Potència Pic instal·lada
  - ✓ Llars equivalents
  - ✓ Emissions estalviades

Important: Propietat i DO es reserven el dret de canviar els materials, dimensions, ubicació i contingut per adaptar-se a les necessitat i particularitats de cada equipament.

Exemples d'ubicació:

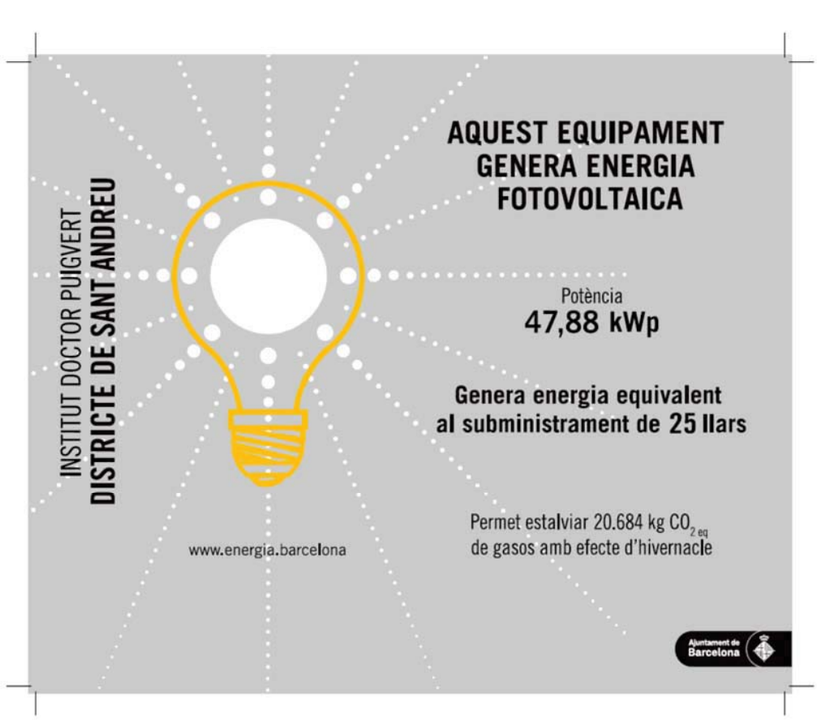
Vinil adhesiu disposat a l'accés de l'edifici:



Metàl·lic disposat en exterior amb fixació mecànica:



Cartell tipus:



ANNEX 5

GUIA DE BIMSA PER L'ELABORACIÓ DEL DOCUMENT AS BUILT

GUÍA PER L'ELABORACIÓ DEL DOCUMENT AS BUILT A LES OBRES DE BIMSA

El document *As Built* a elaborar a les obres de BIMSA, s'ha d'entendre com el projecte executiu de la obra tal i com realment ha estat executada i ha de contenir, per tant, la informació necessària i suficient per permetre en un futur, i al llarg de l'explotació de la instal·lació, conèixer i interpretar la realitat construïda per dur a terme les tasques oportunes que assegurin l' ús, conservació i manteniment adequat.

Documents continguts a l'AS BUILT

A continuació es fa un recull no limitant de la informació imprescindible que ha d'incloure el document As Built.

DOCUMENT 1

1. Memòria i annexos.

1.1. Memòria.

1.1.1. Objecte i abast del projecte As-Built.
1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra.(Resum principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potencia pic camp fotovoltaic, potencia nominal, capacitat d'acumulació,...)
1.1.3. Documents que integren l'As-Built.(ha d'incloure tota la documentació del projecte executiu)
Nota: Documentació en fp amb signatura i en fe amb signatura digital.
Nota 2: El projecte i planols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General dFEnergia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

1.1.4. Actes de replanteig i recepció.
1.1.5. Persones de contacte de l'equipament (telèfon i email)

1.2. Annexos a la Memòria.

Desenvolupen la informació continguda als diferents apartats de la memòria i inclouen de manera no limitant els següents:

1.2.1. As Built monitoratge plataforma Sentilo
1.2.2. As Built equips de mesura
1.2.3. Documentació administrativa
1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra - CFO (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
1.2.3.3. Certificat de l'instal·lador (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Original signat - 1 copia en fp - Formats oficials DGEMSI)
1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant Endesa Distribución Electrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat. (Original - 1 copia en fe)
1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat - 1 copia en fp)
1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de carrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat - 1 copia en fp)
1.2.3.8. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable (Original signat - 1 copia en fp)
1.2.3.9. Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de l'obra (Original signat - 1 copia en fp - Format TERSA)
1.2.3.10. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.

Ajuntament
de Barcelona
BIMSA, Barcelona d'Infraestructures Municipals

1.2.3.11. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potencia, controladors de carrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

1.2.4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:
1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics.
1.2.4.2. Inversors de potencia: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
1.2.4.3. Controladors de carrega.
1.2.4.4. Bateries.
1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic.
1.2.4.6. Equips de monitoratge.
1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
1.2.4.8. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure modem de telemesura si escau).
1.2.4.9. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

1.2.5. Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa (Original - 1 copia en fp - Format TERSA) Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa (Original - 1 copia en fp - Format TERSA).
1.2.6. Documentació equips i IESFV

1.2.6.1. Fitxes tecniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 1.2.4. Documentació tecnica
1.2.6.2. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa electrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació.
1.2.6.3. Descripció instal·lació
1.2.6.4. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, carregues d'igualació, modificació de parametres,...
1.2.6.5. Possibles incidencies i actuacions

Nota: Documentació a entregar en fe.

1.2.7. Reportatge Fotogràfic.

DOCUMENT 2

2. Plànols.

En general i com a norma, es presentaran indexats els mateixos plànols inclosos al projecte executiu, tal i com s'han construït a la realitat tot indicant a la nomenclatura que es tracten de plànols AS BUILT.

També haurà d'incloure tots aquells plànols que tot i no estar inclosos al projecte executiu, han esdevingut necessaris per a la construcció del mateix i validats per la D.O.

Nota: Documentació en fp amb signatura i en fe amb signatura digital.
Nota 2: El projecte i planols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General dFEnergia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

DOCUMENT 3

3. Manual d'ús i manteniment.
En aquest document s'ha de fer constar els elements de la instal·lació i les interaccions. S'espera d'aquest document que una persona de manteniment que no conegui la instal·lació la pugui desconnectar i reiniciar-la davant alguna eventualitat.

DOCUMENT 4

4. Control de Qualitat Extern

S'ha d'incloure l'informe de generat pel control de qualitat extern i facilitat per BIMSA, així com les respostes per part de la D.O. Totes les incidències han de quedar respostes i tancades acreditant les respostes per email o per contra-informe de la D.O.

ANNEX 6

MEMÒRIA DE CÀLCUL

ÍNDEX

1. CÀLCUL DE LINEA DE DISTRIBUCIÓ 2

1.1 CÀLCUL DE SECCIONS 2

1. CÀLCUL DE LINEA DE DISTRIBUCIÓ

1.1 Càlcul de seccions

Pel càlcul dels conductors de potència, s'han seguit les següents directrius de disseny, segons defineix el R.E.B.T (Reglament Electrotècnic de Baix Tensió). Tot el cablejat complirà la normativa CPR (Construction Product Regulation)/EN 50575, reglament emès per la Unió Europea per garantir que tot el cablejat utilitzat en instal·lacions permanents de tota la Unió Europea siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP (Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Segons la ITC-BT 40 del REBT, el cablejat ha de estat dimensionat per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt de connexió o a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5% per a la intensitat nominal.

- **Caiguda màxima de tensió admissible**. Es pren com a base que la caiguda de tensió en el costat de CC sigui inferior a 1%, en condicions estàndard (25º-1000W/m2)

  - S'utilitza la següent fórmula per instal·lació monofàsica.

$$S = \frac{2LP}{CeU}$$

- S'utilitza la següent fórmula per instal·lació trifàsica.

$$S = \frac{LP}{CeU}$$

On,

S= Secció dels conductor, en mm^2
L= Longitud de la línia, en metres
C= Conductivitat: 56 Cu
P= Potència que es transporta (W)
e= Caiguda de tensió (V)
U= Tensió (V)

Aquest conductors estan a la intempèrie i sotmesos al raigs solars. Per això s'ha calculat la resistivitat del conductor a 80º de temperatura.

- **Intensitat màxima admissible por el cable en servei permanent**: Segons les indicacions del REBT per cada tipus de conductor i tipus de canalització. (ITC-BT-07,ITC-BT-19 i ITC-BT-40).

  Segons la ITC-BT-40, el cablejat deuen ésser dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador. La intensitat màxima admissible pel cable durant un temps determinat: la corba de fusió del conductor ha de ser més alta que la de les proteccions tèrmiques.

El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió" ITC-BT-07.

Els càlculs preveuen que la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5%, i tots els conductors són de coure i per a ús en intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens. Els cables s'instal·laran sota safates metàl·liques de reixa d'acer galvanitzat en calent amb tapa.

Els criteris utilitzats han estat:

- Caiguda màxima de tensió admissible: Caiguda de tensió CC d'un 1% i CA menor a 1'5% en condicions estàndards (25ºC-1000 W/m^2).
- Intensitat màxima admissible pel cable en servei permanent segons defineix el REBT per cada tipus de conductor i de canalització. Segons la ITC-BT-40, el cables han estat dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador.
- El recorregut s'ha projectat de forma que minimitzi les distancies per evitar pèrdues per caigudes de tensió. El cable de corrent continu de les sèries de les plaques és tipus H1Z2Z2-K (AS) 1,8KV flexible de coure designació UNE21.123. Cada línia portarà molt bé identificat la sèrie i la polaritat del cable.
- La resta de conductors són del tipus de coure no propagador de flama i lliure d'halògens. Aïllament XLP i tensió de servei 0,6/1 kV, denominació RZ1-K(AS)0,6/1KV Cu.
- Els colors seran els següents:
  - Conductors actius de potència en corrent altern s'utilitzaran per fases els colors marró, negre i gris.
  - Conductor de protecció bicolor groc i verd
  - Conductor del neutre color blau
  - Color negre pel negatiu i vermell pel positiu en corrent continu. Si s'utilitza un únic color serà de color negre indicant sempre la polaritat dels cables.

Per la part del corrent altern s'utilitzaran les següents fórmules:

1. Càlcul corrent del circuit

   - Per línies monofàsiques $I = \frac{W}{Uf \times \cos\varphi}$

   On,
   I, corrent del circuit en A
   W, és la potència del circuit en W
   Uf, tensió de fase sistema en V
   Cosφ, factor de potència

   - Per línies Trifàsiques $I = \frac{W}{\sqrt{3}U \times \cos\varphi}$

   On,
   I, corrent del circuit en A
   W, és la potència del circuit en W
   U, tensió de línia del sistema en V
   Cosφ, factor de potència

2. Càlcul de secció per la xarxa alterna.

$$S = \frac{LP \times \cos\varphi}{CeU}$$

   On

   S= Secció dels conductor, en mm^2
   L= Longitud de la línia, en metres
   C= Conductivitat: 56 Cu
   P= Potència que es transporta en W
   e= Caiguda de tensió en V
   U= Tensió en V
   Cosφ, factor de potència

S'utilitzarà el criteri de la màxima intensitat admissible segons REBT explicat anteriorment.

Amb totes aquestes premisses s'han calculat les seccions dels conductors a utilitzar en cadascun dels circuits següent:

Circuit 1: Cablejat entre mòduls. STRINGS fins a caixa de protecció corrent continu i entrada de inversor de potència.

Totes les connexions entre mòduls es faran amb el cablejat que porten el propis mòduls, però quan calgui cobrir una distancia més llarga entre mòduls del mateix string que la que assoleixin els cables estàndards dels mòduls es farà servir cablejat de 10 mm^2. Aquestes connexions es faran amb connectors ràpids tipus MC4.

Segons el REBT, es busca la menor secció que compleixi amb el criteri de la màxima intensitat admissible. Aquests ramals es realitzaran amb conductor de coure a l'aire amb aïllament elastòmer reticulat lliure d'halògens per esser molt recomanat per a instal·lacions a la intempèrie i suportar altes temperatures de servei (120ºC temp. servei permanent).

El cable en CC entre connexió de mòduls i de les caixes de protecció fins a inversors serà un cable unipolar flexible, lliure d'halògens, amb denominació tècnica H1Z2Z2-K (AS) 1,8KV flexible de coure especials per a instal·lacions fotovoltaiques.

Els colors del cable seran negre (-) i vermell (+), d'acord amb la codificació de colors d'una instal·lació de corrent continu.

El cable en CC ha d'ésser dissenyat per a resistir les condicions extremes que es donen en las instal·lacions fotovoltaiques.

- Resistència a temperatures extremes. Tª.Máx:+120ºC, TªMín: -40ºC.
- Resistència a la intempèrie, raigs ultraviolats, ozó i absorció d'aigua.
- Resistència a l'abrasió, olis i greixos industrials.
- Apte per a serveis mòbils.

El cable CC es un cable d'alta seguretat (AS) compleix amb els requisits del reglament de baixa tensió.

- No propagació de la flama
- No propagació d'incendi
- Lliure d'halògens
- Baixa opacitat de fums emesos, baixa acides i corrosió dels gasos emesos

La secció del cablejat entre strings i dels quatre strings fins a la caixa de protecció de continua i de la caixa fins al inversor, serà de H1Z2Z2-K (AS) 1,8KV de 10 mm2.

EDIFICI	INVERSOR	STRING	Nº Moduls	L (m) Total	Vmp (V)	Impp (A)	Isc (A)	Imsc (A) 1,25	P (kW)	K (Cu)	ρ 80ºC	e (%)	e (V)	S	S (mm^2) comercial	e(V) real	e (%)<1%	I_{adm} REBT	I_{adm} REDUCIDA
MERCAT GUINEUETA	1	1	16	107	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	4,37	10	3,70	0,55	68	21,76
MERCAT GUINEUETA	1	2	16	132	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	5,39	10	4,56	0,67	68	21,76
MERCAT GUINEUETA	1	3	16	156	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	6,37	10	5,39	0,80	68	21,76
MERCAT GUINEUETA	1	4	16	101	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	4,12	10	3,49	0,52	68	21,76
MERCAT GUINEUETA	2	5	16	171	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	6,98	10	5,91	0,87	68	21,76
MERCAT GUINEUETA	2	6	16	163	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	6,65	10	5,63	0,83	68	21,76
MERCAT GUINEUETA	2	7	16	140	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	5,72	10	4,84	0,71	68	21,76
MERCAT GUINEUETA	2	8	16	171	676,8	12,56	13,56	15,7	8500,608	56	0,022	1	6,768	6,98	10	5,91	0,87	68	21,76

El cablejat que anirà a coberta anirà sota safata tipus aïllant UV (segons plànol) fins arribar a terra de la coberta que anirà per safata de reixa amb tapa fins a la caixa de protecció de corrent continu que tindrà protecció IP65. A la sortida de la caixa de protecció de corrent continu es continuarà amb el mateix cablejat per string i es connectarà directament als inversors de potència amb els connectors preparats en el propi inversor. Aquest tram serà canal de reixa. Es mantindrà en tot moment el cablejat independent per cada string, ja que l'inversor controlarà les dades per string i facilita el monitoratge.

En aquest tram la màxima caiguda de tensió calculada per el cable de 6 mm2 és de 0,87% per sota del 1 % previst. Per el càlcul de la caiguda de tensió s'han tingut en compte dos coeficients 0, 71 per augment de temperatura i 0,45 per agrupació de cablejat.

Circuit 2: Cablejat des de sortida del inversor fins a la caixa de protecció de CA

A la sortida de cada inversor de potència el cablejat es farà amb cable RZ1-K(AS)0,6/1KV Cu de 4(1x25)mm2+TT de secció per cada inversor de 30 kWn i, Aquest cablejat anirà sobre safata metàl·lica perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa. Per el càlcul de la intensitat admissible d'aquest tram s'han tingut en compte dos coeficients: 0,8 per agrupament de cablejat i 0,82 per temperatura.

Circuit 3: Cablejat des de sortida de la caixa de protecció de corrent alterna fins a la TMF de Generació i fins a la connexió amb la línia interior del edifici.

A la sortida de la caixa de protecció de corrent alterna es farà amb cable RZ1-K(AS)0,6/1KV Cu de 4(1x185mm2)+TT de secció, anirà fins a la TMF de generació i d'allà a la connexió els fusibles de centralització de comptadors per instal·lacions col·lectives. Aquest cablejat anirà sobre safata perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa en un primer tram i una vegada entra en l'edifici anirà per safata existent si es possible i sinó de nova instal·lació .

S'han tingut en compte els següents coeficients per el càlcul de la intensitat admissible:

Instal·lació tipus B1, coeficient 0,57 per agrupament de calblejat i 0,82 per temperatura.

Per el càlcul de la cdt obtenim u total de 0,84% per sota del 1,5% previst.

A continuació es poden verure el resum de variables i càlculs.

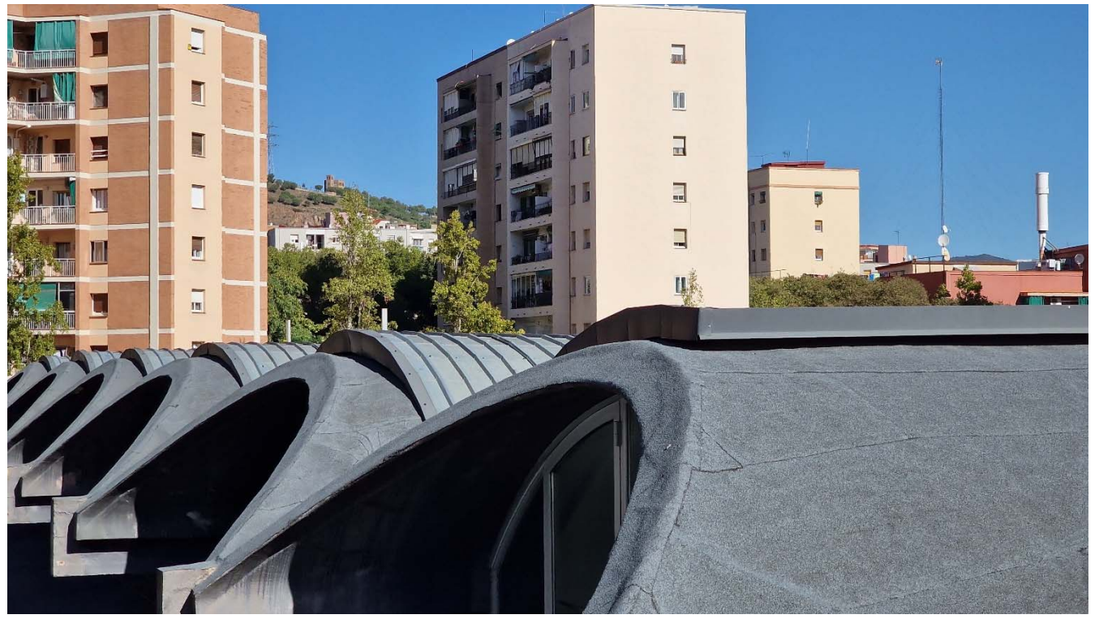
GUINEUETA	INV	V (V)	I max AC (A)	I (A) 1,25	Pmax (kW)	L (m)	ρ 80ºC	e (V) max <1,5%	S (mm^2) calculada	S (mm^2) comercial	I_{adm} REBT	I_{adm} REBTred	e_{ca}(V) real	%etotal	e MAX	Imaxadm
1 INVERSOR 30	1	400	47,9	59,88	33146,80	5	0,022	6,00	1,52	**25**	100	65	0,36	0,09	√	√
1 INVERSOR 30	2	400	47,9	59,88	33146,80	5	0,022	6,00	1,52	**25**	100	65	0,36	0,09	√	√
LINEA TOTAL 60	2	400	95,80	160,00	110720,00	80	0,022	6,00	81,19	**185**	356	166	2,63	0,66	√	√

ANNEX 7

DOCUMENT FOTOGRÀFIC



Imatge 1. Vista general de la coberta on s'instal·laran els mòduls fotovoltaics



Imatge 2.Altre vista de la coberta



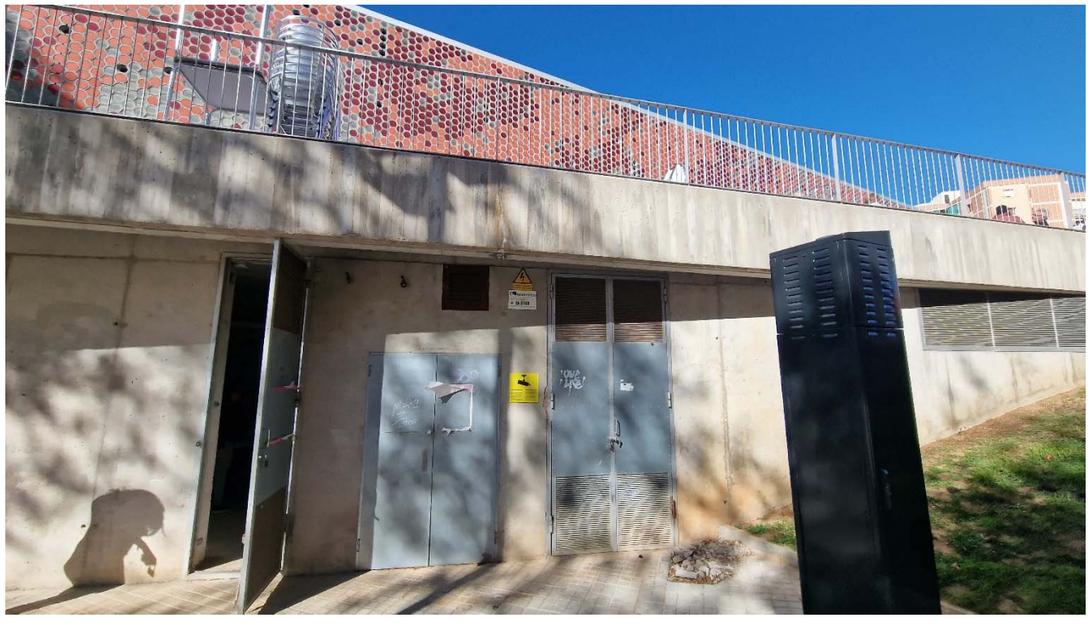
Imatge 3. Vista d'unes de les bigues entre arcs



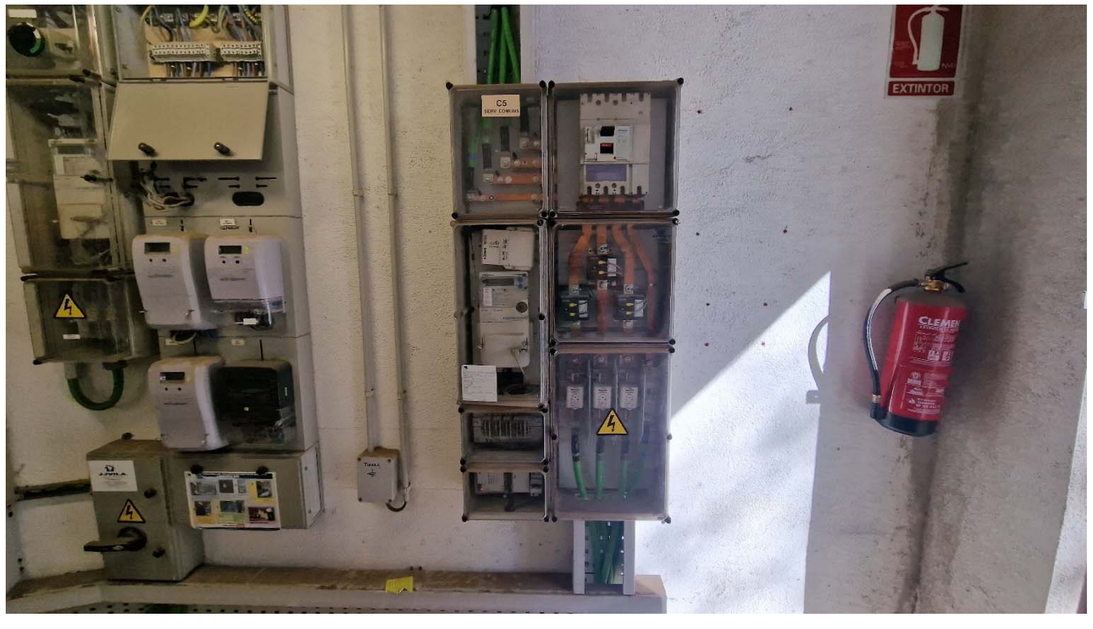
Imatge 4. Lloc on aniran els inversors i les caixes de protecció



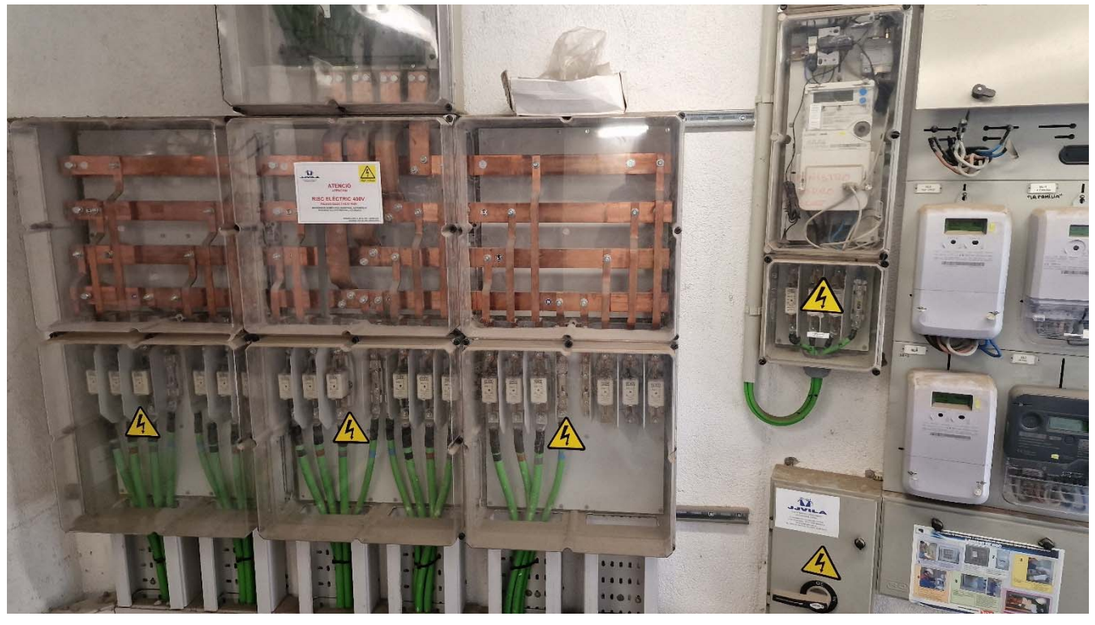
Imatge 5. Vidre on es farà un passamurs per la baixada del cablejat



Imatge 6. Vista exterior sala tècnica



Imatge 7. Lloc on anirà la TMF-10 FV (al costat dret de la TMF existent)



Imatge 8. Quadre de connexió

ANNEX 8

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. DADES DE L'OBRA 1

2. NORMATIVA VIGENT 1

3. INTRODUCCIÓ. 2

4. DRETS I OBLIGACIONS. 2

4.1. DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS. 2
4.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA. 2
4.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS. 2
4.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ. 3
4.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 3
4.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS. 4
4.7. MESURES D'EMERGÈNCIA. 4
4.8. RISC GREU I IMMINENT. 4
4.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT. 4
4.10. DOCUMENTACIÓ. 4
4.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS. 4
4.12. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS. 4

5. SERVEIS DE PREVENCIÓ. 5

5.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS. 5
5.2. SERVEIS DE PREVENCIÓ. 5

6. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 5

6.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS. 5

7. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL. 5

7.1. INTRODUCCIÓ. 5
7.2. OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI. 5
7.2.1. CONDICIONS CONSTRUCTIVES. 6
7.2.2. ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ. 6
7.2.3. CONDICIONS AMBIENTALS. 6
7.2.4. IL·LUMINACIÓ. 6
7.2.5. SERVEIS HIGIÈNICS 6
7.2.6. MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS. 6

8. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA. 7

8.1. INTRODUCCIÓ. 7
8.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI. 7

9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL. 7

9.1. INTRODUCCIÓ. 7
9.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI. 7
9.3. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL. 8
9.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS. 8
9.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES. 9
9.6. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA. 9

10. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 10

10.1. INTRODUCCIÓ. 10
10.2. RISCOS FREQÜENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 10
10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL. 11
10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL 11
10.4.1. COBERTA 11
10.4.2. MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS 12
10.4.3. MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA 12
10.4.4. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA 12
10.5. DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES. 13
10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL 13
10.6.1. INTRODUCCIÓ. 13
10.6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI 13
10.6.3. PROTECTORS DEL CAP 13
10.6.4. PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS 13
10.6.5. PROTECTORS DE PEUS I CAMES 13
10.6.6. PROTECTORS DEL COS 13

11. PRESSUPOST 14

1. DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació solar fotovoltaica sobre coberta

Ubicació de l'obra: Mercat de La Guineueta, c/Sant Adrià 154, 08030 (Barcelona)

Accés a l'obra: Pel Passeig de Valldaura

Promotor de l'obra: Agencia d'Energia de Barcelona

Autor del Projecte i d'aquest estudi: Rosa López García, SULMAG40, SL

2. NORMATIVA VIGENT

La legislació vigent en matèria de seguretat i salut que s'ha de complir es la següent:

- **Ordre de 20 de maig de 1952** per la qual s'aprova el "Reglament de seguretat i higiene del treball a la indústria de la construcció.
- **Ordre de 28 d'agost de 1970** per la qual s'aprova "L'Ordenança del treball per les indústries de la construcció, vidre i ceràmica"
- **Ordre de 9 de març de 1971** on s'aprova "L'ordenança general de seguretat i higiene al treball"
- **Ordre de 31 d'agost de 1987** sobre "Senyalització, abalisament, neteja i finalització d'obres fixes en vies fora de població".
- **Resolució 4/11/1988 de 30 de novembre de 1988** sobre les "Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques".
- **Directiva 92/57/CEE de 24 de juny de 1992** per la que s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se en les obres de construcció temporals o mòbils".
- **Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995** per la qual s'aprova la "Llei de prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 39/1997 de 17 de gener de 1997** pel qual s'aprova el "Reglament dels serveis de prevenció".
- **Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball".
- **Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball". Deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- **Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbars, pels treballadors.
- **Reial Decret 488/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització".
- **Reial Decret 664/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball".
- **Reial Decret 665/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball".
- **Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual".
- **Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball".
- **Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció". Transposició de la Directiva 92/57/CEE.
- **Ordre de 12 de gener de 1998** on s'aprova el model de llibre d'incidències en obre de construcció.
- **Reial Decret 614/2001 de 8 de juny de 2001** sobre "Protecció contra risc elèctric"
- **Reial Decret 374/2001 de 6 d'abril de 2001** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball".
- **Reial Decret 836/2003 de 27 de juny de 2003** pel qual s'aprova la "Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del reglament d'aparells d'elevació i manutenció referent a grues-torre desmuntables per obres".
- **Llei 54/2003 de 12 de desembre de 2003** per la qual es "Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 2177/2004 de 12 de novembre de 2004** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals en alçada".
- **Reial Decret 286/2006 de 10 de març de 2006** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb la exposició al soroll".
- **Reial Decret 396/2006 de 31 de març de 2006** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'amiant".
- **Reial Decret 604/2006 de 19 de maig de 2006** pel qual es modifica el RD39/1997, pel qual "S'aprova el reglament dels serveis de prevenció" i també es modifica el RD 1627/97, pel qual "S'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció".
- **Llei 32/2006 de 18 d'octubre de 2006** s'aprova la "Llei reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció"

- **Reial Decret 337/2010 de 23 de març de 2010** pel qual es modifica el RD 39/1997, RD 1109/2007 i RD 1627/1997.
- **Ordre TIN/1071/2010 de 27 d'abril de 2010** sobre "Requisits i dades que han de complir les comunicacions d'apertura o de represa d'activitats en els centres de treball",
- En diversos BOE s'aproven normatives pels diferents equips de protecció individual.

3. 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 servies i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscs 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

4. DRETS I OBLIGACIONS.

4.1. DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS 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.

4.2. 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.

4.3. AVALUACIÓ DELS 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'explotació.
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. Sigui 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'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

4.4. 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.

4.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

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.

4.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

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

4.7. 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.

4.8. 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.

4.9. 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.

4.10. 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.

4.11. 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.

4.12. 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.

5. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

5.1. 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.

5.2. 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.

6. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

6.1. 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 lo 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.

7. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

7.1. 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 servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís 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.

7.2. 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 les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

7.2.1. 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 m^3 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 d'aparamenta elèctrica 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 recobriment 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).

7.2.2. 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.

7.2.3. 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.

7.2.4. 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 luminància.

7.2.5. SERVEIS HIGIÈNICS

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

7.2.6. 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.

8. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

8.1. 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 servies i el seu exercici,és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties responsabilitats precís 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.

8.2. 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.

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

9.1. 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 servies i el seu exercici,és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís 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.

9.2. 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.

9.3. 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.

9.4. 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.

9.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A 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 desviï 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.

9.6. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-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 cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

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 cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal 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 cèrcol de protecció antienxampaments 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 (oxitall) 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.

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

10.1. 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 servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís 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.

10.2. RISCOS FREQÜENTS 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 fotovoltaiques sobre coberta són:

a. Cobertes
b. Manipulació de mòduls fotovoltaics
c. Manipulació de bateries
d. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
e. Muntatge d'estructura metàl·lica
f. Muntatge de prefabricats.
g. Obres de paleta.
h. 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. Corts 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.

10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estabiliran 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, perfileria 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 orelleres 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'aporti 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 recobriment 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.

10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

10.4.1. COBERTA

Actualment hi ha accés a la coberta principal des de l'interior de l'edifici a través de la sala de calderes localitzada a la primera planta i pujant per una escala amb barana a la coberta principal. Per accedir a la coberta on s'emplaçarà la instal·lació no es disposa de cap sistema d'accés, per tant caldrà habilitar una escala fixa just al centre de la façana est, a banda caldrà col·locar 10 trams de línia de vida, 9 d'ells seran de 2 metres de longitud ancorats a la coberta i un desè tram localitzat a l'accés, que ha banda dels dos metres en l'accés a coberta també caldrà que arribi a un màstil a tocar del desembarcament de l'escala fixe a instal·lar. Al final d'aquest Annex es troba el plànol de Seguretat i Salut.

Seran obligatòries les mesures preventives individuals del treballadors, les quals es tracten en el punt 10.6 del present estudi.

Es paralitzaran els treballs sobre les pèrgoles sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i/o neu i forts vents quan estiguin treballant amb les grues.

10.4.2. 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 sobreesforços o postures inadequades.

Com ja s'ha explicat, per l'aplec dels mòduls es preparará la zona d'emmagatzematge a la coberta i com a màxim s'apilaran els mòduls seguint les instruccions del fabricant.

10.4.3. MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Totes les operacions de muntatge de les estructures metàl·liques es farà amb l'arnès amarrat a la línia de vida de la coberta.

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

Si n'hi hagués talls de soldadura es prohibeix la permanència d'operaris directament sota els talls de soldadura.

10.4.4. 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 (estrips i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

Els equips elèctrics han de suportar la intempèrie per poder treballar amb ells a cel obert (com per eixample els quadres elèctrics que han de posseir preses de corrent per a connexions blindades).

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "alargadera" 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" ferms.

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

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:

a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
c. 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:

a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega antihumitat, 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).

10.5. 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.

10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

10.6.1. 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 servies i el seu exercici determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís 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.

10.6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

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

10.6.3. 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.

10.6.4. PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, 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.

10.6.5. 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.

10.6.6. 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 antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

11. PRESSUPOST

A continuació s'adjunta el pressupost d'execució material (PEM), referent a les mesures de salut i prevenció de riscos laborals en l'àmbit de les obres previstes en aquest projecte. El pressupost d'aquest annex s'ha executat utilitzant el banc de preus de l'ITEC (Banc Bedec Gener 2024). El nombre previst és de 2 operaris simultanis durant la durada dels treballs projectats.

El Pressupost Execució Material (PEM) en matèria de Seguretat i Salut per aquesta obra ascendeix a:

MIL SIS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS (1.649,74 €).

Barcelona, Maig 2024

Rosa López García

Enginyer Tècnic Industrial

CETIB Col·legiat nº 19.800

AMIDAMENTS

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

2 H1441201 u Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Setmanes	Treballadors				
2			12,000	4,000			48,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 48,000

3 H1456821 u Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4 H145K6FD u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

5 H1421110 u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

6 H1433115 u Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

7 H1462241 u Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

8 H1485800 u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

9 H1487460 u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

10 H1483132 u Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

Estudi de Seguretat i Salut del Projecte Executiu d´una instal·lació fotovoltaica de 60kW
a la Coberta del Mercat de La Guineueta

AMIDAMENTS

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2 HBBAB117 u Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

3 HBBAA007 u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

4 HM31161J u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5 HBBAC007 u Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra

AMIDAMENT DIRECTE 6,000

2 HQUAM000 u Reconeixement mèdic

AMIDAMENTS

	AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**

PRESSUPOST

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 1)	7,33	2,000	14,66
2	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 4)	0,82	48,000	39,36
3	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 5)	43,72	1,000	43,72
4	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 6)	110,96	2,000	221,92
5	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 2)	8,37	2,000	16,74
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 3)	18,07	2,000	36,14
7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 7)	32,75	2,000	65,50
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 9)	18,60	2,000	37,20
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 10)	7,61	2,000	15,22
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 8)	9,79	2,000	19,58
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**510,04**

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 12)	20,55	1,000	20,55
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 14)	38,29	2,000	76,58
3	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 13)	38,30	2,000	76,60
4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 16)	60,64	1,000	60,64
5	HBBAC007	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 15)	34,13	1,000	34,13

Estudi de Seguretat i Salut del Projecte Executiu d´una instal·lació fotovoltaica de 60kW
a la Coberta del Mercat de La Guineueta

PRESSUPOST

TOTAL	CAPÍTOL	01.02	**268,50**

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 17)	122,82	1,000	122,82
TOTAL	CAPÍTOL		01.03			**122,82**

OBRA 01 SIS MERCAT DE LA GUINEUETA
CAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 11)	27,21	6,000	163,26
2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 18)	42,56	2,000	85,12
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			**248,38**

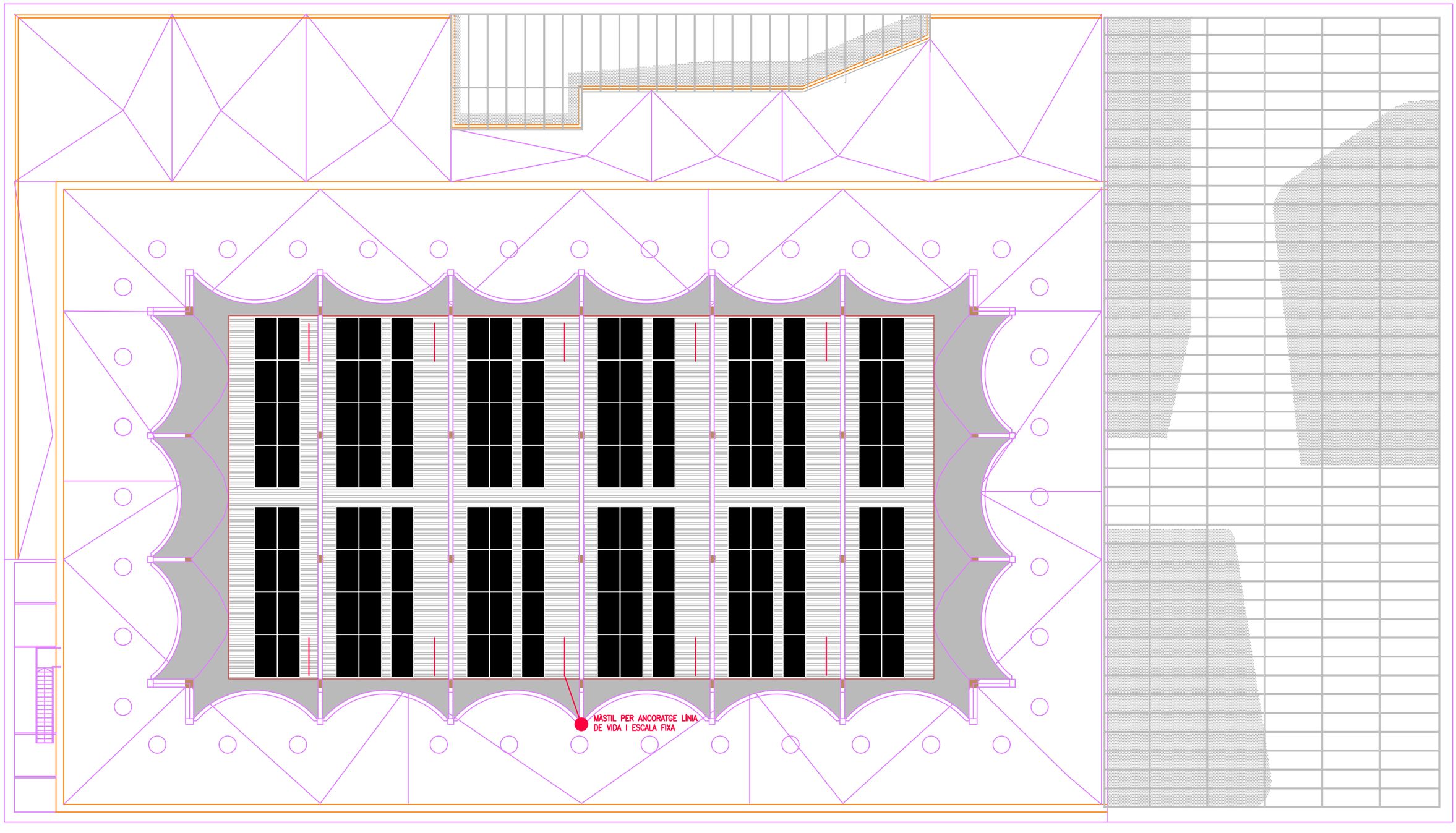
RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	PROTECCIONS INDIVIDUALS	510,04
Capítol	01.02	PROTECCIONS COL·LECTIVES	268,50
Capítol	01.03	EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA	122,82
Capítol	01.04	FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS	248,38
Obra	**01**	**SiS MERCAT DE LA GUINEUETA**	**1.149,74**
			1.149,74

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	SiS MERCAT DE LA GUINEUETA	1.149,74
			1.149,74

Llegenda

- Màstil per línia de vida i Escala fixa
- Línia de Vida



Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: Sulmag — ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind., Nº de Col·legiada 19800	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: 1/200 — ORIGINALS A3 — 0 0.8 2.0 4M GRÀFIQUES	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: MESURES_DE_PROTECCIÓ_COL.LECTIVA

NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB	PLÀNOL NÚM. SS
NOM FITXER: SIS.DWG	FULL...1.....DE...1...

ANNEX 9

ESTUDI D'APTITUD FUNCIONAL I ESTRUCTURAL DE LA COBERTA

CERTIFICAT
DE
SEGURETAT I SOLIDESA ESTRUCTURAL

MERCAT DE LA GUINEUETA DE BARCELONA

Passeig de Valldaura, 186, 08042 Barcelona (Barcelona)

PETICIONARI:

SULMAG 40 S.L.
Carrer Roger de Flor 36
08912 Badalona

TÈCNIC AUTOR

OSCAR FRAGO VALLECILLOS
ARQUITECTE
COL. Nº 33.456-1
COL·LEGI D'ARQUITECTES DE CATALUNYA

BARCELONA 13 DE MAIG DE 2024

OSCAR FRAGO VALLECILLOS
Arquitecte
Col. nº 33.456-1

CERTIFICAT DE SEGURETAT I SOLIDESA ESTRUCTURAL

A instàncies de SULMAG 40 S.L, amb CIF núm. B65708976, domicili en carrer Roger de flor 36, de Badalona, m'he personat al Mercat de la GUINEUETA, situat al Passeig de Valldaura, 186 de Barcelona (Barcelona). El conjunt té ús "Comercial" i està destinat a espai de mercat. L'edificació que ens ocupa té una superfície aproximada de 3.190 m2 i va patir una rehabilitació integral als voltants de l'any 2020. En la zona que ens ocupa ens trobem amb una coberta a base xapa metàl·lica sobre estructura de voltes de formigó. En el cas que ens ocupa es pretén realitzar una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 62,40 kWp en la coberta de l'esmentada edificació i connectada a l'escomesa del conjunt, segons Projecte redactat per l'empresa SULMAG 40 S.L.

CERTIFICO:

Que reconegut l'edifici i particularment la coberta en la zona específica on aniran els mòduls solars i la seva emparamenta, no s'observen lesions o degradacions aparents en els seus elements estructurals que pressuposin un comportament deficient de l'estructura segons allò que normalment es requereix per la seva tipologia.

De les anàlisis realitzades se'n extreu que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que, les zones supervisades, reuneixen les condicions de SEGURETAT I SOLIDESA ESTRUCTURAL, requerida per la normativa vigent, per la instal·lació d'un parc solar fotovoltaic "SEGONS EL DISSENYAT EN EL PRESENT PROJECTE". Així mateix la realització del muntatge amb les solucions proposades en el projecte de la instal·lació no hauria de comprometre l'APTITUD FUNCIONAL, ni l'ESTANQUEÏTAT de la coberta. Es considera la coberta TRANSITABLE als efectes de la realització dels treballs de muntatge i posterior manteniment de la instal·lació, sempre prenent en consideració la necessitat de l'aplicació de totes les mesures de seguretat en el treball i la normativa vigent en relació a riscos laborals. Tots els treballs a realitzar hauran de ser definits i supervisats per tècnic competent i coneixedor de la tipologia d'instal·lació a realitzar.

I perquè consti als efectes oportuns, expedeixo el present certificat,

A 13 de maig de 2024

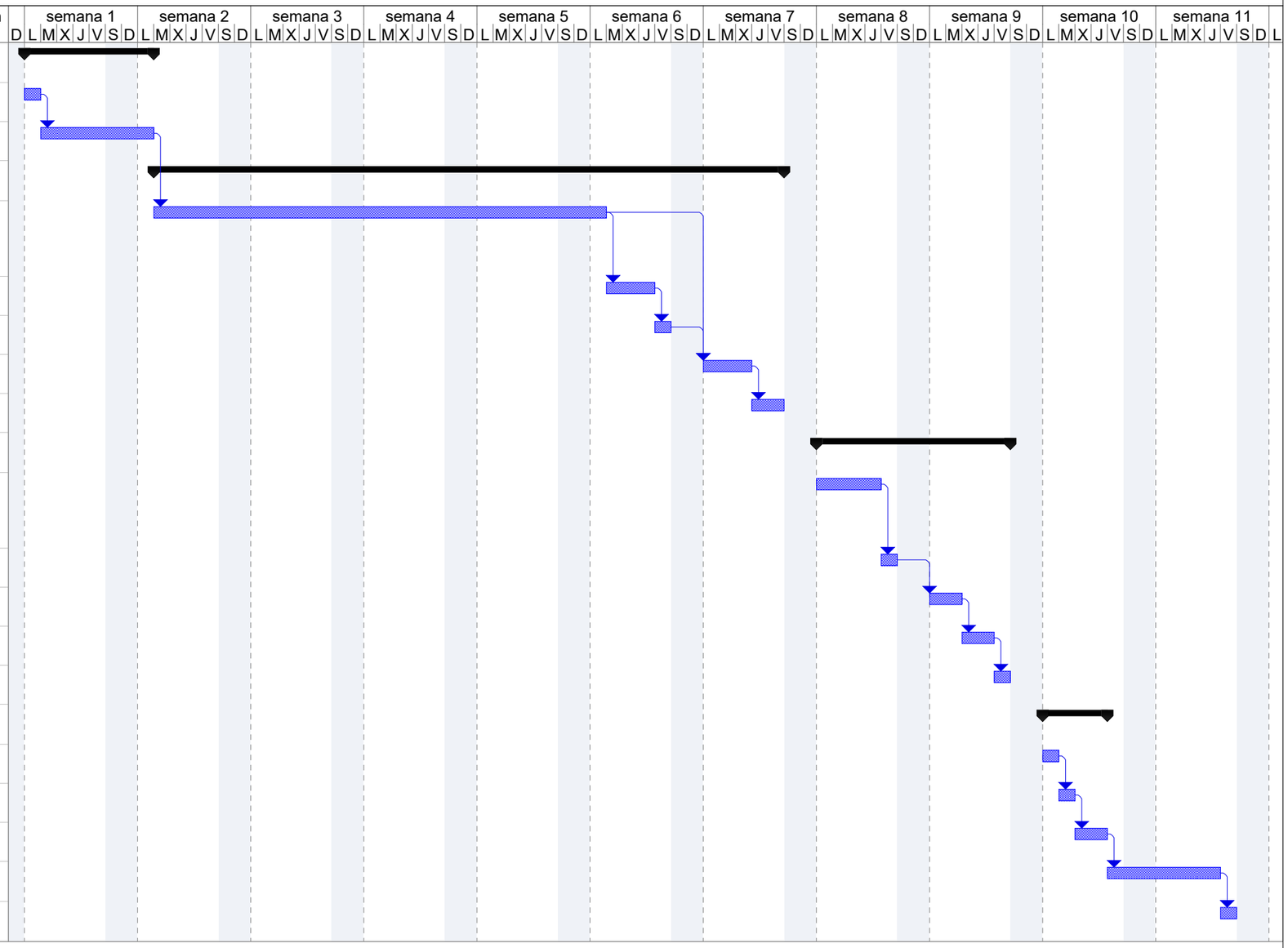
L'ARQUITECTE
Signat: Oscar Frago Vallecillos
NIF:43.722.144-H

ANNEX 10

PLA DE TREBALL

Cronograma "Projecte Executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kWn a la coberta del Mercat de La Guineueta, al Districte de Nou Barris de Barcelona"

Id	Actividad	Duración
1	**Treballs previs**	**6 días**
2	Acta inici obres	1 día
3	Adequació accessos i Instal·lació Seguretat i Salut	5 días
4	**Muntatge equips i cablejat en CC**	**29 días**
5	Neteja de la zona i instal·lació dels mòduls fotovoltaics amb pegament homologat	20 días
6	Col·locació de la safata i tubs a coberta	3 días
7	Muntatge de les caixes de connexió de CC	1 día
8	Connexió dels mòduls fins a la caixa de connexió i disposició de terra	3 días
9	Cablejat fins als inversors	2 días
10	**Muntatge cablejat i instal·lació en CA**	**10 días**
11	Instal·lació de safata i pas del cablejat de CA des de l'inversor fins al quadre general	4 días
12	Muntatge dels inversors	1 día
13	Muntatge quadre de proteccions en CA i connexió	2 días
14	Instal·lació TMF-10 FV i connexió planta FV	2 días
15	Presa de terra	1 día
16	**Equips monitoratge**	**4 días**
17	Revisió sistema de proteccions d'autogeneració	1 día
18	Instal·lació sistema Sentilo	1 día
19	Programació Sentilo	2 días
20	**Proves de la instal·lació**	5 días
21	**Posada en marxa de la instal·lació**	1 día



Tarea		Tareas externas		solo duración		Tareas externas	
División		Hito exteTarea		Informe de resumen manual		Hito externo	
Hito		Hito inactivo		Resumen manual		Progreso	
Resumen		Resumen inactivo		solo el comienzo		División	
Resumen del proyecto		Tarea manual		solo fin			

ANNEX 11

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	31,04 €
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	32,08 €
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	32,08 €
	A013D000	h	Ajudant pintor	27,56 €
	A013H000	h	Ajudant electricista	27,52 €
	A013M000	h	Ajudant muntador	25,93 €
	A0140000	h	Manobre	25,91 €
	A0150000	h	Manobre especialista	26,79 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	55,42 €
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	45,99 €
	CF211210	u	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	39,45 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,80 €
	B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1	4,76 €
	B147UE40	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	552,48 €
	B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	75,95 €
	B89Z5000	kg	Pintura al dissolvent de resines de pliolite	13,18 €
	B8ZAR000	kg	Imprimació fixadora de resines sintètiques	20,56 €
	B9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica de reixa, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	6,00 €
	BADHMOD1	u	Adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	7,26 €
	BG121L00	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm	161,45 €
	BG1A0940	u	Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servei exterior, porta amb finestreta	424,19 €
	BG1PUC2S	u	TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats	1.700,00 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG22HX01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i color negre	1,14 €
	BG22HX04	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,84 €
	BG241610	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible, protecció IP65 i rosca PG9	1,27 €
	BG2A3QC6	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	20,62 €
	BG2AMOD1	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, per ancorar amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	7,92 €
	BG2AMOD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, per ancorar amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	4,16 €
	BG2DD8E0	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm	20,30 €
	BG2DMOD1	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	6,54 €
	BG2ZAAE0	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 150 mm d'amplària	7,43 €
	BG2ZMOD1	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	7,20 €
	BG312180	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	4,64 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG3121F0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	27,32 €
	BG31FX10	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC	1,00 €
	BG35-HIO6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	2,00 €
	BG35-HJYA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	3,12 €
	BG35-HJZB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	17,25 €
	BG415DJJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, per a muntar en perfil DIN	180,53 €
	BG41HBRP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 per a muntar superficialment	823,93 €
	BG42WWRR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	1.301,23 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG43E330	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	99,03 €
	BG456170	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	4,16 €
	BG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	238,10 €
	BG4S2330	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal	286,97 €
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	34,89 €
	BGW12000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	6,78 €
	BGW1A000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	5,38 €
	BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,22 €
	BGW2DB8E	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 150 mm d'amplària	7,45 €
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,49 €
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,44 €
	BGW43000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,29 €
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,34 €
	BGW48000	u	Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions	0,49 €
	BGW6A000	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,65 €
	BGWG-M7LP	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 60 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,97 €
	BGWG-MEEZ	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 190 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	5,15 €
	BGY2ABE1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 150 mm d'amplària, per a instal·lacions sobre suports horitzontals	5,25 €
	BGY2MOD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,57 €
	BGY43000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	1,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BINVH060	u	Inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485	2.088,00 €
	BMODS520	u	Mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant.	255,00 €
	BP43DMOD	m	Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65	3,00 €
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	155,00 €
	BWPPMODL	u	Part proporcional d'accessoris de mòduls flexibles	0,50 €
	BXANALIT	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	385,80 €
	BXBRIX02	u	Brides ignífugues, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus SS316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	3,20 €
	BXCONMC4	u	Connectors tipus MC4 o compatible	1,44 €
	BXPPACAN	u	Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	5,40 €
	BXSECICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC, 2 pols, 25 A, tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C	150,00 €
	BXTRIX01	u	Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de 250/5 A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	65,00 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 1	E898MHN0	m2	Pintat de parament exterior amb pintura al dissolvent de resines de pliolite, amb una capa d'imprimació fixadora i 2 capes d'acabat llis	**Rend.: 1.000**				9,76 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
			Mà d'obra:					
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,100	/R x	31,04000 =	3,10400	
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,010	/R x	27,56000 =	0,27560	
						Subtotal...	3,37960	3,37960
			Materials:					
	B89Z5000	kg	Pintura al dissolvent de resines de pliolite	0,2856	x	13,18000 =	3,76421	
	B8ZAR000	kg	Imprimació fixadora de resines sintètiques	0,102	x	20,56000 =	2,09712	
						Subtotal...	5,86133	5,86133
			Altres:					
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	3,37933 =	0,05069	
						Subtotal...	0,05069	0,05069
						COST DIRECTE		9,29162
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,46458
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**9,75620**
P- 2	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació <15 m) i tesat	**Rend.: 1.000**				6,29 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
			Mà d'obra:					
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	32,08000 =	0,96240	
						Subtotal...	0,96240	0,96240
			Materials:					
	B147UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1	1,050	x	4,76000 =	4,99800	
						Subtotal...	4,99800	4,99800
			Altres:					
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,50	% S/	0,96229 =	0,03368	
						Subtotal...	0,03368	0,03368
						COST DIRECTE		5,99408
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,29970
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**6,29378**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 3	EB71UE40	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	**Rend.: 1.000**				671,46 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	32,08000 =	16,04000	
						Subtotal...	16,04000	16,04000
	Materials:							
	B0A63H00	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	x	8,80000 =	70,40000	
	B147UE40	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	1,000	x	552,48000 =	552,48000	
						Subtotal...	622,88000	622,88000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,50	% S/	16,04000 =	0,56140	
						Subtotal...	0,56140	0,56140
						COST DIRECTE		639,48140
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		31,97407
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**671,45547**
P- 4	EG121L02	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm, col·locació superficial	**Rend.: 1.000**				195,70 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	32,08000 =	9,62400	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,300	/R x	27,52000 =	8,25600	
						Subtotal...	17,88000	17,88000
	Materials:							
	BG121L00	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm	1,000	x	161,45000 =	161,45000	
	BGW12000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	1,000	x	6,78000 =	6,78000	
						Subtotal...	168,23000	168,23000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	17,88000 =	0,26820	
						Subtotal...	0,26820	0,26820
						COST DIRECTE		186,37820
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		9,31891

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**195,69711**
P- 5	EG1A0949	u	Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servidor exterior, amb porta amb finestreta, fixat a columna	**Rend.: 1.000**				476,36 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,380	/R x	32,08000 =	12,19040	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,420	/R x	27,52000 =	11,55840	
						Subtotal...	23,74880	23,74880
	Materials:							
	BG1A0940	u	Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servei exterior, porta amb finestreta	1,000	x	424,19000 =	424,19000	
	BGW1A000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	1,000	x	5,38000 =	5,38000	
						Subtotal...	429,57000	429,57000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	23,74867 =	0,35623	
						Subtotal...	0,35623	0,35623
						COST DIRECTE		453,67503
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		22,68375
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**476,35878**
P- 6	EG22MOD1	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i de color negre	**Rend.: 1.000**				2,35 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	32,08000 =	0,51328	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	27,52000 =	0,55040	
						Subtotal...	1,06368	1,06368
	Materials:							
	BG22HX01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i color negre	1,020	x	1,14000 =	1,16280	
						Subtotal...	1,16280	1,16280
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	1,06400 =	0,01596	
						Subtotal...	0,01596	0,01596

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				2,24244
				DESPESES INDIRECTES 5,00%				0,11212
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**2,35456**
P- 7	EG22MOD4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior, instal·lat	**Rend.: 1.000**				3,41 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	32,08000 =	0,80200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	27,52000 =	0,55040	
						Subtotal...	1,35240	1,35240
	Materials:							
	BG22HX04	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,020	x	1,84000 =	1,87680	
						Subtotal...	1,87680	1,87680
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	1,35267 =	0,02029	
						Subtotal...	0,02029	0,02029
				COST DIRECTE				3,24949
				DESPESES INDIRECTES 5,00%				0,16247
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3,41196**
P- 8	EG2A3Q16	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	**Rend.: 1.000**				41,17 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,280	/R x	32,08000 =	8,98240	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,140	/R x	27,52000 =	3,85280	
						Subtotal...	12,83520	12,83520
	Materials:							

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG2A3QC6	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	1,020	x	20,62000 =	21,03240	
	BGWG-MEEZ	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 190 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,000	x	5,15000 =	5,15000	
						Subtotal...	26,18240	26,18240
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	12,83533 =	0,19253	
						Subtotal...	0,19253	0,19253
				COST DIRECTE				39,21013
				DESPESES INDIRECTES 5,00%				1,96051
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**41,17064**
P- 9	EG2AMOD1	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	**Rend.: 1.000**				16,96 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	32,08000 =	3,20800	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	27,52000 =	1,37600	
						Subtotal...	4,58400	4,58400
	Materials:							
	BADHMOD1	u	Adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	0,200	x	7,26000 =	1,45200	
	BG2AMOD1	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, per ancorar amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	1,020	x	7,92000 =	8,07840	
	BGWG-M7LP	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 60 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,000	x	1,97000 =	1,97000	
						Subtotal...	11,50040	11,50040
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	4,58400 =	0,06876	
						Subtotal...	0,06876	0,06876

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				16,15316
				DESPESES INDIRECTES 5,00%				0,80766
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**16,96082**
P- 10	EG2AMOD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	**Rend.: 1.000**				12,71 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	32,08000 =	3,20800	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	27,52000 =	1,37600	
						Subtotal...	4,58400	4,58400
	Materials:							
	BADHMOD1	u	Adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	0,170	x	7,26000 =	1,23420	
	BG2AMOD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, per ancorar amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	1,020	x	4,16000 =	4,24320	
	BGWG-M7LP	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 60 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,000	x	1,97000 =	1,97000	
						Subtotal...	7,44740	7,44740
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	4,58400 =	0,06876	
						Subtotal...	0,06876	0,06876
				COST DIRECTE				12,10016
				DESPESES INDIRECTES 5,00%				0,60501
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**12,70517**
P- 11	EG2DD8E7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**Rend.: 1.000**				51,53 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190	/R x	32,08000 =	6,09520	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,088	/R x	27,52000 =	2,42176	
						Subtotal...	8,51696	8,51696
	Materials:							
	BG2DD8E0	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm	1,000	x	20,30000 =	20,30000	
	BG2ZAAE0	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 150 mm d'amplària	1,000	x	7,43000 =	7,43000	
	BGW2DB8E	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 150 mm d'amplària	1,000	x	7,45000 =	7,45000	
	BGY2ABE1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 150 mm d'amplària, per a instal·lacions sobre suports horitzontals	1,000	x	5,25000 =	5,25000	
						Subtotal...	40,43000	40,43000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	8,51667 =	0,12775	
						Subtotal...	0,12775	0,12775
				COST DIRECTE				49,07471
				DESPESES INDIRECTES 5,00%				2,45374
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**51,52845**
P- 12	EG2DMOD1	m	Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**Rend.: 1.000**				27,25 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190	/R x	32,08000 =	6,09520	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,088	/R x	27,52000 =	2,42176	
						Subtotal...	8,51696	8,51696
	Materials:							
	BG2DMOD1	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	1,000	x	6,54000 =	6,54000	
	BG2ZMOD1	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	1,000	x	7,20000 =	7,20000	
	BGY2MOD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	3,57000 =	3,57000	
						Subtotal...	17,31000	17,31000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	8,51667 =	0,12775	
						Subtotal...	0,12775	0,12775
				COST DIRECTE				25,95471
				DESPESES INDIRECTES 5,00%				1,29774

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**27,25245**
P- 13	EG312186	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**Rend.: 1.000**	7,51 €
				Unitats Preu € Parcial	Import
	Mà d'obra:				
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x 32,08000 = 1,28320	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x 27,52000 = 1,10080	
				Subtotal... 2,38400	2,38400
	Materials:				
	BG312180	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x 4,64000 = 4,73280	
				Subtotal... 4,73280	4,73280
	Altres:				
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % s/ 2,38400 = 0,03576	
				Subtotal... 0,03576	0,03576
				COST DIRECTE 7,15256	
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,35763	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL **7,51019**	
P- 14	EG3121F6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**Rend.: 1.000**	36,12 €
				Unitats Preu € Parcial	Import
	Mà d'obra:				
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,108 /R x 32,08000 = 3,46464	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,108 /R x 27,52000 = 2,97216	
				Subtotal... 6,43680	6,43680
	Materials:				
	BG3121F0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x 27,32000 = 27,86640	
				Subtotal... 27,86640	27,86640

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	Altres:				
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % s/ 6,43667 = 0,09655	
				Subtotal... 0,09655	0,09655
				COST DIRECTE 34,39975	
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 1,71999	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL **36,11974**	
P- 15	EG31FX10	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC, col·locat en canal o safata	**Rend.: 1.000**	3,10 €
				Unitats Preu € Parcial	Import
	Mà d'obra:				
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x 32,08000 = 1,02656	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x 27,52000 = 0,88064	
				Subtotal... 1,90720	1,90720
	Materials:				
	BG31FX10	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC	1,020 x 1,00000 = 1,02000	
				Subtotal... 1,02000	1,02000
	Altres:				
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % s/ 1,90733 = 0,02861	
				Subtotal... 0,02861	0,02861
				COST DIRECTE 2,95581	
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,14779	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL **3,10360**	
P- 16	EG415DJJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, muntat en perfil DIN	**Rend.: 1.000**	207,22 €
				Unitats Preu € Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330 /R x	32,08000 =	10,58640	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,52000 =	5,50400	
					Subtotal...	16,09040	16,09040
	Materials:						
	BG415DJJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	180,53000 =	180,53000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,49000 =	0,49000	
					Subtotal...	181,02000	181,02000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	16,09067 =	0,24136	
					Subtotal...	0,24136	0,24136
					COST DIRECTE		197,35176
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		9,86759
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**207,21935**
P- 17	EG41HBRP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 muntat superficialment	**Rend.: 1.000**			892,02 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,600 /R x	32,08000 =	19,24800	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,52000 =	5,50400	
					Subtotal...	24,75200	24,75200
	Materials:						
	BG41HBRP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 per a muntar superficialment	1,000 x	823,93000 =	823,93000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,49000 =	0,49000	
					Subtotal...	824,42000	824,42000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	24,75200 =	0,37128	
					Subtotal...	0,37128	0,37128
					COST DIRECTE		849,54328
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		42,47716

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**892,02044**
P- 18	EG42WWRR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	**Rend.: 1.000**			1.386,30 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x	32,08000 =	12,83200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,52000 =	5,50400	
					Subtotal...	18,33600	18,33600
	Materials:						
	BG42WWRR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	1,000 x	1.301,23000 =	1.301,23000	
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000 x	0,44000 =	0,44000	
					Subtotal...	1.301,67000	1.301,67000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	18,33600 =	0,27504	
					Subtotal...	0,27504	0,27504
					COST DIRECTE		1.320,28104
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		66,01405
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.386,29509**
P- 19	EG43E332	u	Tallacircuit tripolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols	**Rend.: 1.000**			123,65 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,450 /R x	32,08000 =	14,43600	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	27,52000 =	2,75200	
					Subtotal...	17,18800	17,18800
	Materials:						
	BG43E330	u	Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	1,000 x	99,03000 =	99,03000	
	BGW43000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	0,29000 =	0,29000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BGY43000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	1,00000 =	1,00000	
					Subtotal...	100,32000	100,32000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	17,18800 =	0,25782	
					Subtotal...	0,25782	0,25782
					COST DIRECTE		117,76582
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		5,88829
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**123,65411**
P- 20	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	**Rend.: 1.000**			11,62 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116 /R x	32,08000 =	3,72128	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	27,52000 =	2,75200	
					Subtotal...	6,47328	6,47328
	Materials:						
	BG456170	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	1,000 x	4,16000 =	4,16000	
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000 x	0,34000 =	0,34000	
					Subtotal...	4,50000	4,50000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	6,47333 =	0,09710	
					Subtotal...	0,09710	0,09710
					COST DIRECTE		11,07038
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,55352
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**11,62390**
P- 21	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**Rend.: 1.000**			266,64 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	32,08000 =	9,62400	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,52000 =	5,50400	
					Subtotal...	15,12800	15,12800
	Materials:						
	BG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000 x	238,10000 =	238,10000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BGW48000	u	Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,49000 =	0,49000	
					Subtotal...	238,59000	238,59000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	15,12800 =	0,22692	
					Subtotal...	0,22692	0,22692
					COST DIRECTE		253,94492
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		12,69725
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**266,64217**
P- 22	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	**Rend.: 1.000**			175,27 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	32,08000 =	6,41600	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,52000 =	5,50400	
					Subtotal...	11,92000	11,92000
	Materials:						
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	1,000 x	155,00000 =	155,00000	
					Subtotal...	155,00000	155,00000
					COST DIRECTE		166,92000
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		8,34600
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**175,26600**
P- 23	EG4S2331	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.	**Rend.: 1.000**			310,85 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150 /R x	32,08000 =	4,81200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150 /R x	27,52000 =	4,12800	
					Subtotal...	8,94000	8,94000
	Materials:						
	BG4S2330	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal	1,000 x	286,97000 =	286,97000	
					Subtotal...	286,97000	286,97000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	8,94000 =	0,13410	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal...		0,13410	0,13410
				COST DIRECTE			296,04410
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		14,80221
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**310,84631**
P- 24	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**Rend.: 1.000**			52,51 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	32,08000 =	8,02000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250 /R x	27,52000 =	6,88000	
				Subtotal...		14,90000	14,90000
	Materials:						
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000 x	34,89000 =	34,89000	
				Subtotal...		34,89000	34,89000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % s/	14,90000 =	0,22350	
				Subtotal...		0,22350	0,22350
				COST DIRECTE			50,01350
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		2,50068
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**52,51418**
P- 25	EP43DX01	m	Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65, col·locat	**Rend.: 1.000**			12,96 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,160 /R x	32,08000 =	5,13280	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,160 /R x	25,93000 =	4,14880	
				Subtotal...		9,28160	9,28160
	Materials:						
	BP43DMOD	m	Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65	1,020 x	3,00000 =	3,06000	
				Subtotal...		3,06000	3,06000
				COST DIRECTE			12,34160
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,61708
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**12,95868**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 26	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**Rend.: 1.000**			28,02 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x	25,91000 =	25,91000	
				Subtotal...		25,91000	25,91000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % s/	25,91000 =	0,38865	
				Subtotal...		0,38865	0,38865
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,38865
				COST DIRECTE			26,68730
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,33437
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**28,02166**
P- 27	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**Rend.: 1.000**			48,29 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:						
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000 /R x	45,99000 =	45,99000	
				Subtotal...		45,99000	45,99000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,00000
				COST DIRECTE			45,99000
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		2,29950
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**48,28950**
P- 28	F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	**Rend.: 1.000**			12,45 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:						
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	0,214 /R x	55,42000 =	11,85988	
				Subtotal...		11,85988	11,85988
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,00000
				COST DIRECTE			11,85988
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,59299
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**12,45287**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 29	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**Rend.: 1.000**			15,15 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,190 x	75,95000 =	14,43050	
					Subtotal...	14,43050	14,43050
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00000
					COST DIRECTE		14,43050
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,72153
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**15,15202**
P- 30	G21YD320	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	**Rend.: 1.000**			174,93 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0150000	h	Manobre especialista	2,500 /R x	26,79000 =	66,97500	
					Subtotal...	66,97500	66,97500
	Maquinària:						
	CF211210	u	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	2,500 /R x	39,45000 =	98,62500	
					Subtotal...	98,62500	98,62500
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	66,97533 =	1,00463	
					Subtotal...	1,00463	1,00463
					COST DIRECTE		166,60463
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		8,33023
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**174,93486**
P- 31	PG35-HJY9	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	**Rend.: 1.000**			5,88 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	32,08000 =	1,28320	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	27,52000 =	1,10080	

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
					Subtotal...	2,38400	2,38400
	Materials:						
	BG35-HJYA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	1,020 x	3,12000 =	3,18240	
					Subtotal...	3,18240	3,18240
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	2,38400 =	0,03576	
					Subtotal...	0,03576	0,03576
					COST DIRECTE		5,60216
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,28011
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**5,88227**
P- 32	PG35-HLYY	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	**Rend.: 1.000**			23,05 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,072 /R x	32,08000 =	2,30976	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,072 /R x	27,52000 =	1,98144	
					Subtotal...	4,29120	4,29120
	Materials:						
	BG35-HJZB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	1,020 x	17,25000 =	17,59500	
					Subtotal...	17,59500	17,59500
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	4,29133 =	0,06437	
					Subtotal...	0,06437	0,06437
					COST DIRECTE		21,95057
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,09753
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,04810**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 33	PG35-HOCU	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	**Rend.: 1.000**				4,17 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	32,08000 =	1,02656	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	27,52000 =	0,88064	
						Subtotal...	1,90720	1,90720
	Materials:							
	BG35-HIO6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	1,020	x	2,00000 =	2,04000	
						Subtotal...	2,04000	2,04000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	1,90733 =	0,02861	
						Subtotal...	0,02861	0,02861
						COST DIRECTE		3,97581
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,19879
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4,17460**
P- 34	SDATLOGG	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger de la marca de l'inversor	**Rend.: 1.000**				500,00 €
P- 35	SINVH030	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485 Inclou tots els accesoris necessaris per la seva correcta instal·lació	**Rend.: 1.000**				2.442,72 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	32,08000 =	128,32000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	27,52000 =	110,08000	
						Subtotal...	238,40000	238,40000
	Materials:							
	BINVH060	u	Inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485	1,000	x	2.088,00000 =	2.088,00000	
						Subtotal...	2.088,00000	2.088,00000
						COST DIRECTE		2.326,40000
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		116,32000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.442,72000**
P- 36	X9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	**Rend.: 1.000**				8,64 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0140000	h	Manobre	0,080	/R x	25,91000 =	2,07280	
						Subtotal...	2,07280	2,07280
	Materials:							
	B9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica de reixa, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	1,020	x	6,00000 =	6,12000	
						Subtotal...	6,12000	6,12000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	2,07267 =	0,03109	
						Subtotal...	0,03109	0,03109
						COST DIRECTE		8,22389
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,41119
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8,63508**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 37	XADHMOD	u	Subministrament i instal·lació d'adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	**Rend.: 1.000**				23,27 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	32,08000 =	8,02000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	27,52000 =	6,88000	
						Subtotal...	14,90000	14,90000
	Materials:							
	BADHMOD1	u	Adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	1,000	x	7,26000 =	7,26000	
						Subtotal...	7,26000	7,26000
						COST DIRECTE		22,16000
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,10800
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,26800**
P- 38	XANALITX	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat	**Rend.: 1.000**				537,80 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	32,08000 =	64,16000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	27,52000 =	55,04000	
						Subtotal...	119,20000	119,20000
	Materials:							
	BXANALIT	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	1,000	x	385,80000 =	385,80000	
	BXPPACAN	u	Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	1,000	x	5,40000 =	5,40000	
						Subtotal...	391,20000	391,20000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	119,20000 =	1,78800	
						Subtotal...	1,78800	1,78800
						COST DIRECTE		512,18800
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		25,60940
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**537,79740**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 39	XBRINOX2	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada	**Rend.: 1.000**				3,80 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0140000	h	Manobre	0,016	/R x	25,91000 =	0,41456	
						Subtotal...	0,41456	0,41456
	Materials:							
	BXBRIX02	u	Brides ignífugues, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus SS316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	1,000	x	3,20000 =	3,20000	
						Subtotal...	3,20000	3,20000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	0,41467 =	0,00622	
						Subtotal...	0,00622	0,00622
						COST DIRECTE		3,62078
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,18104
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3,80182**
P- 40	XCAMGRUA	dia	Lloguer de camió-grua amb JIB, accionament i control de la grua mitjançant radiocomandament a distància. Inclou transport i tots els tràmits i permissos de guàrdia urbana si s'escau i costos de gestió per a aportació de documentació al portal PRL. Per la pujada de tot el material fins la teulada. El preu inclou treball en dia festiu	**Rend.: 1.000**				1.100,00 €
P- 41	XCINTSEN	m	Cinta de senyalització de perill adhesiva, de colors groc i negre, per senyalitzar zones de pas amb obstacles, resistents als raigs ultravioleta i a l'aigua, de 50 mm d'amplada	**Rend.: 1.000**				30,00 €
P- 42	XCN485EH	u	Convertidor RS485 a Ethernet	**Rend.: 1.000**				250,00 €
P- 43	XCONNMC4	u	Subministramnet i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-10 mm2	**Rend.: 1.000**				3,32 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	27,52000 =	1,37600	
						Subtotal...	1,37600	1,37600
	Materials:							
	BXCONMC4	u	Connectors tipus MC4 o compatible	1,000	x	1,44000 =	1,44000	
						Subtotal...	1,44000	1,44000
	Altres:							

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	A%AUX002	%	Plus de nocturnitat	25,00 % S/ 1,37600 = 0,34400	
				Subtotal... 0,34400	0,34400
				COST DIRECTE	3,16000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,15800
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**3,31800**
P- 44	XDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built	**Rend.: 1.000**	800,00 €
P- 45	XDOC003S	u	Emissió de certificats de baixa tensió, inspecció inicial d'entitat de control segons el reglament de baixa tensió i preparació de formularis i documentació de legalització segons normativa vigent (tramitació RITSIC i RAC), inclou el pagament de les taxes corresponents.	**Rend.: 1.000**	800,00 €
P- 46	XETRCX01	u	Anticaiguda retràctil de polímer d'alta resistència, equipat amb una cinta de poliéster de 25 mm d'amplada, una baula giratòria, un connector per a connexió en el punt d'ancoratge i connector amb indicador de caiguda en la cinta. Sistema de fre integrat per conseguir una força d'impacte inferior a 6 kN	**Rend.: 1.000**	229,18 €
P- 47	XG1PUC2S	u	Subministració i instal·lació de TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats	**Rend.: 1.000**	1.880,28 €
				Unitats Preu € Parcial	Import
	Mà d'obra:				
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500 /R x 32,08000 = 48,12000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500 /R x 27,52000 = 41,28000	
				Subtotal... 89,40000	89,40000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	Materials:				
	BG1PUC2S	u	TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats	1,000 x 1.700,00000 = 1.700,00000	
				Subtotal... 1.700,00000	1.700,00000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	1,34100
				COST DIRECTE	1.790,74100
				DESPESES INDIRECTES 5,00%	89,53705
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.880,27805**
P- 48	XG241610	m	Subministrament i instal·lació de tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible. Protecció IP65. Rosca PG9 amb tots els elements necessaris	**Rend.: 1.000**	2,72 €
				Unitats Preu € Parcial	Import
	Mà d'obra:				
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016 /R x 32,08000 = 0,51328	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020 /R x 27,52000 = 0,55040	
				Subtotal... 1,06368	1,06368
	Materials:				
	BG241610	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible, protecció IP65 i rosca PG9	1,020 x 1,27000 = 1,29540	
	BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	1,000 x 0,22000 = 0,22000	
				Subtotal... 1,51540	1,51540
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01596
				COST DIRECTE	2,59504
				DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,12975
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**2,72479**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 49	XMASTLV1	u	Màstil d'acoratge de la línia de vida pel desembarcament a la coberta	**Rend.: 1.000**	500,00 €
P- 50	XMODS520	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant.	**Rend.: 1.000**	283,92 €

				Unitats		Preu €		Parcial	Import
	Mà d'obra:								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	32,08000 =		8,02000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	27,52000 =		6,88000	
						Subtotal...		14,90000	14,90000
	Materials:								
	BMODS520	u	Mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant.	1,000	x	255,00000 =		255,00000	
	BWPPMODL	u	Part proporcional d'accessoris de mòduls flexibles	1,000	x	0,50000 =		0,50000	
						Subtotal...		255,50000	255,50000
						COST DIRECTE			270,40000
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		13,52000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**283,92000**

P- 51	XPERCRTL	u	Perforació de cristall per a pas de cablejat, amb tots els materials necessaris per la seva realització	**Rend.: 1.000** 500,00 €
P- 52	XPLATNRG	u	Configuració de la plataforma nrg auditor per l'anàlisi de l'eficiència energètica. Continuació SENTILO	**Rend.: 1.000** 603,75 €
P- 53	XSAFESCL	m	Safata en escala de 60x100 mm d'acer galvanitzat en calent, amb unió de safates mitjançant sistema click, amb travessers distanciats 250 i 300 mm	**Rend.: 1.000** 125,00 €
P- 54	XSECCICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.	**Rend.: 1.000** 170,72 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	32,08000 =	6,41600	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	27,52000 =	5,50400	
						Subtotal...	11,92000	11,92000
	Materials:							
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,49000 =	0,49000	
	BXSECICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC, 2 pols, 25 A, tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C	1,000	x	150,00000 =	150,00000	
						Subtotal...	150,49000	150,49000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% s/	11,92000 =	0,17880	
						Subtotal...	0,17880	0,17880
						COST DIRECTE		162,58880
						DESPESES INDIRECTES	5,00%	8,12944
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**170,71824**

P- 55	XSEN006S	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	**Rend.: 1.000** 400,00 €
P- 56	XSEN007S	u	Senyalització informativa permanent en conforme en aquest emplaçament hi ha generació solar fotovoltaica	**Rend.: 1.000** 300,00 €
P- 57	XSENTILO	u	Subministrament i instal·lació del sistema de monitoratge per la publicació de dades a la plataforma SENTILO i a la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona. El sistema inclou: -Router de comunicacions amb antena amplificadora amb cable -Equip amb Linux embedded amb funcions de datalogger, -Comunicació amb dispositius mitjançant protocols Modbus RTU/TCP o IEC 870-5-102 -Passarel·la cap a SENTILO L'equip es subministra amb alimentador, software precarregat i configurat per la lectura dels equips especificats a Projecte i memòria per l'emmagatzematge de dades. També inclou la generació i publicació del catàleg de sensors a SENTILO, proves FAT i SAT sobre plataforma de SENTILO. Memòria As-built de comunicacions, relé i alimentació externa amb endoll i proteccions	**Rend.: 1.000** 2.520,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 58	XSGATX02	u	Subministre i instal·lació d'escala de gat d'accés vertical d'alumini de 2 m d'alçada. Ancorada sobre suports específics a la biga. Inclou cargolaria d'acer inoxidable. L'escala inclou un retràctil. Inclou direcció tècnica, instalació i Certificació.	**Rend.: 1.000**				1.500,00 €
P- 59	XSTREINV	m	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, de 1x4 metres, gruix de 2 mm i amb un plegat per acollament a paret. Inclou accessoris	**Rend.: 1.000**				600,00 €
P- 60	XTRANINT	u	Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de X/X A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en el quadre, i connectat	**Rend.: 1.000**				78,46 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	32,08000 =	4,81200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	27,52000 =	4,12800	
						Subtotal...	8,94000	8,94000
	Materials:							
	BGW6A000	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000	x	0,65000 =	0,65000	
	BXTRIX01	u	Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de 250/5 A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	1,000	x	65,00000 =	65,00000	
						Subtotal...	65,65000	65,65000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	8,94000 =	0,13410	
						Subtotal...	0,13410	0,13410
						COST DIRECTE		74,72410
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		3,73621
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**78,46030**

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	XAVARISC	pa	Partida alçada a justificar per la avaluació de riscos per una empresa externa elaborada en els termes i condicions que determina el RD 39/97 i la Llei 31/95 de prevenció de riscos laborals	500,00 €
	XPACOM01	pa	Partida alçada a justificar per les comunicacions	1.000,00 €
	XPAJCABL	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables	2.000,00 €
	XPAJDPRT	pa	Partida alçada a justificar per a requeriments dels diferents departaments municipals	2.000,00 €
	XPAJLD00	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució	2.000,00 €
	XPAJQCCC	pa	Partida alçada a justificar per l'adqüació per la connexió de la instal·lació fotovoltaica a la centralització de comptadors	2.000,00 €
	XSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició i desglossat a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	1.149,74 €

ANNEX 12

INFORMACIÓ TÈCNICA DELS EQUIPS (NO CONTRACTUAL)

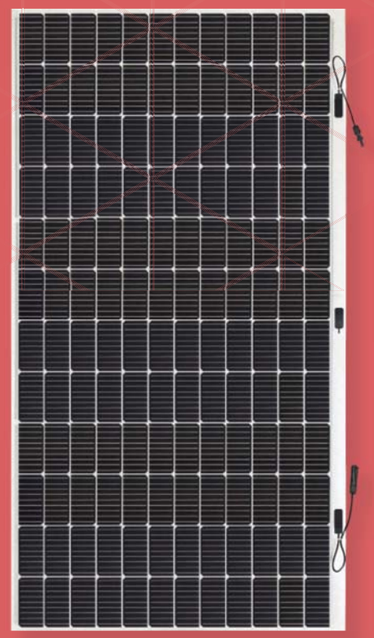
SUNMAN
Lightweight Solar Pioneer

eArc

SMF520J-12X12UW

520 Watt

144 Half Cell Monocrystalline Module



Ultra-light: Glass free module weighs 7.7 kg, 70% lighter than conventional glass modules.

Fast-Installation: Through "Quick-Bonding" installation, eArc requires no penetration, reduces time on roof and saves installation costs.

Safety: Integration with underlying installation surface, ensuring the waterproof performance and safety performance of the roof.

2400pa

Durable: eArc is the first glassless module to pass the same durability tests as conventional glass modules, including IEC 61215:2016, IEC61730:2016 and UL61730 (USA). eArc has also passed PID, salt mist level 8 tests.

POWER OUTPUT RANGE	520 W
POWER TOLERANCE	0-5 W

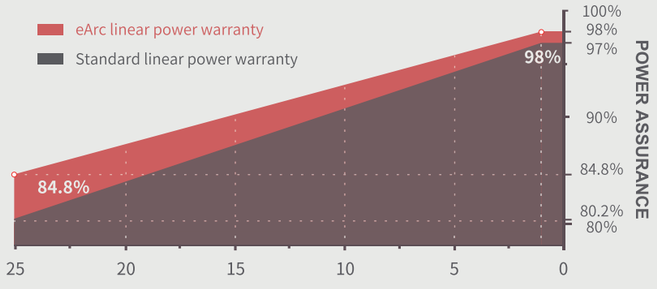
12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

www.sunman-energy.com

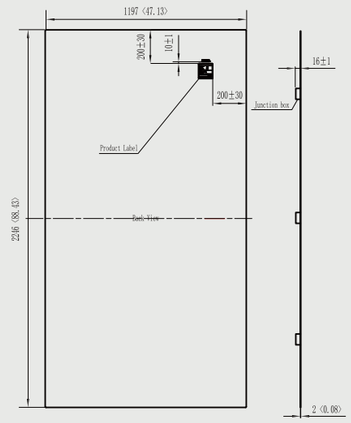
ULTRA-LIGHT&FLEXIBLE SOLAR PANEL

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

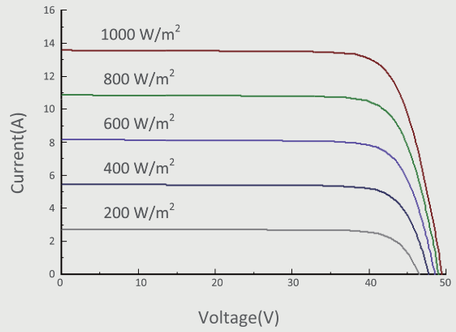


CAUTION:Read installation manual before using the product.
©2023 Sunman (zhenjiang) Co.,Ltd.All rights reserved.Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

DIMENSIONS



I-V CURVE (520)



TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Nominal Module Operating Temperature(NMOT)	41±2 ℃
Temperature Coefficient of P_{max}	-0.34 %/ ℃
Temperature Coefficient of V_{oc}	-0.26 %/ ℃
Temperature Coefficient of I_{sc}	0.033 %/ ℃



SUNMAN
Lightweight Solar Pioneer

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

STC	SMF520J-12X12UW
Maximum Power (P_{max})	520
Maximum Power Voltage (V_{mp})	42.3
Maximum Power Current (I_{mp})	12.31
Open-circuit Voltage (V_{oc})	49.5
Short-circuit Current (I_{sc})	13.56
Module Efficiency (%)	19.3
Operating Temperature	-40 °C to 85 °C
Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	25 A
Application Class	Class A
Power Tolerance	0/+5 W
STC: Irradiance 1000W/m², Cell temperature 25℃, AM=1.5.	Tolerances of P_{max}, V_{oc} and I_{sc} are within ±5%

NMOT	SMF520J-12X12UW
Maximum Power (P_{max})	429.2
Maximum Power Voltage (V_{mp})	41.8
Maximum Power Current (I_{mp})	10.26
Open-circuit Voltage (V_{oc})	49.8
Short-circuit Current (I_{sc})	10.82

NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20℃,AM=1.5, Wind speed 1 m/s.

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Solar Cell	Monocrystalline silicon(182mm half cell)
No. of Cells	144 (12×12)
Module Dimensions	2246×1197×2 mm
Weight	7.7kg
Backsheet	White
Frame	Frameless
J-box	IP 68 rated
Output Cables	Photovoltaic technology cable 4.0 mm 2 , (+)450 / (-)450 mm
Connector	MC4 compatible

PACKAGING CONFIGURATION

	20' GP	40' HC
Module per pallet	66	66
Pieces per container	264	528

SUNO® UL Ultra Light

SUNO-U520F-12X12UW

TSOe solar engineering | in Solar PV since 1995

SUNO-U520F-12X12UW



Potencia de salida 520 W

Tolerancia de Potencia 0-5 W

12 años de garantía del producto

Garantía de potencia lineal de 25 años

★ ★ ★ ★ ★

ISO 9001 ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

www.tso.solar

"Innovar para la energía solar"

520 Watt

144 Módulos monocristalinos de media célula

Ultraligero: El módulo sin cristal pesa 7.7 kg, 70% menos que los módulos de cristal convencionales.

Instalación rápida: Gracias a la instalación "Quick-Bonding", SUNO®UL no requiere penetración, reduce el tiempo en el tejado en un 40% y elimina el uso de herrajes de montaje.

Seguridad: Integración con la superficie de instalación subyacente, lo que garantiza el rendimiento a prueba de agua y el rendimiento de seguridad del techo.

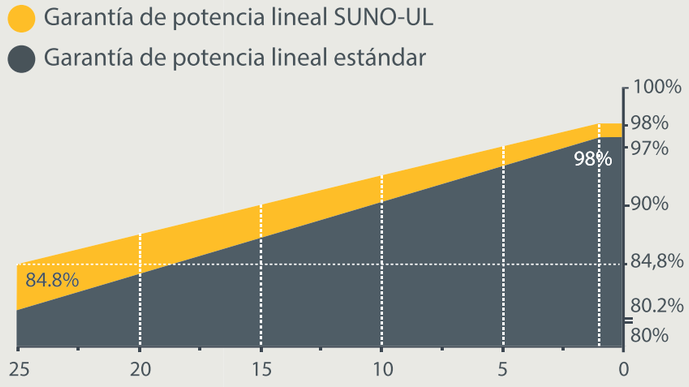
Duradero: TSOe es el primer módulo sin cristal que supera las mismas pruebas de durabilidad que los módulos de cristal convencionales,incluidas las normas IEC 6215:2016, IEC61730:2016 y UL61730(EE. UU.). SUNO®UL también ha superado las pruebas de corrosión por PID, niebla salina y amoníaco.

2400pa

GARANTÍA DE RENDIMIENTO LINEAL

PRECAUCIÓN:
Lea el manual de instalación antes de utilizar el producto.

©2023 TSOe 2020, S.L. Todos los derechos reservados. Las especificaciones incluidas en esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso.



Valor añadido de la garantía de potencia lineal de TSO

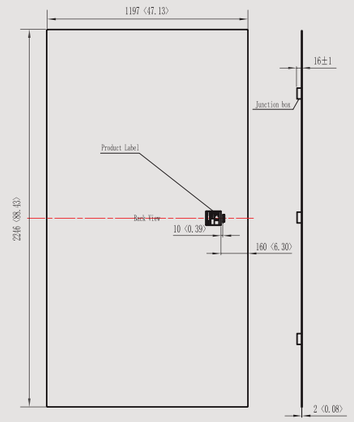
SUNO® UL Ultra Light

DESIGNED IN SPAIN SUNO SOLAR PANELS

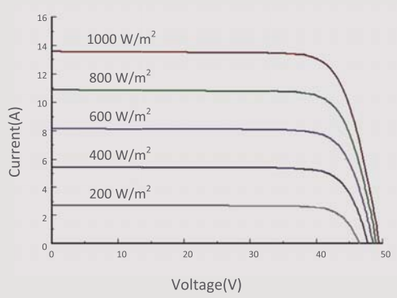
TSOE 2020, S.L.
Calle: Julio Cesar, 3 41001 Sevilla (España) info@tso.solar
www.tso.solar

Add: Suite 1702, Level 17 Boulevard Plaza Tower 1, Downtown Dubai. Dubai, UAE. P.O. Box 416654 www.

DIMENSIONES



CURVA I-V(520)



CARACTERÍSTICAS DE TEMPERATURA

Temperatura nominal de funcionamiento del módulo (NMOT)	**41±2ºC**
Temperatura Coeficiente de P_{max}	**-0.34 %/ºC**
Temperatura Coeficiente de V_{oc}	**-0.26 %/ºC**
Temperatura Coeficiente de I_{sc}	**0.026 %/ºC**



CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

STC	SUNO-U520DF-12X12UW
Potencia máxima (P_{max})	**520**
Tensión de potencia máxima (V_{mp})	**42.3**
Corriente de potencia máxima (I_{mp})	**12.31**
Corriente de circuito abierto (V_{oc})	**49.5**
Corriente de cortocircuito (I_{sc})	**13.56**
Eficiencia del módulo (%)	**19.3**
Temperatura de funcionamiento	**-40 ºC a 85 ºC**
Tensión máxima del sistema	**1500 V DC (IEC)**
Capacidad máxima del fusible en serie	**25 A**
Clase de aplicación	**Clase A**
Tolerancia de potencia	**0/+5 W**

STC: Irradiancia 1000W/m2, Temperatura de la célula 25 C, AM=1,5 Tolerancias de P máx, V OC e I SC son de ±5%.

NMOT	SUNO-U520DF-12X12UW
Potencia máxima(P_{max})	**429.2**
Voltaje máximo de potencia (V_{mp})	**41.8**
Corriente de potencia máxima (I_{mp})	**10.26**
Voltaje de circuito abierto (V_{oc})	**49.8**
Corriente de cortocircuito (I_{sc})	**10.82**

NMOT: Irradiancia 800W/m2, Temperatura ambiente 20 C, AM=1,5, Velocidad del viento 1 m/s.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Célula solar	Silicio monocristalino (medida célula 182mm)
Nº de células	144 (12x12)
Dimensiones del módulo	2246x1197x2 mm
Peso	7.7kg
Hoja trasera	Blanca
Marco	Sin marco
Caja en J	Clasificación IP 68
Cables de salida	Cable de tecnología fotovoltaica 4.0 mm^2, (+)450 / (-)450 mm
Conector	Compatible con MC4

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

	20´GP	40´HC
Módulo por palet	**66**	**66**
Piezas por contenedor	**264**	**528**

SUNO UL

Manual de instalación para cubiertas de acero perfiladas

CONTENIDOS

1.0 SUMARIO 4

1.1 Cláusula de exención de responsabilidad 4

1.2 Responsabilidad 4

1.3 Copyright and Marca registrada 4

1.4 Advertencias de garantía 5

1.5 Para más información 5

2.0 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD 3

3.0 PROPIEDADES MECÁNICAS / ELÉCTRICAS 5

4.0 ALMACENAMIENTO Y DESEMBALAJE 6

5.0 INSTALACIÓN 7

5.1 Cableado de módulos 9

5.2 Puesta en tierra 9

6.0 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN 11

6.1 Módulo y herramientas 11

6.1.1 Módulo 11

6.1.2 Materiales de construcción 11

6.2 Precauciones de desembalaje, manipulación y comprobación 13

6.3 Precauciones de construcción 14

6.4 Precauciones y consejos para pegar módulos 14

6.5 Plan de construcción 15

6.5.1 Limpieza de la superficie del tejado 15

6.5.2 Posicionamiento y liberación de la línea 16

6.5.3 Pegado 17

6.5.4 Módulos de colocación 18

7.0 MANTENIMIENTO 22

ANEXO A.....1
Parámetro de rendimiento eléctrico.....1
ANEXO B.....2
Agente de limpieza.....2
ANEXO C.....3
Especificación de la operación de encolado.....3
1. Corte con boquilla de encolado.....3
2. Ajuste de la pistola de pegamento eléctrica.....4
3. Parámetros de encolado.....5
4. Forma adhesiva estructural.....6
ANEXO D.....7
Desembalaje.....7
Las operaciones de apilamiento y manipulación de módulos son las siguientes: 10

1.0 SUMARIO

Gracias por adquirir los módulos fotovoltaicos TSOE SUNO. Esta guía contiene información relativa a la instalación y el manejo seguro del sistema fotovoltaico TSOE 2020 SL SUNO UL en tejados de acero perfilado. Se hace referencia a TSOE 2020 SL como "TSOE". Los usuarios e instaladores deben leer y seguir estrictamente el manual de instalación. El incumplimiento de estas directrices de seguridad puede provocar lesiones personales o daños materiales. La instalación y el funcionamiento de los módulos solares requieren conocimientos especializados, y sólo los profesionales pueden realizar el trabajo. Lea las instrucciones de seguridad e instalación antes de utilizar y poner en funcionamiento los módulos. El instalador deberá informar debidamente al cliente final (o consumidor) de las cuestiones anteriores.

1.1 Cláusula de exención de responsabilidad

TSOE se reserva el derecho de modificar este manual de instalación sin previo aviso. Los cambios y los últimos manuales de instalación después de los cambios se publicarán en el centro de recursos del sitio web oficial de TSOE. Los clientes siempre deben prestar atención a los cambios anteriores. TSOE no proporcionará ningún otro aviso.

Si no se siguen las instrucciones de este manual durante la instalación (incluidos los cambios anunciados en el sitio web oficial de TSOE en el momento de la instalación), la garantía quedará invalidada.

TSOE no garantiza ninguna información expresa o implícita contenida en este manual.

1.2 Responsabilidad

Independientemente de que la instalación de los módulos se realice o no de acuerdo con las instrucciones del manual de instalación (incluidos los cambios anunciados en el sitio web oficial de TSOE en el momento de la instalación), TSOE no será legalmente responsable de los daños ocasionados durante el proceso de instalación, incluidos, entre otros, los daños personales y materiales derivados del funcionamiento de los módulos y de la instalación del sistema.

1.3 Copyright and Marca registrada

Copyright © 2023 por TSOE 2020 SL. Todos los derechos reservados. SUNO y el logotipo TSOE son marcas registradas de TSOE 2020 SL.

1.4 Advertencias de garantía

LA GARANTÍA SE ANULA SI SE CONECTA HARDWARE NO CERTIFICADO POR TSOE Sistema fotovoltaico TO SUNO.

1.5 Para más información

Para obtener documentación adicional de soporte técnico, visite la página de soporte del sitio web de TSOE en 'www.tso.solar'.

2.0 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD



ADVERTENCIA: Lea y comprenda todas las instrucciones de seguridad antes de instalar, cablear, utilizar o realizar el mantenimiento de los módulos. La corriente continua se genera cuando el módulo se expone a la luz solar o a otras fuentes de luz. El contacto directo con partes activas del módulo, como los terminales, estén conectados o no, puede provocar lesiones personales o la muerte.

Safety rules

- Todos los trabajos de instalación deben cumplir la normativa local y las normas eléctricas nacionales o internacionales correspondientes.
- Utilice herramientas aisladas para reducir el riesgo de descarga eléctrica.
- Utilice medidas de protección adecuadas (guantes antideslizantes, monos, etc.) para evitar el contacto directo con los trabajadores a 30 V CC o más, al tiempo que evita el contacto directo con bordes afilados durante la instalación para proteger las manos del operario.
- No lleve adornos metálicos durante la instalación, para evitar perforar los módulos y provocar una descarga eléctrica.
- Si los módulos se instalan o se ponen en funcionamiento en días de lluvia, vientos fuertes o mañanas de rocío, deben tomarse las medidas de protección adecuadas para evitar lesiones a los módulos y a los trabajadores.
- No se permite el acceso de niños o personal no autorizado a la zona de instalación o almacenamiento de los módulos.
- Si no se puede abrir el disyuntor y el interruptor de protección contra sobrecorriente, o si no se puede apagar el inversor durante la instalación o el cableado de los módulos, cubra los módulos del conjunto con material opaco para detener la salida de potencia.
- No utilice ni instale módulos dañados.
- Si la superficie del módulo está dañada o desgastada, el contacto directo con la superficie del módulo puede provocar una descarga eléctrica.
- No intente reparar ninguna parte del módulo, no hay componentes accesibles para el usuario dentro del módulo.
- La tapa de la caja de conexiones debe permanecer cerrada en todo momento.
- No divida los módulos ni altere ninguna parte del módulo.
- No condense artificialmente la luz en los módulos.

- No conecte ni desconecte módulos cuando haya corriente en el módulo o corriente externa.

3.0 PROPIEDADES MECÁNICAS / ELÉCTRICAS

Los datos de rendimiento eléctrico nominal de los módulos se miden en condiciones de prueba estándar (STC) de irradiancia de 1000 W/m2, AM 1,5 y temperatura de célula de 25 °C. Los parámetros específicos de rendimiento eléctrico y mecánico de los módulos SUNO TSOE se incluyen en el Anexo A de este manual de instalación. Los principales parámetros de rendimiento eléctrico en condiciones STC también están marcados en la placa de características de cada módulo. La tensión máxima del sistema para todos los módulos es de 1500V.

En algunos casos, la corriente o tensión generada por el módulo puede ser superior a la corriente o tensión de funcionamiento óptima de su condición de prueba estándar (STC). Por lo tanto, al determinar el valor nominal del componente y el valor de carga, la tensión de circuito abierto y la corriente de cortocircuito del módulo en STC deben multiplicarse por 1,25. Consulte las normas y reglamentos locales.

4.0 ALMACENAMIENTO Y DESEMBALAJE

Precauciones y normas generales de seguridad

- Almacene los módulos en un lugar seco y ventilado.
- Los módulos deben transportarse en el embalaje suministrado por TSOE y almacenarse en el embalaje original antes de la instalación. Proteja el embalaje de posibles daños. Abra el embalaje siguiendo los pasos de desembalaje recomendados. Tenga cuidado durante el desembalaje, el transporte y el almacenamiento.
- No aplique cargas excesivas sobre los módulos ni los retuerza.
- No transporte los módulos por los cables o las cajas de conexiones de los módulos.
- No se pare, suba, camine ni salte sobre los módulos.
- No permita que objetos afilados toquen los módulos. Los arañazos pueden afectar directamente a la seguridad de los módulos.
- No deje los módulos sin soporte o sin asegurar.
- No modifique el método de cableado del diodo de derivación.
- Mantenga limpias y secas todas las conexiones eléctricas.

Identificación del producto

- Código de barras: cada SUNO individual tiene un número de serie único. El número de serie tiene 21 dígitos. Los dígitos 1º a 4º son el tipo de módulo para uso interno, y los dígitos 5º a 8º son el código del año, y los dígitos 9º y 10º son el código del mes, y los dígitos 11º y 12º son el código de la semana, y los dígitos 13º y 14º son el código del mes, y los dígitos 15º a 17º son el número de pedido, y los dígitos 18º a 21º son los códigos de secuencia. Por ejemplo, xxxx20210415xxxxxxxxx significa que el módulo se fabricó en la 15ª semana de 2021. Cada módulo tiene un solo código de barras. Está permanentemente adherido al interior de SUNO y es visible desde la parte superior frontal de SUNO. Este código de barras se inserta antes de la laminación.



- En la parte posterior de cada módulo hay una placa de características que muestra el número de modelo, las principales propiedades eléctricas, las especificaciones de seguridad y el indicador de certificación.

5.0 INSTALACIÓN

Precauciones y normas generales de seguridad

- Antes de instalar los módulos, póngase en contacto con el departamento competente para obtener información sobre el lugar de instalación y el permiso de construcción, así como para cumplir los requisitos de instalación e inspección.
- Compruebe los códigos de construcción aplicables para asegurarse de que el edificio que se va a instalar y su estructura (tejado, fachada, soporte de carga, etc.) tienen suficiente capacidad de carga.
- Durante la instalación, asegúrese de que los módulos se instalan sobre un tejado resistente al fuego. De acuerdo con las normas UL790, los módulos SUNO de TSOE están clasificados como ignífugos C.
- Los módulos SUNO cumplen con el nivel de aplicación A (equivalente al nivel de seguridad II, IEC 61730-1). Este tipo de módulos puede utilizarse en sistemas en los que el público pueda entrar en contacto con tensiones superiores a 50 V o potencias superiores a 240 W.

Condiciones ambientales

Los módulos son adecuados para condiciones climáticas generales, es decir, con referencia a la norma IEC 60721-2-1- Clasificación de las condiciones ambientales Parte 2-1: Condiciones ambientales que se dan en la naturaleza - temperatura y humedad.

- Si los módulos se utilizan en un entorno de instalación especial, consulte previamente al servicio de asistencia técnica de TSOE.
- La superficie de instalación debe ser plana, sin baches ni hoyos.
- Los módulos no deben instalarse cerca de llamas u objetos inflamables.
- No exponga los módulos a fuentes de luz de condensación artificial.
- Los módulos no deben sumergirse en agua (agua pura o agua salada), ni instalarse en entornos acuáticos de larga duración (agua pura o agua salada) (por ejemplo, fuentes, rociadores, etc.) o zonas propensas a la acumulación de agua (por ejemplo, desagües de tejados, zonas bajas, etc.).
- Consulte el manual de instalación SMF para tejados planos si la zona del tejado tiene un drenaje deficiente o una acumulación de agua prolongada.
- Si el módulo se coloca en una niebla salina (p. ej., entorno marino) o en un entorno que contenga azufre (p. ej., fuentes de azufre, volcanes, etc.), existe

riesgo de corrosión.

- **Si no se siguen las precauciones anteriores, se anulará la garantía de TSOE.**

Requisitos de instalación

- Asegúrese de que los módulos cumplen los requisitos técnicos generales del sistema.
- Asegúrese de que los componentes de otros sistemas no causen efectos perjudiciales en el rendimiento mecánico o eléctrico de los módulos.
- Conecte los módulos en serie para aumentar la tensión o en paralelo para aumentar la corriente. Cuando se conectan en serie, el polo positivo del módulo se conecta al siguiente polo negativo. Cuando se conectan en paralelo, el polo positivo del módulo se conecta al polo positivo del siguiente módulo.
- El número de diodos de bypass previstos varía en función del modelo de módulo.
- Conecte el número adecuado de módulos en función de las especificaciones de tensión del inversor utilizado en el sistema. Incluso en las condiciones locales de temperatura más bajas, los módulos conectados no deben producir más tensión que la permitida por el sistema. Si no se utilizan dispositivos de protección contra sobrecorriente (fusibles) en serie dentro de cada cadena de módulos, pueden conectarse hasta dos cadenas de módulos en paralelo. Si se conecta un dispositivo de protección contra sobrecorriente adecuado en serie con cada cadena de módulos, pueden conectarse en paralelo tres cadenas de módulos o más.
- Para evitar (o reducir) el efecto de desajuste de la matriz, se recomienda conectar módulos de rendimiento eléctrico similar en la misma cadena.
- Para reducir el riesgo de impacto indirecto de rayos, al diseñar el sistema deben evitarse los bucles.
- Los módulos deben fijarse de forma segura para soportar todas las cargas posibles, incluidas las del viento y la nieve..

Orientación e inclinación óptimas

- Para conseguir la máxima generación de energía anual, primero hay que determinar la orientación e inclinación óptimas del módulo fotovoltaico. Normalmente, la máxima cantidad de energía se genera cuando el sol está directamente encima del módulo fotovoltaico.

Evita las sombras

- Incluso pequeñas sombras (como el polvo) pueden causar una caída en la generación de energía. Si todas las superficies del módulo están descubiertas durante todo el año, se considera que el módulo "no tiene sombra". Asegúrese de que el sol ilumina los módulos incluso en el día de menor radiación durante todo el año.
- El envejecimiento causado por la oclusión frecuente de los módulos y el calentamiento prolongado del diodo pueden afectar a la vida útil del módulo.

5.1 Cableado de módulos

Cableado eléctrico correcto

- Compruebe que el cableado es correcto antes de poner en marcha el sistema. Si la tensión de circuito abierto (Voc) y la corriente de cortocircuito (Isc) medidas no coinciden con las especificaciones facilitadas, es posible que haya un fallo en el cableado.

Conexión correcta del conector MC4

- Asegúrese de que el conector MC4 está bien sujeto y correctamente conectado. El conector MC4 no debe estar sometido a presión externa. El conector MC4 sólo puede utilizarse para funciones de conexión de circuitos y no debe utilizarse para encender y apagar el circuito.
- El conector MC4 debe mantenerse seco y limpio para evitar la lluvia y la humedad. Evite la luz solar directa y que el conector MC4 se empape de agua.

Utilizar materiales apropiados

- Dependiendo de la normativa local en materia de incendios, construcción y electricidad, utilice cables solares específicos y conectores MC4 adecuados para garantizar el rendimiento eléctrico y mecánico del cable.
- El cable solar autorizado para su uso es un cable monofilar, de 2,5-10 mm2 (8-14 AWG), grado 90°C, con aislamiento adecuado para soportar la máxima tensión de circuito abierto posible del sistema. Debe elegirse el tamaño de cable adecuado para reducir la caída de tensión. El cable debe ser de cobre.

Protección de cables

- Fije el cable al sistema de montaje con una brida resistente a los rayos UV. Deben tomarse las medidas adecuadas para proteger el cable expuesto de posibles daños (por ejemplo, en funda de plástico resistente al envejecimiento por UV). Evite la exposición directa del cable a la luz solar directa.

5.2 Puesta en tierra

- Con adhesivo en la parte posterior de los módulos SMF, no hay conductor

metálico para el módulo ni para el soporte, por lo que no es necesaria la conexión a tierra del módulo.

in Solar PV since 1995

6.0 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

6.1 Módulo y herramientas

6.1.1 Módulo

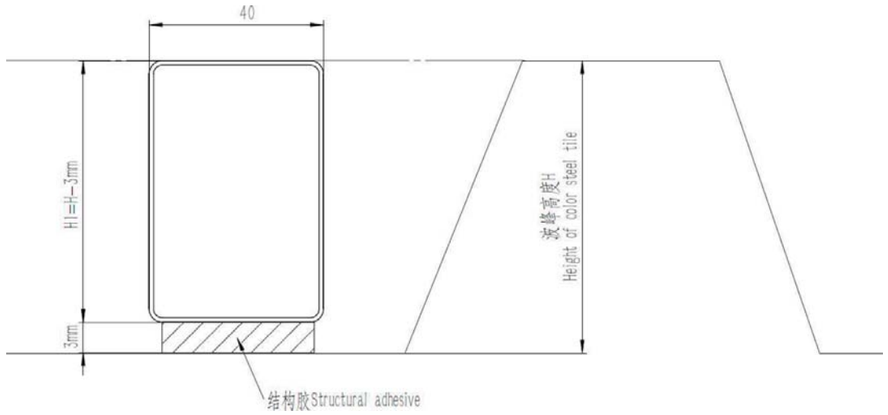
Modelo de módulo aplicable: SUNO-U430F-12X12UW, SUNO-U520F-12X12UW

Los parámetros de rendimiento eléctrico se detallan en el Anexo A.

6.1.2 Materiales de construcción

Riel de soporte de aluminio, sellador de silicona (pegamento), rodillo de plástico, herramienta de limpieza, cinta métrica, herramienta para soltar roscas, etc.

- **Carril de soporte de aluminio**



Material: Aluminio 6063-T5/T6.

Tratamiento superficial: Oxidación anódica AA10 y superior

Dimensiones: B=40mm，H1=（H-3mm）±2mm

- **Sellador de silicona (pegamento)**

Utilice el sellador de silicona Tonsan 1527

(u otra silicona aprobada por TSOE, de lo contrario, la garantía no será válida).

SUNO® UL Ultra Light



■ **Pistola de pegamento**



■ **Rodillo de plástico y herramienta de limpieza**



Rodillo de plástico

Para compactar la cinta adhesiva debajo de la celda.



Herramienta de limpieza

Hidrolavadora

6.2 Precauciones de desembalaje, manipulación y comprobación

- No abra el embalaje exterior de los módulos antes de la instalación.
- Compruebe que el embalaje exterior no esté dañado antes de desembalarlo.
- Se recomienda el uso de guantes antideslizantes para el desembalaje y la manipulación.
- No agarre los módulos por la caja de conexiones o los cables durante el desembalaje o la manipulación.
- Los módulos deben ser manipulados y levantados por al menos dos personas. No toque la zona de las células solares durante la manipulación para evitar grietas en las células.
- Tenga cuidado al transportar los módulos. Evite golpear los módulos contra el suelo u otros objetos afilados y duros. Los arañazos afectarán al funcionamiento seguro del módulo.
- Compruebe las superficies de los módulos, asegúrese de que no hay daños en la lámina frontal ni en la lámina posterior.
- Compruebe que la caja de conexiones, los conectores y los cables no estén dañados. Compruebe si la tapa de la caja de empalmes está bien fijada.
- No pinte ni aplique pegamento o etiquetas en la superficie de los módulos.

6.3 Precauciones de construcción

- La construcción normal puede llevarse a cabo en un rango de temperatura de -10 a 45 grados Celsius (de 5 a 40 grados Celsius es la mejor), y la humedad es inferior al 80%rh.
- La superficie de la cubierta debe limpiarse o limpiarse en seco, libre de suciedad, aceite, etc. Para conseguir la adherencia requerida, la cubierta se limpiará con el producto de limpieza especificado en el Anexo B o con un producto de limpieza aprobado por TSOE.
- Después de la instalación inicial, el panel y la adherencia no deberán ser perturbados durante 24 horas.
- El ángulo del techo está dentro de los 45 grados.
- La superficie de la pasta debe ser plana y estar libre de hoyos o protuberancias.
- La altura del adhesivo estructural después del pegado no debe ser inferior a 3mm. No utilice pies u otras herramientas no designadas para compactar el adhesivo estructural.
- Cuando almacene materiales auxiliares utilizados en la instalación, debe cumplir con las especificaciones de almacenamiento para materiales auxiliares.

6.4 Precauciones y consejos para pegar módulos

- Asegúrate de que la superficie está limpia y no hay marcas de agua antes de pegar.
- Pegue a lo largo de la línea media del trapezoide o de la cresta de la ola. La anchura de las tiras de cola de silicona debe ser superior a 10 mm y la altura de las tiras debe ser superior a 5 mm.
- La aplicación de la cola de silicona debe ser un movimiento continuo y uniforme. Utilice un rodillo para extender las tiras de cola de forma uniforme. No alise las líneas de cola para extenderlas.
- Asegúrese de completar el encolado y el montaje en un tiempo no superior a 5 minutos.
- El sellador de silicona curará hasta una profundidad de 2-3 mm en 48 horas. NO aplique ninguna fuerza sobre el módulo antes de que se haya completado el curado.

TSOE solar engineering | in Solar PV since 1995

Mesa especial de curado de cola a diferentes temperaturas ambiente			
Temperatura ambiente (Ta)	-10≤Ta≤0	0<Ta<20	20≤Ta≤45
Tiempo completo de solidificación (día)	21	14	7
Condiciones de solidificación estándar: temperatura (23 ∓2) ℃, humedad (50 ∓5) % condiciones que se pueden solidificar completamente en 7 días			

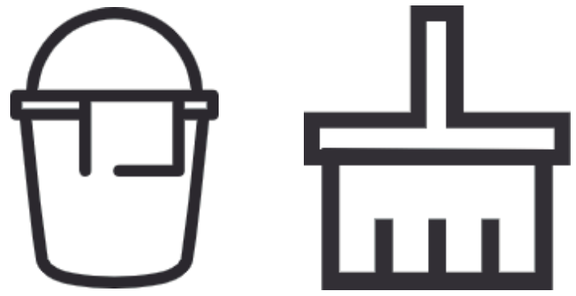
Table 1. Tiempo de curado completo del adhesivo especial

6.5 Plan de construcción

Pasos de instalación

6.5.1 Limpieza de la superficie del tejado

Retire los residuos de la base del tejado y utilice un producto de limpieza designado o aprobado (Anexo C) para limpiar el tejado. Si el tejado está muy sucio, utilice un pulverizador de agua a baja presión o una hidrolavadora antes de utilizar el limpiador. Opcionalmente, utilice una mezcla de 1/4 de taza de fosfato trisódico, 1/2 taza de limpiador líquido y 5 galones de agua para limpiar.



SUNO® UL Ultra Light

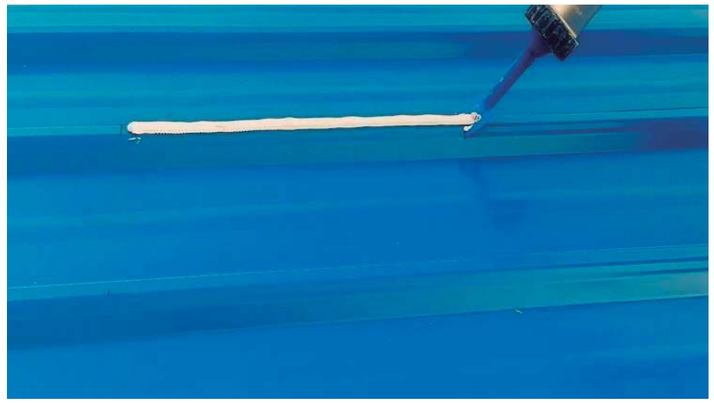
6.5.2 Posicionamiento y liberación de la línea

Localice la línea y determine la posición de instalación del módulo.

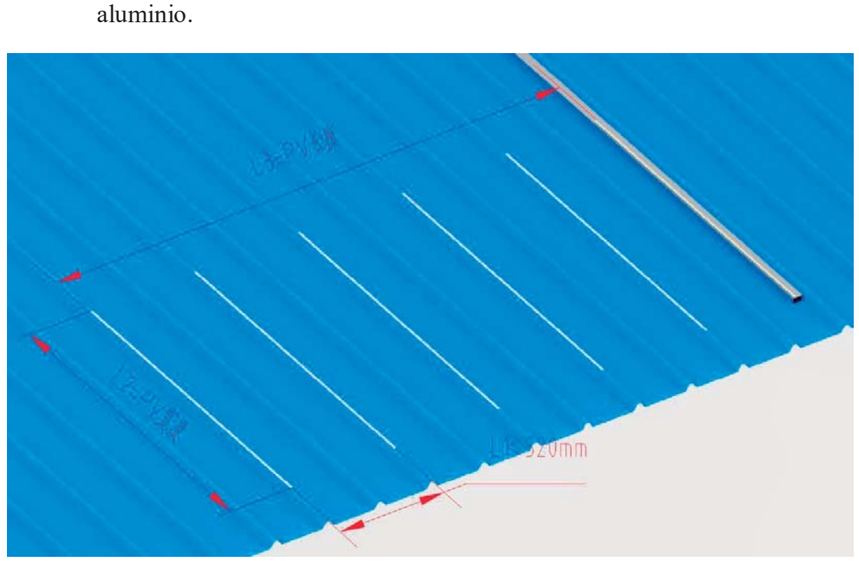


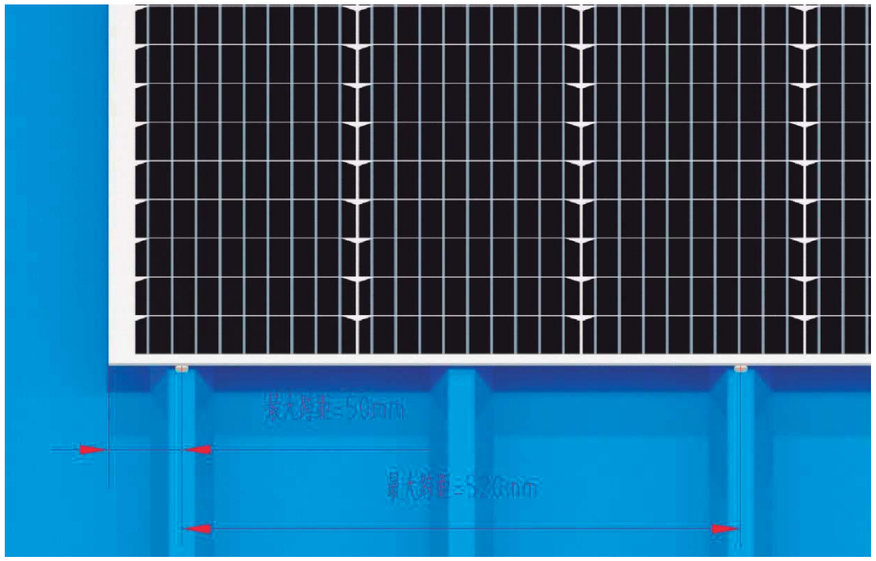
6.5.3 Pegado

- Pega el sellador de silicona en la cresta de la ola.

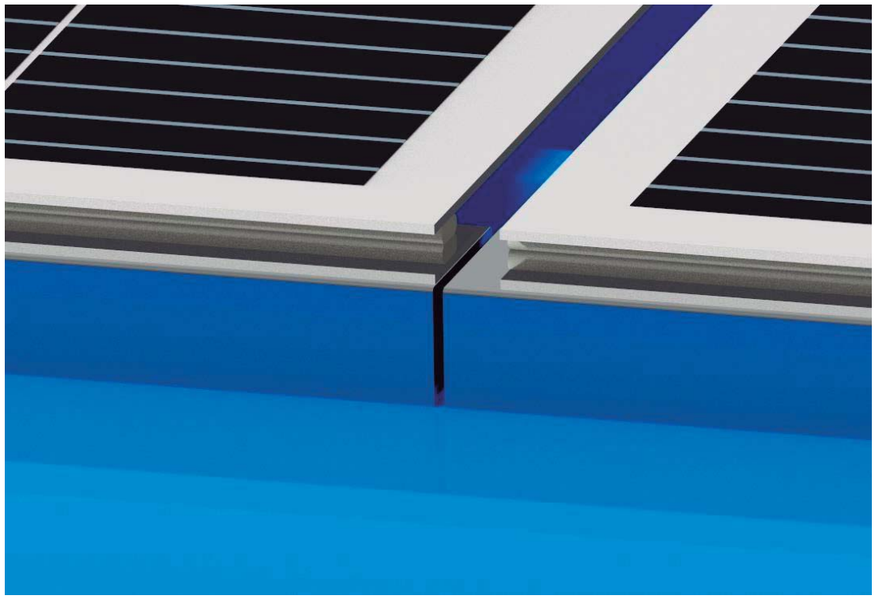


- La longitud del pegamento L2 es la misma que la anchura del panel fotovoltaico, la distancia entre el pegamento L1 debe ser inferior a 520 mm, si la parte colgante del módulo es superior a 50 mm, utilice un riel de soporte de aluminio.





- Si hay una junta en el tubo de aluminio, la junta se colocará entre los módulos.

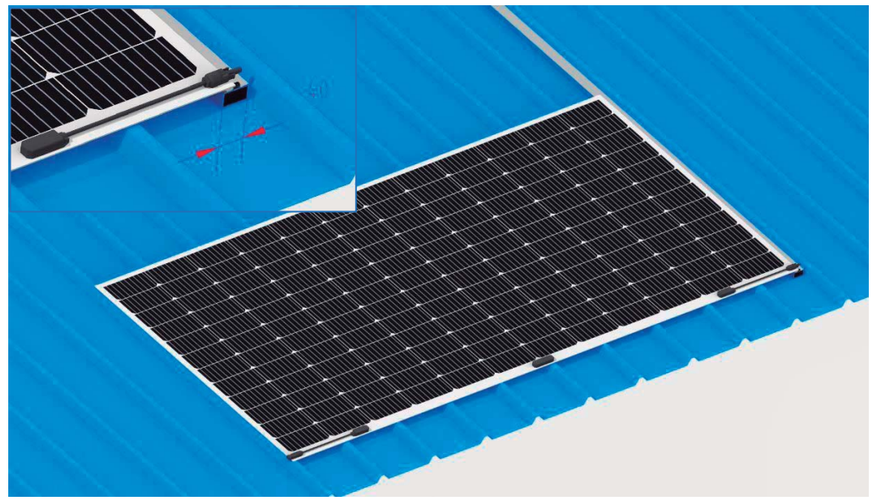


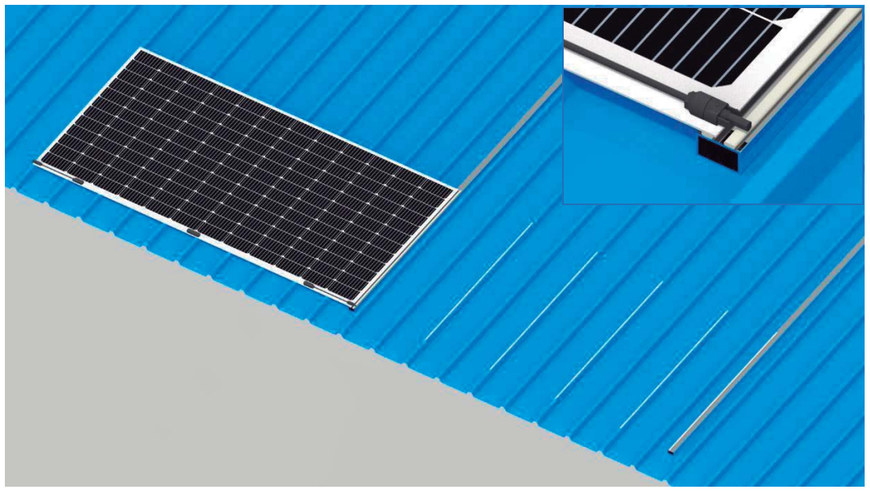
6.5.4 Módulos de colocación

- No doble el módulo durante la instalación. Dos personas deben sujetar el borde blanco del módulo y colocarlo sobre el pegamento. Los módulos deben estar en posición posición recta durante la colocación. No vuelva a pegar los

módulos.

- Una vez colocados los módulos, evite presionar a mano el área de la célula para facilitar la adhesión. En su lugar, utilice un rodillo de compactación para presionar ligeramente el borde (zona no celular) del módulo. Utilice también un rodillo de plástico para aplicar una fuerza suave en la zona de las células para facilitar la adhesión.
- La distancia mínima entre los módulos es de 5 mm, y la distancia entre cada conjunto es de 500-800 mm, que se utiliza como pasarela de mantenimiento de la construcción. (Este espaciado es sólo de referencia)
- Los módulos adyacentes pueden compartir el mismo carril de soporte de aluminio.
- Coloque la caja de conexiones en el lado de la pasarela de mantenimiento para facilitar el cableado de las cadenas y la inspección de mantenimiento.
- Siga los pasos anteriores para instalar los demás módulos.







6.6 Cableado y pruebas

- Está prohibido el uso de módulos FV con características eléctricas diferentes en un sistema FV.
- El exceso de cables debe organizarse o fijarse en el lugar adecuado y no debe cubrir la zona de las células.
- Para aplicaciones que requieran tensiones de funcionamiento elevadas, pueden conectarse en serie varios módulos FV para formar una cadena FV; entonces, la tensión del sistema es igual a la suma de las tensiones de cada módulo FV.
- Para aplicaciones que requieren corrientes de funcionamiento elevadas, pueden

conectarse varias cadenas de módulos FV en paralelo para formar una cadena FV, entonces la corriente del sistema es igual a la suma de las corrientes de cada cadena de módulos FV.

- Se permite una tensión máxima del sistema de 1500 VCC.
- El número máximo de módulos FV en serie depende del diseño del sistema, del tipo de inversor utilizado y de las condiciones ambientales.
- Dependiendo de la capacidad máxima de los fusibles en serie del módulo FV y de los códigos de instalación eléctrica locales, si el módulo FV no tiene fusibles ni diodos de bloqueo, asegúrese de no conectar más de dos cadenas en paralelo.
- No hay límite para el número de módulos FV que pueden conectarse en paralelo (deben tenerse en cuenta los fusibles por cadena), el número de módulos FV viene determinado por los parámetros de diseño del sistema, como la corriente o la potencia de salida.
- Consulte la normativa local para determinar el tamaño, el tipo y la temperatura de los conductores del sistema.
- Los módulos FV están equipados con conectores para las conexiones eléctricas del sistema; consulte la normativa local y las hojas de datos que permiten el uso de conectores.
- Para garantizar una conexión eléctrica fiable y evitar la posible entrada de humedad, los conectores deben encajar y bloquearse hasta que se oiga un clic.

La corriente continua generada por el sistema fotovoltaico puede convertirse en corriente alterna y conectarse a la red pública, ya que la política de la compañía eléctrica local para conectar sistemas de energía renovable a la red varía de una región a otra. Puede pedir ayuda a su ingeniero de diseño o integrador del sistema fotovoltaico para obtener los permisos de construcción, las inspecciones y las aprobaciones del departamento de su compañía eléctrica local.

7.0 MANTENIMIENTO

Para garantizar un rendimiento óptimo de los módulos y maximizar la generación de energía del sistema, se recomiendan las siguientes medidas de mantenimiento:

1 Inspección del aspecto del módulo, centrándose en los siguientes puntos:

a) Si el módulo está dañado.

b) Si hay algún objeto punzante tocando la superficie del módulo.

c) Si los módulos están obstruidos por obstáculos y objetos, evitando que nuevos árboles, nuevos postes, etc. apantallen los módulos.

d) Compruebe si hay corrosión cerca de la barra colectora. Este tipo de corrosión está causada por el deterioro de la superficie del módulo durante el transporte, lo que hace que la humedad penetre en el interior del módulo.

e) Compruebe si el adhesivo entre el módulo y el techo está suelto o dañado y ajústelo o repárelo a tiempo.

2 Limpie los módulos. La acumulación de polvo o suciedad en la superficie de los módulos reducirá la potencia de salida. Debe limpiarse regularmente para mantener la superficie limpia. En general, debe limpiarse al menos una vez al mes, aumentando adecuadamente la frecuencia en el duro entorno natural. Preste atención al limpiar los módulos fotovoltaicos:

a) Enjuague primero con agua y luego séquela con un paño suave. No utilice disolventes corrosivos para limpiar ni limpie los módulos FV con objetos duros.

b) El módulo FV debe limpiarse con una irradiancia inferior a 200 W/m2. Debe limpiarse en ausencia de luz solar o por la mañana y por la noche.

c) Queda terminantemente prohibido limpiar los módulos FV en condiciones meteorológicas en las que el viento sea superior al grado 4, llueva intensamente o nieve copiosamente.

Nota: No camine, se pare ni se siente en el módulo cuando limpie.

3 Inspección de conectores y cables. Se recomienda realizar una inspección preventiva cada seis meses:

a) Compruebe si hay signos de envejecimiento de los módulos fotovoltaicos, incluidos posibles daños por roedores, la intemperie y si todos los conectores están bien conectados o corroídos.

ANEXO A

Parámetro de rendimiento eléctrico

Series	Productos	STC					Tamaño del módulo
		Pmp	Vmp	Imp	Voc	Isc	
	SUNO-U430F-12X12UW	430	42.0	10.24	49.8	10.74	2054*1084*2
	SUNO-U520F-12X12UW	520	42.3	12.31	49.5	13.56	2246*1197*2

SUNO® UL Ultra Light

ANEXO B

Agente de limpieza

Tipo de techo	Agente de limpieza recomendado por TSOE
TPO、PVC、Asphalt、EPDM、etc. techo de plástico	Limpiador de plástico China: RA-1033 En el extranjero: Utilice el agente de limpieza recomendado por el proveedor de material para techosr
Teja de acero de color, techo de vidrio, techo de metal	90% isopropanol + 10% Agua

Utilice los limpiadores mencionados anteriormente o los recomendados por el proveedor de materiales para techos.



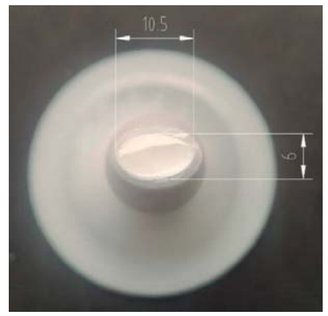
ANEXO C

Especificación de la operación de encolado

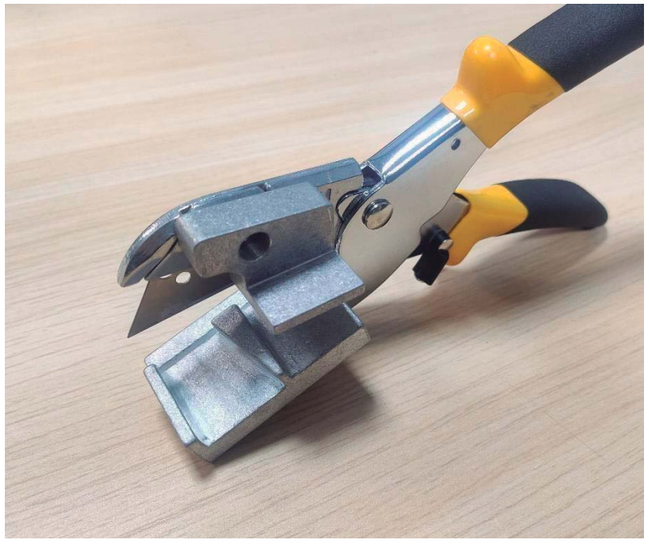
1. Corte con boquilla de encolado

El recorte estándar de la boquilla es de 10,5 mm x 6 mm, que se hace cortando unos 20 mm de la boquilla original y aplanándola al tamaño requerido, como se muestra en la siguiente figura.



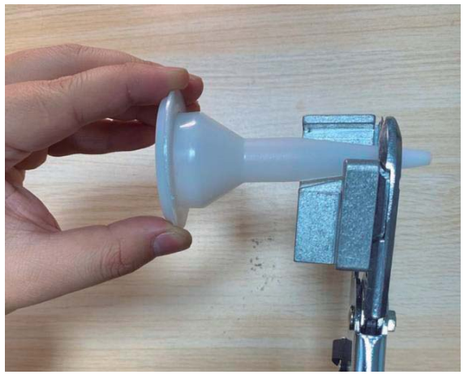


El corte de boquillas debe realizarse siguiendo estrictamente los siguientes procedimientos.



Cizallas de herramientas estándar (de cortesía con adhesivo)

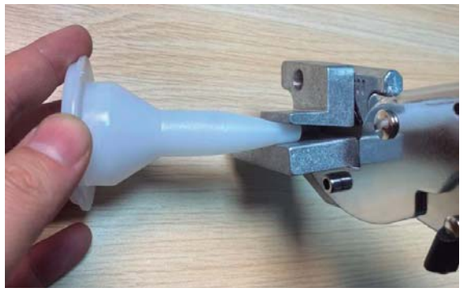
Pasos de operación



1. Utilice una regla o cinta métrica para medir la longitud de la cabeza de la boquilla 20 mm, confirmar la posición de corte, y luego usar la herramienta para cortar además.



2. Se recomienda calentar la punta de la boquilla de goma con un mechero durante unos 2 segundos para evitar que se mueva después de aplastarla.

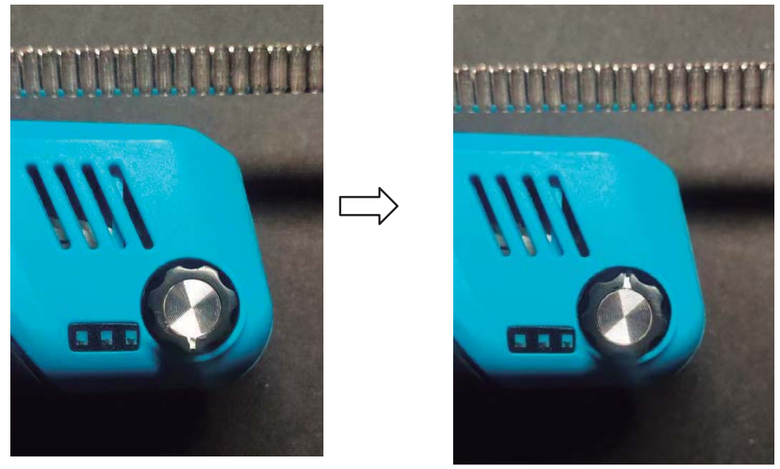


3. Aplastamiento de la boquilla al tamaño deseado mediante un troquel de aplastamiento de la cizalla para herramientas.

2. Ajuste de la pistola de pegamento eléctrica

Velocidad de encolado estándar: Media vuelta de la perilla de velocidad, vea la siguiente figura:

TSE solar engineering | in Solar PV since 1995



Etapa inicial

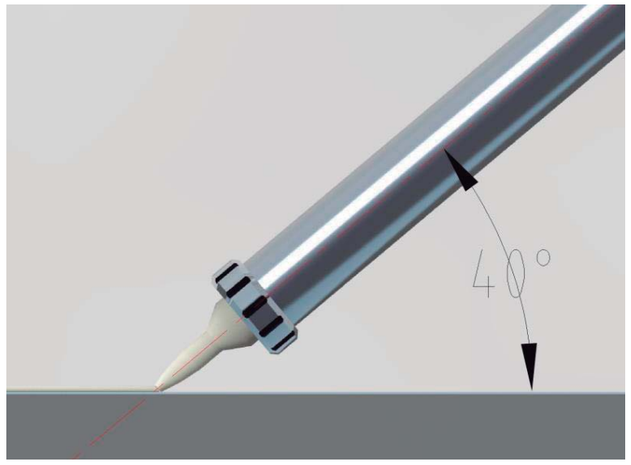
Etapa de construcción

3. Parámetros de encolado

Longitud de encolado: 10,8m/600ml de media

Velocidad de encolado: unos 10cm/s

Ángulo de encolado: la pistola encoladora forma un ángulo de unos 40° con el suelo, como se muestra en la siguiente figura:

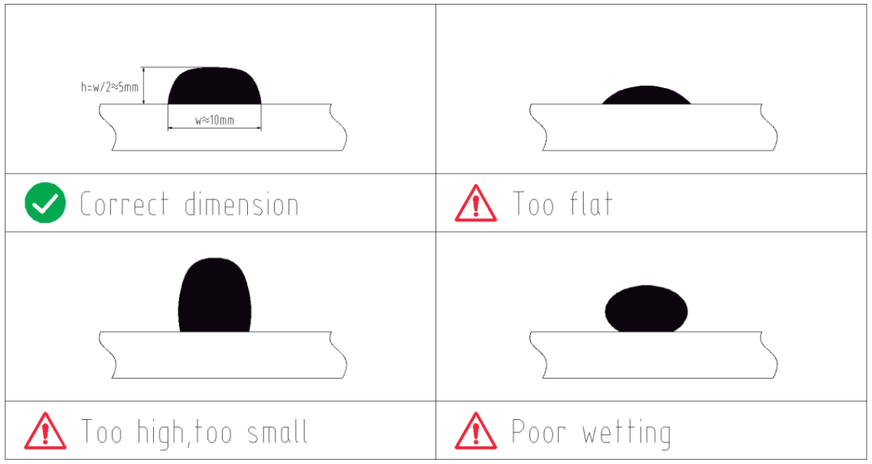


Tamaño del adhesivo y dosificación estándar: al menos 10*5 mm; 5 tiras/1 módulo (adhesivo a lo ancho del módulo fotovoltaico); 3 tiras/1 módulo (adhesivo a lo largo del módulo fotovoltaico).

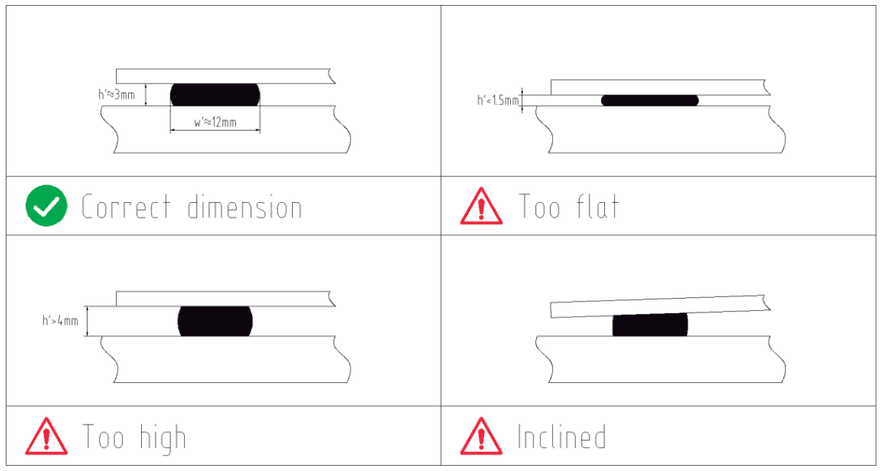
SUNO® UL Ultra Light

4. Forma adhesiva estructural

Consulte a continuación la aplicación adecuada del cordón



La forma correcta de adhesivo estructural después de pegar los módulos



ANEXO D

Desembalaje

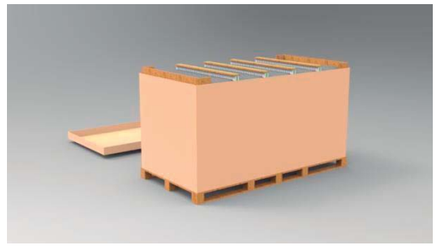
Pasos estándar de desembalaje para módulos fotovoltaicos ligeros.



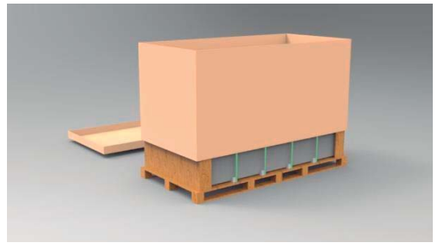
1. Retire todo el film de embalaje y la cinta de embalar del exterior del paquete



2. Retire la tapa de la caja de embalaje (guárdela bien para otro uso)



3. Coloca la tapa junto a la caja con la abertura hacia arriba

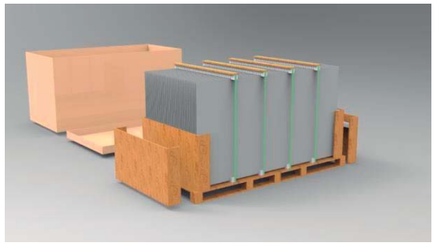


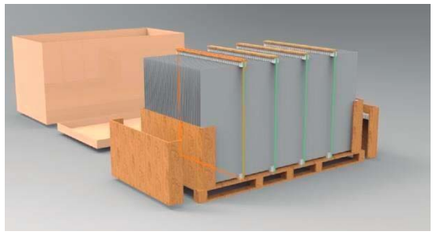
4. Retire la caja de embalaje exterior



4.1. Retención de la tapa de la caja (piezas auxiliares del módulo de manipulación)

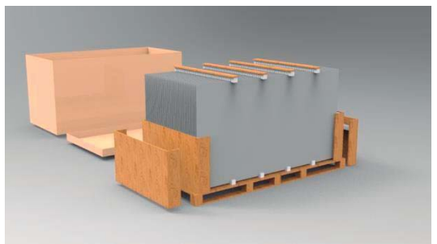






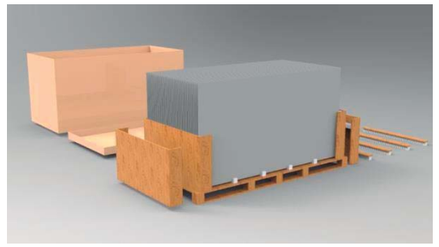
5、Retire la valla superior del lado de la caja de madera, mantenga la valla inferior

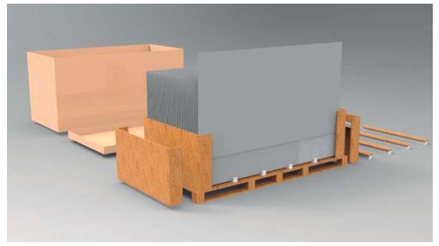
6. Utilice unas tijeras o una navaja para cortar la cinta de embalaje utilizada para fijar el módulo (no corte el módulo)

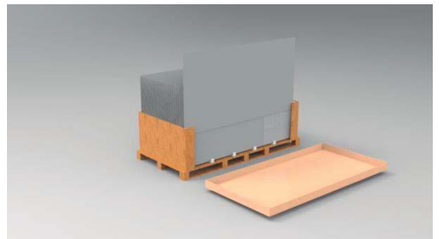




7. Retire el clip de fijación situado encima del módulo







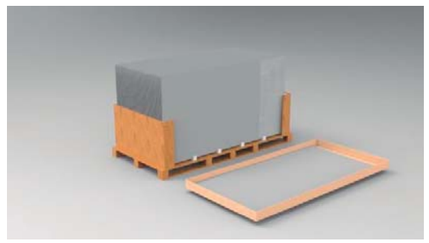
8、Para recoger el módulo, levántelo hasta la altura de la carcasa inferior en forma de C y sáquelo.

Al coger el módulo, agárrelo por la zona blanca no celular.

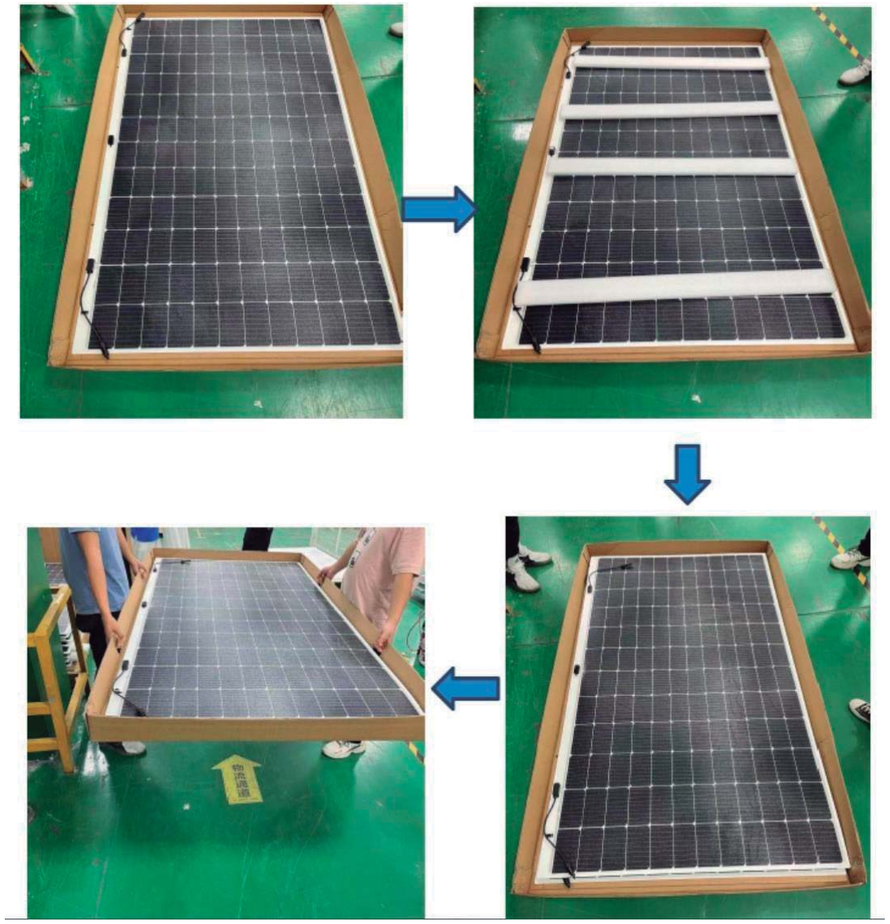
Cuando coja el módulo, agárrelo por el lado largo, el lado corto sólo se puede volver a agarrar cuando esté fuera de la caja.

9、Coloque la tapa de la caja abierta hacia arriba y transporte el módulo plano dentro de la tapa hasta el lugar de instalación designado por el proyecto Coloque un máximo de dos módulos en la tapa, separados entre sí con espuma dentro de la caja

Utilice un mínimo de cuatro hilos de espuma, colocados uniformemente entre los módulos apilados.



Las operaciones de apilamiento y manipulación de módulos son las siguientes:



Precauciones para desembalar

Evite el funcionamiento en tiempo lluvioso cuando abra las cajas en el exterior. Asegure los módulos cuando trabaje al aire libre con viento.

Apile los componentes en un lugar ventilado, protegido de la lluvia y seco antes de desembalarlos.

No dañe la parte delantera o trasera del módulo cuando utilice tijeras o un cuchillo para cortar la cinta de embalaje exterior.

Confirme el número de módulos que contiene la caja inmediatamente después de desembalarla.

© 2023 TSOE 2020 SL. All rights reserved. Specifications included in this manual are subject to change without notice.

in Solar PV since 1995

En la zona de desembalaje, asegúrese de que la caja está colocada en posición horizontal y estable para evitar que los módulos vuelquen.

Durante el desembalaje y la manipulación, utilice guantes de protección adecuados para evitar arañazos.

Prohíba en cualquier circunstancia tirar de las cajas de empalmes o de los cables. Al manipular los módulos, evite tocar la zona de la célula con las manos.

© 2023 TSOE 2020 SL. All rights reserved. Specifications included in this manual are subject to change without notice.

www.tso.solar

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller



Smart

8 strings intelligent monitoring

Efficient

Max. efficiency 98.7%

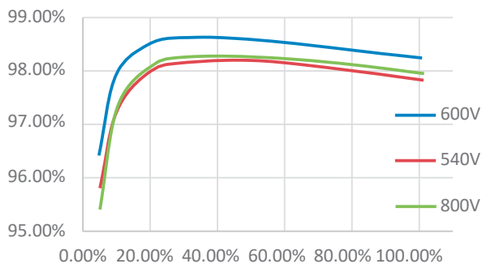
Safe

Fuse free design

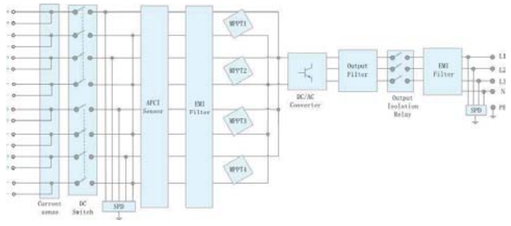
Reliable

Type II surge arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage [1]	1,100 V		
Max. Current per MPPT	27 A (per MPPT) / 20 A (per Input)		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA [3]	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes		
Anti-islanding Protection	Yes		
AC Overcurrent Protection	Yes		
DC Reverse-polarity Protection	Yes		
PV-array String Fault Monitoring	Yes		
DC Surge Arrester	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery [3]	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Operating Temperature Range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Amphenol Helios H4		
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nightime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P,MERC-1100W/1300W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. SUN2000-30~40KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

EU Declaration of Conformity

(No. CE-10121227)

We **Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.**

Office 01, 39th Floor, Block A, Antuoshan Headquarters Towers, 33 Antuoshan 6th Road, Futian District, Shenzhen, 518043, P.R.C.

declare that the product

Name/Trademark SOLAR INVERTER/HUAWEI

Model/Software SUN2000-12KTL-M5, SUN2000-15KTL-M5, SUN2000-17KTL-M5

SUN2000-20KTL-M5, SUN2000-25KTL-M5 / V200R022

Accessories NA

complies with the following directives:

- **2014/53/EU(Radio Equipment Directive)**
- **2011/65/EU & (EU) 2015/863 (RoHS Directive)**

For the evaluation of the compliance with these Directives, the following standards have been applied:

Radio Equipment Directive	
- Article 3.1 (a) Safety & Health	EN 62109-1:2010 EN 62109-2:2011 EN 50385:2017
- Article 3.1 (b) EMC	EN 55011:2016(Group 1) EN 55011:2016/A1:2017(Group 1) EN 55011:2016/A11:2020(Group 1) EN 62920:2017+A11:2020 ETSI EN 301 489-1 V1.9.2:2011 ETSI EN 301 489-1 V2.2.3:2019 ETSI EN 301 489-17 V3.2.4:2020 EN 61000-3-11:2000 EN 61000-3-12:2011 EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005/AC:2005 EN 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012(Telecom Port) EN 61000-6-4:2007/A1:2011(Telecom Port)
- Article 3.2 Radio	ETSI EN 300 328 V2.2.2
RoHS	EN IEC 63000:2018

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

CE Marking Date: 2022-08-05

Responsible for making this declaration is the:

☑ Manufacturer ☐ Authorised representative established within the EU

Signed for and on behalf of: Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.

Print name/Title : LingHongDong / Regulation Compliance Manager

Shenzhen, China (Place) 2022-08-05 (Date) Ling Hong Dong (Signature)

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD Product Service

Certificado de Conformidad

No. ESY 114387 0053 Rev.

Titular del certificado: **Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.**
Office 01, 39th Floor, Block A
Antuoshan Headquarters Towers
33 Antuoshan 6th Road, Futian District
518043 Shenzhen
REPÚBLICA POPULAR DE CHINA

Producto: **Convertidor (Inversor solar)**

Modelo(s): **SUN2000-12KTL-M5, SUN2000-15KTL-M5, SUN2000-17KTL-M5, SUN2000-20KTL-M5, SUN2000-25KTL-M5**

Datos característicos: Ver página 3-4

Examinado según: UNE 217001:2020
RD 244:2019

Este certificado de conformidad certifica el cumplimiento de las normas antes mencionadas sobre la base de un examen voluntario del producto. Se refiere únicamente a la muestra enviada a TÜV SÜD Product Service GmbH y no certifica la calidad ni la seguridad de los productos de serie. Esta confirmación emitió de acuerdo con el programa de certificación de servicios de productos fotovoltaicos e integración en red de TÜV SÜD. Consulte para detalles: www.tuvsud.com/ps-cert

Este certificado de conformidad es una traducción, en caso de duda se aplica la versión original alemán/inglés.

Nº. informe: 64290223060002

Fecha, [#ISU_DT#]

(Billy Qiu)

Draft From CBW 2.0 - Production System (Build 20221111.1)

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICAT

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD
Product Service

Certificado de Conformidad

No. ESY 114387 0053 Rev.

El organismo de certificación TÜV SÜD Product Service GmbH ha evaluado los productos que se indican a continuación:

Requisitos de la prueba	La certificación cumple los requisitos de los siguientes documentos: **UNE 217001:2020**, Ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución. **Royal Decree 244:2019**, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
Fabricante	Huawei Digital Power Technologies Co.,Ltd. Office 01, 39th Floor, Block A Antuoshan Headquarters Towers 33 Antuoshan 6th Road, Futian District 518043 Shenzhen PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
Tipos de productos utilizados en los sistemas de generación de energía	Inversor: Inversor trifásico Analizador de red/ SmartLogger /Transformador de corriente
Modelo y datos técnicos	Ver páginas 3-4
Versión de software	Inversor: V200R022 Analizador de red: V1.01 SmartLogger: V300R023
Informe de la prueba	64.290.22.30600.02
Emitido por	Laboratorio de pruebas: TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Sucursal de Guangzhou
Nº de acreditación	D-PL-19065-01-01
Organismo de acreditación ref.	DAkkS
Referencia del organismo de certificación	
Organismo de certificación	TÜV SÜD Product Service GmbH
	Certificado de acreditación DAKKS D-ZE-11321-01-00 según DIN EN ISO/IEC 17065:2013

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICAT

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD
Product Service

Certificado de Conformidad

No. ESY 114387 0053 Rev.

Parámetros del inversor:

Modelo	SUN2000-12KTL-M5	SUN2000-15KTL-M5	SUN2000-17KTL-M5	SUN2000-20KTL-M5	SUN2000-25KTL-M5
Parámetros del terminal PV					
d.c. Tensión máxima de entrada	1100 Vd.c.				
d.c. Tensión nominal de entrada	600 Vd.c.				
Rango MPPT	200~1000 Vd.c.				
Rango MPPT (carga completa)	370~800 Vd.c.	410~800 Vd.c.	440~800 Vd.c.	480~800 Vd.c.	530~800 Vd.c.
d.c. Corriente máxima de entrada	2*30 Ad.c.				
d.c. Isc PV	2*40 Ad.c.				
d.c. Potencia máxima de entrada	18000 W	22500 W	25500 W	30000 W	37500 W
Parámetros del terminal de red					
a.c. Tensión nominal	230/400 Va.c., 3W+N+PE				
a.c. Corriente nominal de salida	17.3 Aa.c.	21.7 Aa.c.	24.5 Aa.c.	28.9 Aa.c.	36.1 Aa.c.
a.c. Corriente máxima de salida	19.1 Aa.c.	23.9 Aa.c.	27.1 Aa.c.	31.9 Aa.c.	39.9 Aa.c.
a.c. Potencia activa nominal de salida	12000 W	15000 W	17000 W	20000 W	25000 W
a.c. Potencia activa de salida continua máxima	13200 W	16500 W	18700 W	22000 W	27500 W
a.c. Potencia aparente máxima de salida continua	13200 VA	16500 VA	18700 VA	22000 VA	27500 VA
a.c. Frecuencia nominal	50 Hz				
Factor de potencia	0.8 inductivo(subexcitado) to 0.8 capacitivo(sobreexcitado)				

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICAT

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD
Product Service

Certificado de Conformidad

No. ESY 114387 0053 Rev.

Parámetros del analizador de redes (medidor):

Modelo	Huawei DTSU666-H
Parámetro eléctrico	
Tipo de conexión de tensión	230/400 Va.c. 3W+N+PE
Frecuencia nominal	50 Hz
Especificaciones de corriente	250A/50mA
Consumo de energía	≤1.5W/6VA
Tipo	Via Transformador
Parámetro de precisión	
Máximo porcentaje de limitación de error de varios instrumentos	±2.0
Grado de precisión	Potencia activa clase 1
Comunicaciónes	
Tipo de comunicación	Protocolo RS485 ModBus RTU
Tiempo de refresco	≤1s

Parámetros SmartLogger:

Modelo	SmartLogger 1000A	SmartLogger 1000	SmartLogger 2000	SmartLogger 3000A	SmartLogger 3000B
Compatibilidad de las interfaces de comunicación	RS485, ETH, MBUS (optional) 4G				
Velocidad de la interfaz de comunicación	1200/2400/4800/9600/19200/115200 bps(Por defecto 9600 bps)				

Parámetros del transformador de corriente:

Modelo	Huawei SCT-24 250A/50 mA 0.5 20Ω
Corriente nominal primaria	250 Aa.c.
Relación de transformación nominal	5000:1
Carga nominal	20Ω
Frecuencia nominal	50 Hz
Precisión	±0.75%, Clase 1.0 de 1% a 120% de la corriente nominal primaria
Ángulo de fase	±0.5 grados (30 minutos) 0 de 1% a 120% de la corriente nominal

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICAT

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-11321-01-00

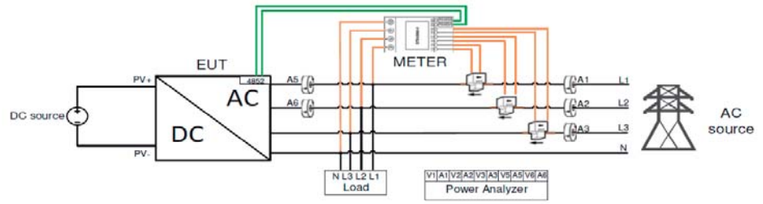
TÜV SÜD
Product Service

Certificado de Conformidad

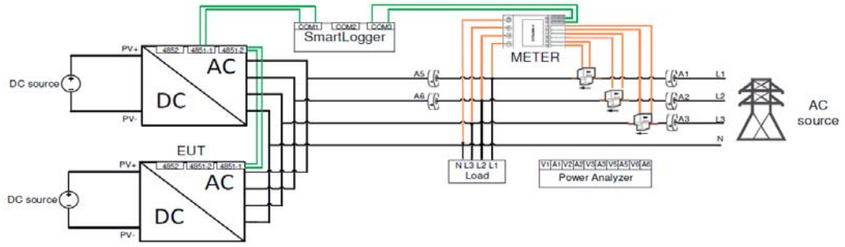
No. ESY 114387 0053 Rev.

Esquema eléctrico:

1. La siguiente figura muestra el esquema de funcionamiento del generador individual. El analizador de potencia (medidor) se comunica con el inversor a través de RS485, recibe la corriente del punto de conexión a la red recogida por el sensor de corriente CT, controla a distancia la potencia activa de salida del inversor para evitar que se inyecte energía a la red.



2. La siguiente figura muestra el diagrama de funcionamiento de dos generadores trabajando en paralelo. A diferencia de trabajar con un solo generador, añada el SmartLogger como herramienta de comunicación en paralelo para los inversores y utilice el puerto de comunicación RS485 como medio para controlar a distancia la potencia de salida.



3. De acuerdo con los resultados de la cláusula de prueba "Determinación del número máximo de generadores", el número máximo de generadores que pueden incluirse en el sistema es 2.

Nota:

Nota 1: Pueden ser incluidos en la solución certificada modelos variantes de analizador de red (sin control) y transformadores de corriente y tensión siempre que cumplan con:

- Mismo régimen de conexión (monofásico o trifásico)
- Misma tolerancia de medida
- Mismo tiempo de refresco o inferior
- Mismo tipo de comunicaciones
- En el caso de que se requieran transformadores de corriente o tensión adicionales, misma precisión del conjunto o superior.

Nota 2: Todas las pruebas ensayadas para la obtención de este certificado han sido pasadas mediante la actuación sobre el sistema de generación para regular la energía generada. No se requiere elemento de corte o de limitación de corriente a instalar redundantemente a la solución ensayada.

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ CERTIFICADO ◆ СЕРТИФИКАТ

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD
Product Service

Certificado de Conformidad

No. ESY 114387 0052 Rev. 00

Titular del certificado: **Huawei Digital Power Technologies Co., Ltd.**
Office 01, 39th Floor, Block A
Antuoshan Headquarters Towers
33 Antuoshan 6th Road, Futian District
518043 Shenzhen
REPÚBLICA POPULAR DE CHINA

Producto: **Convertidor (Solar Inverter)**

Modelo(s): **SUN2000-12KTL-M5, SUN2000-15KTL-M5, SUN2000-17KTL-M5, SUN2000-20KTL-M5, SUN2000-25KTL-M5**

Datos característicos: Ver página 2

Examinado según: UNE 217002:2020

Este certificado de conformidad certifica el cumplimiento de las normas antes mencionadas sobre la base de un examen voluntario del producto. Se refiere únicamente a la muestra enviada a TÜV SÜD Product Service GmbH y no certifica la calidad ni la seguridad de los productos de serie. Esta confirmación emitió de acuerdo con el programa de certificación de servicios de productos fotovoltaicos e integración en red de TÜV SÜD. Consulte para detalles: www.tuvsud.com/ps-cert

Este certificado de conformidad es una traducción, en caso de duda se aplica la versión original alemán/inglés.

Nº. informe: 64290223059901

Fecha, 2023-01-03

(Billy Qiu)

TÜV SÜD Product Service GmbH · Certification Body · Ridlerstrasse 65 · Munich · Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ CERTIFICADO ◆ СЕРТИФИКАТ

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-11321-01-00

TÜV SÜD
Product Service

Certificado de Conformidad

No. ESY 114387 0052 Rev. 00

Datos característicos:

Modelo	SUN2000-12KTL-M5	SUN2000-15KTL-M5	SUN2000-17KTL-M5	SUN2000-20KTL-M5	SUN2000-25KTL-M5
Parámetros del terminal PV					
d.c. Tensión máxima de entrada	1100 Vd.c.				
d.c. Tensión nominal de entrada	600 Vd.c.				
Rango MPPT	200~1000 Vd.c.				
Rango MPPT (carga completa)	370~800 Vd.c.	410~800 Vd.c.	440~800 Vd.c.	480~800 Vd.c.	530~800 Vd.c.
d.c. Corriente máxima de entrada	2*30 Ad.c.				
d.c. Isc PV	2*40 Ad.c.				
d.c. Potencia máxima de entrada	18000 W	22500 W	25500 W	30000 W	37500 W
Parámetros del terminal de red					
a.c. Tensión nominal	230/400 Va.c., 3W+N+PE				
a.c. Corriente nominal de salida	17.3 Aa.c.	21.7 Aa.c.	24.5 Aa.c.	28.9 Aa.c.	36.1 Aa.c.
a.c. Corriente máxima de salida	19.1 Aa.c.	23.9 Aa.c.	27.1 Aa.c.	31.9 Aa.c.	39.9 Aa.c.
a.c. Potencia activa nominal de salida	12000 W	15000 W	17000 W	20000 W	25000 W
a.c. Potencia activa de salida continua máxima	13200 W	16500 W	18700 W	22000 W	27500 W
a.c. Potencia aparente máxima de salida continua	13200 VA	16500 VA	18700 VA	22000 VA	27500 VA
a.c. Frecuencia nominal	50 Hz				
Factor de potencia	0.8 líder to 0.8 retraso				

TÜV SÜD Product Service GmbH · Certification Body · Ridlerstrasse 65 · Munich · Germany



Este render es un ejemplo de las diversas configuraciones de este cable. Puede ser suministrado en diversas secciones y número de conductores.

TOPSOLAR PV ZZ-F / H1Z2Z2-K

Cable para instalaciones solares fotovoltaicas TÜV y EN.

EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502

DISEÑO

1. Conductor

Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228

2. Aislamiento

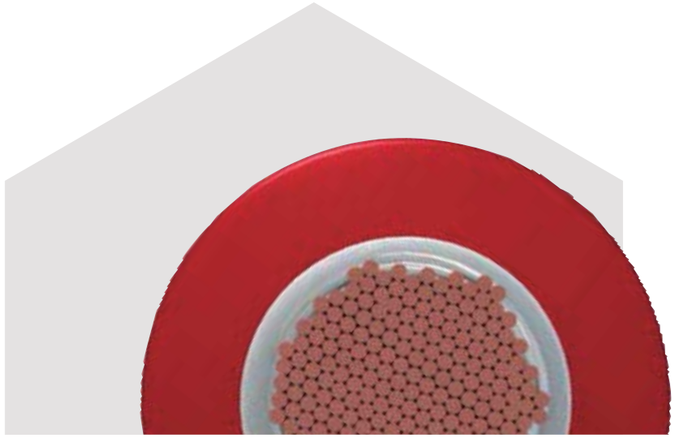
Goma libre de halógenos

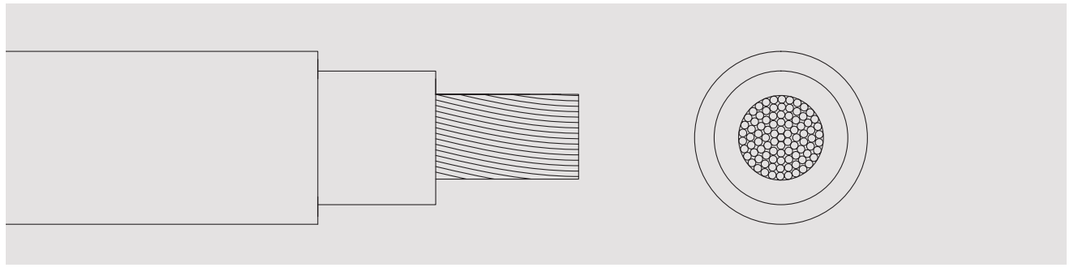
3. Cubierta

Goma libre de halógenos de color negro o rojo.

APLICACIONES

El cable Topsolar ZZ-F, certificado TÜV y EN, es apto para instalaciones fotovoltaicas, tanto en servicio móvil como en instalación fija. Especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor de corriente continua a alterna. Gracias al diseño de sus materiales, puede ser instalado a la intemperie en plenas garantías.





CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 1,5/1,5 · (1,8) kV

Norma de referencia

EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502

Certificaciones

Certificados

CE
TÜV
EN
RoHS

Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 120°C.
Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -40°C

Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.

Características mecánicas

Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.

Características químicas

Resistencia a grasas y aceites: excelente.
Resistencia a los ataques químicos: excelente.

Resistencia a los rayos Ultravioleta

Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

Presencia de agua

Presencia de agua: AD8 sumergida.

Vida útil

Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2

Otros

Marcaje: metro a metro.

Condiciones de instalación

Al aire.
Enterrado.

Aplicaciones

Instalaciones solares fotovoltaicas.





Declaración de prestaciones



RZ1-K (AS) 0,6/1 kV CPR

Declaración: **020-01** Código de identificación del producto tipo: **RCT89**

Trazabilidad

Orden de fabricación o número de lote, indicado en la documentación del producto

Usos previstos del producto

Suministro de electricidad en edificios y obras de ingeniería civil con el objeto de limitar la generación y propagación de fuego y humo

Datos del fabricante

Cables RCT, SAU Ctra. Castellón Km 226.900 - 50720 - Zaragoza (España)

Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

Sistema 1+

Norma armonizada

EN 50575:2014+A1:2016

Organismos notificados

AENOR Organismo notificado Nº 0099

Declaración de prestaciones

Características	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Reacción al fuego	C_{ca}- s1b, d1, a1	EN 50575:2014+A1:2016
Sustancias peligrosas	NPD	

Gama de fabricación Para cables multipolares no armados: de 2x1,5 a 2x16 mm^2; de 3x1,5 a 3x35 mm^2; de 4x1,5 a 4x50 mm^2; 4x95 mm^2; de 5x1,5 a 5x120 mm^2.

La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad de Cables RCT

Pilar Soria
Director Técnico

- 7 diciembre 2016 -

Cables RCT SAU Ctra. Castellón Km 226,900 · 50720 · Zaragoza (España)
Tfno. +34 976 500 120 Fax +34 976 500 138 · info@rct.es · www.cablesrct.com

Declaración de prestaciones



RZ1-K (AS) 0,6/1 kV CPR

Declaración: **014-01** Código de identificación del producto tipo: **RCT89**

Trazabilidad

Orden de fabricación o número de lote, indicado en la documentación del producto

Usos previstos del producto

Suministro de electricidad en edificios y obras de ingeniería civil con el objeto de limitar la generación y propagación de fuego y humo

Datos del fabricante

Cables RCT, SAU Ctra. Castellón Km 226.900 - 50720 - Zaragoza (España)

Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

Sistema 1+

Norma armonizada

EN 50575:2014+A1:2016

Organismos notificados

AENOR Organismo notificado Nº 0099

Declaración de prestaciones

Características	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Reacción al fuego	C_{ca}- s1b, d1, a1	EN 50575:2014+A1:2016
Sustancias peligrosas	NPD	

Gama de fabricación Para cables unipolares: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240 y 300 mm^2.

La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad de Cables RCT

Pilar Soria
Director Técnico

- 7 diciembre 2016 -

Cables RCT SAU Ctra. Castellón Km 226,900 · 50720 · Zaragoza (España)
Tfno. +34 976 500 120 Fax +34 976 500 138 · info@rct.es · www.cablesrct.com

Declaración de prestaciones



RZ1-K (AS) 0,6/1 kV CPR

Declaración: **046-01** Código de identificación del producto tipo: **RCT89**

Trazabilidad

Orden de fabricación o número de lote, indicado en la documentación del producto

Usos previstos del producto

Suministro de electricidad en edificios y obras de ingeniería civil con el objeto de limitar la generación y propagación de fuego y humo

Datos del fabricante

Cables RCT, SAU Ctra. Castellón Km 226.900 - 50720 - Zaragoza (España)

Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

Sistema 3

Norma armonizada

EN 50575:2014+A1:2016

Organismos notificados

CEIS Laboratorio notificado Nº 1722

Declaración de prestaciones

Características	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Reacción al fuego	E_{ca}	EN 50575:2014+A1:2016
Sustancias peligrosas	NPD	
Gama de fabricación	6x1,5-4 mm^2;7x1,5-10 mm^2;8x1,5-2,5 mm^2 ;10x1,5-2,5 mm^2;12x1,5-2,5 mm^2;14x1,5-6 mm^2 ;16x1,5-2,5 mm^2;18x4 mm^2;19x1,5-2,5 mm^2 ;24x1,5-2,5 mm^2;30x1,5 mm^2;32x1,5 mm^2	

La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad de Cables RCT

Pilar Soria
Director Técnico

- 14 septiembre 2017 -

Cables RCT SAU Ctra. Castellón Km 226.900 · 50720 · Zaragoza (España)
Tfno. +34 976 500 120 Fax +34 976 500 138 · info@rct.es · www.cablesrct.com



Top Cable

TOXFREE ZH ES05Z1-K & H07Z1-K (AS)

Cable flexible libre de halógenos, para cableado de cuadros eléctricos y locales de pública concurrencia.

UNE-EN 50525-3-31 / UNE 211002 / UL 1581

CPR COMPLIANT Construction Products Regulation EN 50575

$B2_{ca}$s1a, d1, a1

DISEÑO

Conductor

Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento

Poliolefina ignifugada extradeslizante, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio.

La identificación normalizada de los conductores aislados es la siguiente:

Azul	RAL 5015
Marrón	RAL 8003
Negro	RAL 9011
Rojo	RAL 3000
Amarillo/Verde	RAL 1021 / RAL 6028
Gris	RAL 7000
Blanco	RAL 9010

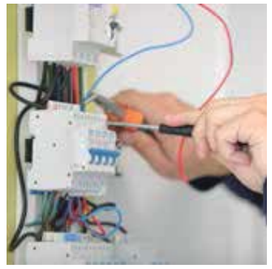
Otros colores disponibles bajo demanda.

APLICACIONES

El Toxfree ZH ES05Z1-K y H07Z1-K (AS) es un cable libre de halógenos, con baja emisión de humos y no propagador del incendio. Su instalación es de uso obligado en locales de pública concurrencia como: hospitales, escuelas, museos, aeropuertos, estaciones de autobús, comercios en general.





CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 300/500 V · 450/750 V · UL 600 V

Tensión Nominal:
ES05Z1-K (AS) (hasta 1 mm2): 300/500 V.
H07Z1-K (AS) (desde 1,5 mm2): 450/750 V.
Todos UL 600 V

Norma de referencia

UNE-EN 50525-3-31 / UNE 211002 / UL 1581

Normas y certificaciones

ITC: 9/20/26/28/29/30/31/41

Certificados
CE
SEC
HAR
BUREAU VERITAS
AENOR

ES05Z1-K: no aplica CPR
H07Z1-K: $B2_{ca}$ s1a, d1, a1

Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 70°C (EN 50525-3-31).
Temp. máxima en cortocircuito: 160°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -40°C
(estático con protección).

Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3 e IEC 60332-3.y EN50399.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
Reacción al fuego CPR, $B2_{ca}$-s1a,d1,a1 según la norma EN 50575

Características mecánicas

Radio de curvatura: 5 x diámetro exterior.

Características químicas

Resistencia a los ataques químicos: aceptable.

Presencia de agua

Presencia de agua: AD3 aspersión.

Otros

Marcaje: metro a metro (a partir de 10 mm2).

Condiciones de instalación

Entubado.

Aplicaciones

Interiores de viviendas.
Cableado de cuadros eléctricos.
Locales de pública concurrencia.

Embalaje

Las secciones pequeñas (de 1,5 mm2 hasta 6 mm2) se suministran en cajas de alta resistencia. Las secciones medias (de 10 mm2 hasta 35 mm2) se suministran en rollos con film retractilado. Las secciones mayores (> 35 mm2) se suministran en bobinas.



Hoja de características del producto 13983

Cof. Kaedra 2F. 24Mod.

Características



Principal

Gama	Kaedra
Tipo de producto o componente	Cofret estanco
Tipo de envolvente	Envolvente para dispositivos modula
Accesorios incluidos con el envolvente	1 bloque de terminales 22 orificios 2 barretas de cableado 1 soporte de bloque de terminales 1 bloque de terminales 4 orificios 2 kits de marcado
Descripción de la placa de montaje	Con ranuras

Complementario

Montaje de armario	Superficie
Número de módulos de 18 mm por fila	12
Número total de módulos de 18 mm	24
Número de filas horizontales	2
Clase de aislamiento eléctrico	Doble aislamiento Clase II
Equipo suministrado	2 Kit de marcado 2 abrazadera sujetacable 1 bloque de terminales 4 orificios 1 Soporte de Bloque terminal 1 bloque de terminales 22 orificios
Tipo de carátula	Transparente Reversible
Disipación de potencia en W	34 W
[In] Corriente nominal	63 A
Tipo de carril	DIN
Número de troquelados PG ISO	17
Número de bloques de terminales	1 con capacidad de sujeción: 4 salientes 1 con capacidad de sujeción: 22 salientes
Salidas del bloque de distribución	13 x 10 mm²

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

	13 x 16 mm²
Descripción de las opciones de bloqueo	Cerradura opcional
Material del envolvente	Polímero autoextinguible
Anchura	340 mm
Altura	460 mm
Profundidad	160 mm
Profundidad interna	88 mm
Color	Puerta, estado 1 verde transparente Envolvente, estado 1 gris claro - tipo de cable: RAL 7035)
País objetivo	España

Entorno

Normas	EN 50102 IEC 60529 IEC 60439-3 EN 50262 IEC 60695-2-1 IEC 670
Resistencia al fuego	650 °C acorde a IEC 60695-2-1
Grado de protección IP	IP65 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK09 acorde a EN 50102
Environmental characteristics (UV)	Resistencia UV, estado 1 clase 3 acorde a ISO 4582:2010 Ensayo de degradación ultravioleta acorde a ISO 4892-2:2013
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25…60 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	3,365 kg
Paquete 1 Altura	1,700 dm
Paquete 1 ancho	3,600 dm
Paquete 1 Longitud	4,750 dm

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Conforme con REACh sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Hoja de características del producto
Características

13986
Cof.Ka3f, 54 m



Principal

Gama	Kaedra
Tipo de producto o componente	Cofret estanco
Tipo de envolvente	Envolvente para dispositivos modula
Accesorios incluidos con el envolvente	1 bloque de terminales 4 orificios 3 kits de marcado 2 bloques de terminales, 22 orifícios 2 suportes de bloco de terminales 3 barretas de cableado
Descripción de la placa de montaje	Con ranuras

Complementario

Montaje de armario	Superficie
Número de módulos de 18 mm por fila	18
Número total de módulos de 18 mm	54
Número de filas horizontales	3
Clase de aislamiento eléctrico	Doble aislamiento Clase II
Equipo suministrado	3 marking kit 3 wiring strap 1 bloque de terminales 4 orificios 2 bloque de terminales 22 orificios 2 terminal block support
Tipo de carátula	Reversible Transparente
Disipación de potencia en W	65 W
[In] Corriente nominal	125 A
Tipo de carril	DIN
Número de troquelados PG ISO	17
Número de bloques de terminales	1 con capacidad de sujeción: 4 salientes 2 con capacidad de sujeción: 22 salientes
Salidas del bloque de distribución	13 x 10 mm² 13 x 16 mm²
Descripción de las opciones de bloqueo	Cerradura opcional
Material del envolvente	Self-extinguishing polymer
Anchura	448 mm
Altura	610 mm
Profundidad	160 mm
Profundidad interna	88 mm
Color	Door: transparent green Enclosure: light grey (RAL 7035)
País objetivo	España

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Entorno

Normas	IEC 670 EN 50262 IEC 60695-2-1 EN 50102 IEC 60529 IEC 60439-3
Resistencia al fuego	650 °C conforming to IEC 60695-2-1
Grado de protección IP	IP65 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK09 acorde a EN 50102
Environmental characteristics (UV)	UV resistant: class 3 conforming to ISO 4582:2010 Ultraviolet degradation test conforming to ISO 4892-2:2013
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25…60 °C

Packing Units

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	5,580 kg
Paquete 1 Altura	1,700 dm
Paquete 1 ancho	4,650 dm
Paquete 1 Longitud	6,200 dm

Offer Sustainability

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Conforme con REACh sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months



FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS











04

gPV
CIL
fusibles



06

gPV
NH
1000V DC
fusibles



08

gPV
NH XL
1500V DC
fusibles



10

gG/GL & gS
NH
800V AC
fusibles



11

PMX
CIL
portafusibles



FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS



12

PML
CIL
portafusibles





13

CONTACTO PINZA
CIL
fusibles Ø10





14

ST
NH
1000V DC
bases





15

ST
NH XL
1500V DC
bases





16

ST
NH
690/800V AC
bases



FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

CIL gPV CILINDRICOS fusibles

Los fusibles cilíndricos 10x38 y 14x51 gPV DF Electric han sido desarrollados para ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica de los módulos fotovoltaicos en tensiones hasta 1.000/1.100V DC.

Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la Norma IEC 60269-6 y UL248-19).

Están construidos con tubo cerámico de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos lo que permite un alto poder de corte en un reducido espacio. Los contactos están realizados en cobre plateado y los elementos de fusión son de plata, lo que evita el envejecimiento y mantiene inalterables las características.

Para la instalación de estos fusibles se recomienda la utilización de las bases modulares PMX.

10x38

U 1000V DC

PODER DE CORTE 30kA

NORMAS UL

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
1	**491601**	10/100
2	**491602**	10/100
3	**491604**	10/100
4	**491605**	10/100
5	**491606**	10/100
6	**491610**	10/100
8	**491615**	10/100
10	**491620**	10/100
12	**491625**	10/100
15	**491629**	10/100
16	**491630**	10/100
20	**491635**	10/100
NEUTRO	**431000**	10/100



491635



14x51

U 1100V DC

PODER DE CORTE 10kA

U 1000V DC

PODER DE CORTE 30kA

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
15	**491647**	10/50
20	**491648**	10/50
25	**491650**	10/50
32	**491655**	10/50
NEUTRO	**432000**	10/50



491655

NORMAS
IEC 60269-1
IEC 60269-6
UL 248-19

DIMENSIONES
PAG 18
PAG 19

CARACTERISTICAS t-I
PAG 18 10x38
PAG 19 14x51

COEFICIENTE REDUCCION TEMPERATURA AMBIENTE
PAG 43

COMPATIBLE PORTAFUSIBLES PMX
PAG 11

COMPATIBLE CONTACTO PINZA FUSIBLES Ø10
PAG 13

FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

PMX PMX CILINDRICOS fusibles

La principal novedad que ofrecen es la tensión asignada de 1000V DC. Están destinadas principalmente a ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica en instalaciones fotovoltaicas, donde, debido al constante incremento de potencia y la evolución tecnológica, es común que se precise proteger grupos de paneles solares que pueden alcanzar tensiones hasta 800V DC.

Bases portafusibles modulares para utilizar con fusibles cilíndricos talla 10x38 y 14x51 según norma IEC/EN 60269. Diseño compacto, de dimensiones reducidas, fabricadas con materiales de calidad. Contactos de cobre electrolítico plateados.

Materiales plásticos autoextinguibles y de alta resistencia a la temperatura. Todos los materiales utilizados son conformes a la Directiva europea RoHS (Restricción de ciertas sustancias peligrosas en el material eléctrico).

PATENTED DESIGN

10x38

U 1000V DC

In 32A

NORMAS UL SIQ

INDICADOR	POLOS	MODULOS	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
NO	UNIPOLAR	1	**485150**	12/192
NO	BIPOLAR	2	**485151**	6/96
SI	UNIPOLAR	1	**485152**	12/192
SI	BIPOLAR	2	**485153**	6/96



485152

14x51

U 1100V DC

In 50A

NO	UNIPOLAR	1	**485250**	6/90
NO	BIPOLAR	2	**485251**	3/45
SI	UNIPOLAR	1	**485252**	6/90
SI	BIPOLAR	2	**485253**	3/45



485252

22x65

U 1500V DC

In 100A

NO	UNIPOLAR	1	**485720**	6/48



NORMAS
IEC/EN 60269-1 UL 4248-1
IEC/EN 60269-2 UL 4248-19
CSA 4248-19

DIMENSIONES
PAG 28 10x38
PAG 29 14x51
22x65

ACCESORIOS
PAG 30
PAG 31

COMPATIBLE FUSIBLES gPV CILINDRICOS
PAG 04

FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

PML CILINDRICOS fusibles

PATENTED DESIGN

Base portafusibles para utilizar con fusibles cilíndricos talla 10x85 según norma IEC/EN 60269 y 10-14x85.

- Moderno diseño compacto.
- Zonas de ventilación optimizadas para una mejor disipación del calor.
- Fabricadas con materiales de calidad.
- Contactos de cobre electrolítico plateados.
- Materiales plásticos autoextinguibles y de alta resistencia a la temperatura.
- Todos los materiales utilizados son conformes a la Directiva Europea RoHS (Restricción de ciertas sustancias peligrosas en el material eléctrico) así como libres de halógenos.

10x85 | 10/14x85

U 1500V DC

In 32A

NORMAS UL

POLOS	MODULOS (mm)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
SINGLE-POLE	24	**485701**	6/84



PML
10x85
10/14x85
1500V DC
bienvenid@
al futuro



posición **10x85**



posición **10/14x85**

NORMAS

IEC/EN 60269-1 UL 4248-1
IEC/EN 60269-2 UL 4248-19

DIMENSIONES

PAG 32

ACCESORIOS

PAG 33

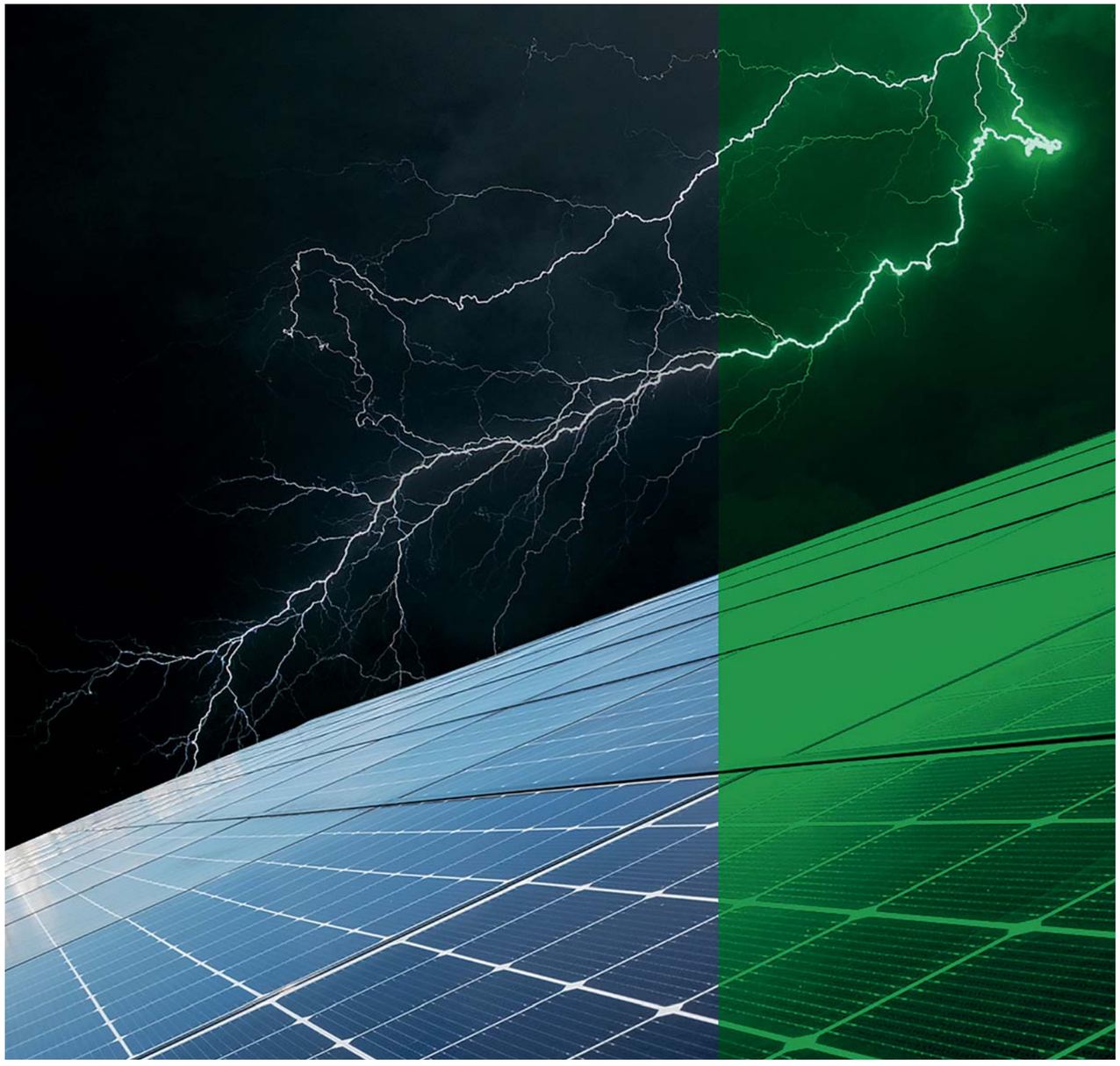
COMPATIBLE
FUSIBLES gPV CIL

PAG 05

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

CPT cirprotec



Carril-DIN DPS desenchufables



TIPO 1+2 Y TIPO 2
DPS según EN 50539-11, IEC 61643-31

SIN NECESIDAD DE FUSIBLE PREVIO
Cirprotec ha desarrollado un sistema optimizado de desconexión térmica que no requiere de fusible previo



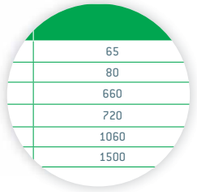
INVERSORES CON MÚLTIPLES MPPT
Protección con SPD DC multipolares



UL 1449 4th Ed
EN 50539-11
RoHS



ENSAYADO Y CERTIFICADO
Laboratorios de prueba altamente especializados de Cirprotec para el desarrollo de productos fotovoltaicos



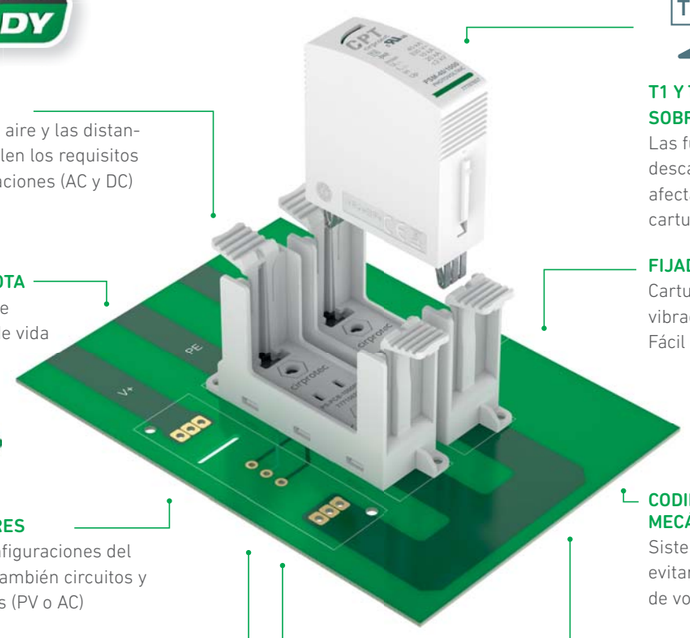
AMPLIO RANGO DE VOLTAJES
Ucpv hasta 1500 Vdc

Vea el video en
www.youtube.com/cptcirprotec

DPS PCB desenchufable



HASTA 1500 VDC
El espacio libre de aire y las distancias de fuga cumplen los requisitos de todas las aplicaciones (AC y DC)



T1 Y T2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
Las fuerzas mecánicas de las descargas de Tipo 1 y 2 no afectan a la sujeción de los cartuchos

INDICACIÓN REMOTA
Indica presencia de cartuchos y final de vida

FIJADO FIRMEMENTE
Cartuchos a prueba de vibraciones.
Fácil reemplazo del cartucho



BASES UNIPOLARES
Para todas las configuraciones del Sistema en PCB. También circuitos y resistentes a fallas (PV o AC)

CODIFICADOS MECÁNICAMENTE
Sistema de seguridad para evitar inserción de cartuchos de voltaje incorrectos

ÓPTIMO NIVEL DE PROTECCIÓN EN TENSIÓN
Integración durante la fase de diseño
- Cerca de electrónica sensible
- Sin longitudes de cable

EFICIENCIA DE COSTE Y DE ESPACIO
- Sin cableado, soldadura por ola
- Ahorro de espacio

FABRICANTES OEM
- Inversores, convertidores, UPS
- Cuadros de alimentación ferroviarios
- PV combiner boxes
- Máquinas OEM

Vea el video en
www.youtube.com/cptcirprotec

Protectores fotovoltaicos Tipo 1+2

PSC 5 PV

PSC 5 PV es la gama FOTOVOLTAICA de dispositivos combinados Tipo 1+2/Clase I+II para descargar corrientes tipo rayo (10/350 µs) y proteger contra sobretensiones inducidas (8/20 µs), según normas EN 50539-11 y IEC 61643-31.

Cirprotec utiliza su sistema de desconexión dinámica térmica, optimizado para tensiones en DC, con alto poder de corte. De esta forma no se requiere instalar un fusible previo de back up para interrumpir las corrientes de cortocircuito típicas de cualquier instalación fotovoltaica.

Estos dispositivos de protección contra sobretensiones son adecuados para todas las aplicaciones fotovoltaicas : plantas y huertas solares, cubiertas y autoconsumo (off-grid), especialmente en instalaciones con sistema de protección contra el rayo.

limp 5 kA

TECH INFO
cirprotec.com/PSC-PV



Sin necesidad de fusible

Normativa
- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente de descarga impulsional (10/350 µs): 5 kA
- Corriente de descarga máxima (8/20 µs): 40 kA
- Corriente de descarga nominal (8/20 µs): 20 kA
- Ucpv: 1060 Vdc y 1500 Vdc
- Iscpv: 10 kA (EN 50539-11), fusible previo no requerido
- Formato desenchufable carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible, permite la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución

REFERENCIAS

		Configuración								Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Iscpv [kA]	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
77738372	PSC3-5/1000 PV	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤4		C43
77738373	PSC3-5/1000 PV IR	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤4	√	C43
77738652	PSC3-5/1500 PV*	"Y" PV	A	1500	10	5	40	20	≤ 5		C44/C45
77738653	PSC3-5/1500 PV IR*	"Y" PV	A	1500	10	5	40	20	≤ 5	√	C44/C45

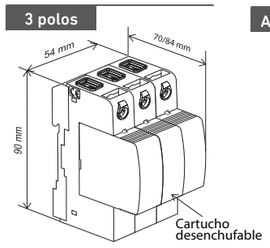
Cartuchos de recambio

CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77738643	PSC-5/1000 PV	PV	530	5	40	20	≤2	C43
77738656	PSC-5/1500 PV*	PV	750	5	40	20	≤ 2,5	C44

*Disponible Q1 2019.

DIMENSIONES

3 polos



ESQUEMA ELÉCTRICO

A Y PV *Modelos "M"*

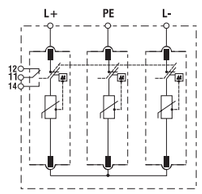
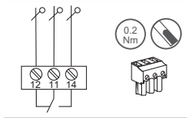


DIAGRAMA MICRORRUPTOR (IR)



U_{max} / I_{max} (AC)	max 1.5 mm²
P.D. ≤2: 250 V/1 A	
P.D. ≤3: 125 V/3 A	

Protectores fotovoltaicos Tipo 2

PSM 40 PV

PSM 40 PV es la gama de dispositivos Tipo 2/Clase II para proteger contra sobretensiones transitorias inducidas (8/20 µs) para instalaciones fotovoltaicas, según normas EN 50539-11 e IEC 61643-31. Producto certificado UL 1449 4th Ed.

Cirprotec utiliza el sistema de desconexión dinámica térmica optimizado para tensiones en DC con alto poder de corte. De esta forma no se requiere instalar un fusible previo de back up para interrumpir las corrientes de cortocircuito típicas de cualquier instalación fotovoltaica.

limp 40 kA

TECH INFO
cirprotec.com/PSM-PV



Sin necesidad de fusible

Normativa
- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20µs): 40kA
- Corriente nominal de descarga (8/20µs): 20kA
- Ucpv: 65, 80, 660, 1060 Vdc y 1500Vdc
- Scpv: 10kA (EN 50539-11), fusible previo no requerido
- SCCR: 50-100kA (UL 1449 3rd Ed.)
- Formato desenchufable carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible, permite la entrada de cable desde arriba/abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores

REFERENCIAS

		Configuración								Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Iscpv [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
Y PV. PLANTAS FOTOVOLTAICAS Y CUBIERTAS										
77707850	PSM3-40/600 PV	"Y" PV	A	660	10	40	20	≤2.6		C40
77707851	PSM3-40/600 PV IR	"Y" PV	A	660	10	40	20	≤2.6	√	C40
77707852	PSM3-40/1000 PV	"Y" PV	A	1060	10	40	20	≤4		C41
77707853	PSM3-40/1000 PV IR	"Y" PV	A	1060	10	40	20	≤4	√	C41
77707840	PSM3-40/1500 PV	"Y" PV	A	1500	10	40	15	≤5		C42
77707841	PSM3-40/1500 PV IR	"Y" PV	A	1500	10	40	15	≤5	√	C42
U PV. AUTOCONSUMO										
77707926	PSM2-40/48 ELV	TNS (1Ph+N); PV	B	65	10	40	20	≤0.7		Consultar
77707927	PSM2-40/48 ELV IR	TNS (1Ph+N); PV	B	65	10	40	20	≤0.7	√	Consultar
77707928	PSM2-40/60 ELV	TNS (1Ph+N); PV	B	80	10	40	20	≤0.8		Consultar
77707929	PSM2-40/60 ELV IR	TNS (1Ph+N); PV	B	80	10	40	20	≤0.8	√	Consultar

Cartuchos de recambio

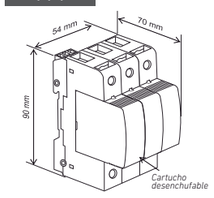
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707656	PSM-40/600 PV	PV	330	40	20	≤1.3	C40
77707657	PSM-40/1000 PV	PV	530	40	20	≤2	C41
77707683	PSM-40/1500 PV	PV	750	40	10	≤2.5	C42

DIAGRAMA MICRORRUPTOR (IR)

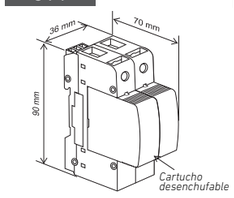
U_{max} / I_{max} (AC)	max 1.5 mm²
P.D. ≤2: 250 V/1 A	
P.D. ≤3: 125 V/3 A	

DIMENSIONES

Y PV

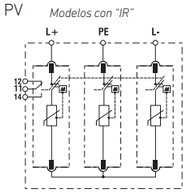


U PV

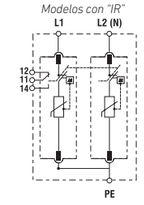


ESQUEMA ELÉCTRICO

A Y PV *Modelos con "IR"*



B U PV *Modelos con "IR"*



Protectores fotovoltaicos Tipo 2 y 1+2 MPPT

PS MPPT PV

PS MPPT PV es la gama FOTOVOLTAICA de dispositivos combinados T1+2/Clase I+II y T2/Clase II para descargar corrientes tipo rayo (10/350 µs) y proteger contra sobretensiones inducidas (8/20 µs), según normas EN 50539-11, IEC 61643-31 y UL 1449 (para Tipo 2). Cirprotec utiliza el sistema de desconexión dinámica térmica, optimizado para voltajes DC con alto poder de corte. De esta forma no se requiere instalar un fusible previo de back up para interrumpir las corrientes de cortocircuito típicas de cualquier instalación fotovoltaica. Los dispositivos son adecuados para todas las aplicaciones fotovoltaicas: plantas, huertas solares y cubiertas. La serie incluye productos específicos multipolares para inversores con múltiples MPPT.

limp **5 kA** Imax **40 kA**

TECH INFO cirprotec.com/PSM-PV



Normativa
- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente de impulso de rayo (10/350 µs): 5 kA
- Corriente máxima de descarga (8/20 µs): 40 kA
- Corriente nominal de descarga (8/20 µs): 20 kA
- Ucpv: 1060 Vdc
- Iscpv: 10 kA (EN 50539-11), no se requiere fusible previo
- Productos específicos MPPT multipolares
- Formato desenchufable para carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible para permitir la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución

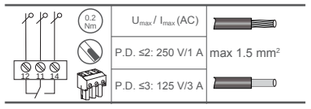
REFERENCIAS

		Configuración									Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	limp (10/350) [kA]	Iscpv [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
TIPO 1+2											
77738403	PSC5-5/1000 PV IR	3+, 1-, 1PE	A	1060	5	10	40	20	4	√	C43
77738398	PSC8-5/1000 PV IR	6+, 1-, 1PE	B	1060	5	10	40	20	4	√	C43
TIPO 2											
77707967	PSM5-40/1000 PV IR	3+, 1-, 1PE	A	1060	-	10	40	20	4	√	C02
77707969	PSM8-40/1000 PV IR	6+, 1-, 1PE	B	1060	-	10	40	20	4	√	C02

Cartuchos de recambio

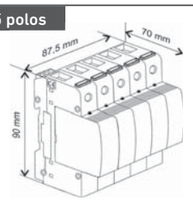
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77738643	PSC-5/1000 PV	PV	530	-	40	20	≤2	C02
77707657	PSM-40/1000 PV	PV	530	5	40	20	≤2	C43

DIAGRAMA MICROR. (IR)

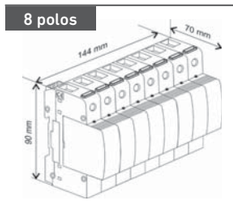


DIMENSIONES

5 polos

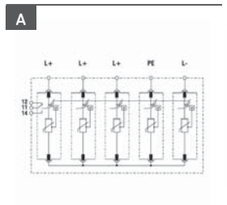


8 polos

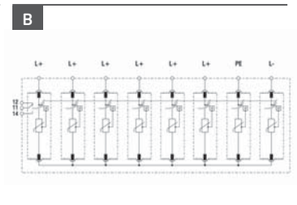


ESQUEMA ELÉCTRICO

A



B



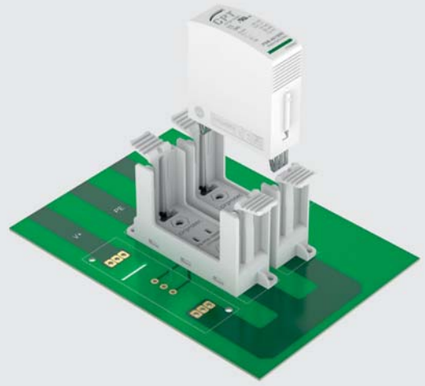
Protectores en base para PCB

PS-PCB

PS PCB es la gama de bases que permite la integración de los cartuchos desenchufables de protección contra sobretensiones IEC de Cirprotec directamente en circuitos impresos. Estos cartuchos serán fácilmente reemplazables cuando lleguen a final de vida. PS PCB es una solución óptima para la industria de la electrónica de potencia: inversores, convertidores, paneles de control ferroviarios, combiner boxes fotovoltaicos, máquinas y equipos OEM, etc. Los beneficios clave son la eficiencia en coste, la eficiencia del espacio, la no necesidad de cableado y el nivel óptimo de protección en tensión de los componentes electrónicos sensibles. La integración de la protección contra sobretensiones en PCB a menudo se planifica en una etapa temprana de desarrollo del sistema. Las bases se fijarán firmemente a la PCB durante el proceso de soldadura por ola. Abarcarán toda la gama de cartuchos de protección contra sobretensiones AC y DC, T2 y T1+2.

limp **25 kA** Imax **80 kA**

TECH INFO cirprotec.com/PS-PCB



Normativa
- IEC/EN 61643-31
- CE

Vea el video en www.youtube.com/cptcirprotec

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Bases unipolares. Para todas las configuraciones de red en PCB.
- Hasta 1500 VDC
- T1 y T2 protectores contra sobretensiones (IEC 61643-11)
- Indicadores visuales y remotos de final de vida
- Rango de voltajes DC: 660 - 1500Vdc
- Rango de voltajes AC: 60 - 850Vac
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución
- A prueba de vibraciones (EN 60721-3-3)

BENEFICIOS

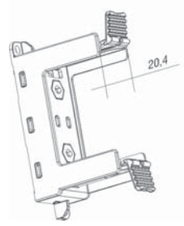
- Eficiencia en coste
- Eficiencia en espacio
- Sin cableado
- Nivel de protección óptimo

REFERENCIAS

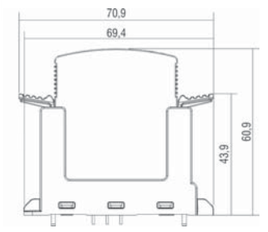
				Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	Ucpv [Vdc]	IR	Código	Referencia
DC SIDE					
77715021	PS-PCB-1000 PV IR	1000	√	83020006	C40
77715023	PS-PCB-1500 PV IR	1500	√	83020010	C40
AC SIDE					
77715007	PS-PCB-230V IR	275	√	83020002	Consultar
77715011	PS-PCB-400V IR	320	√	83020004	Consultar
77715015	PS-PCB-690V IR	440	√	83020007	Consultar
77715017	PS-PCB-N IR	750	√	83020000	Consultar

DIMENSIONES

1 polo



Vista frontal



Protectores AC Tipo 2

PSM 40 3P

PSM 40 3P es la gama de dispositivos tipo 2/clase II para proteger contra sobretensiones transitorias inducidas 8/20 µs según norma, acorde con IEC/EN 61643-11 y UL 1449. Adecuado para la protección del lado AC en sistemas fotovoltaicos que proporcionan energía a la red. También adecuado para la primera o segunda etapa de protección en aplicaciones comerciales o residenciales.

Imax **40 kA**

TECH INFO
cirprotec.com/PSM



Normativa
- IEC/EN 61643-11
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20µs): 40kA por fase
- Corriente nominal de descarga (8/20µs): 20kA por fase
- Redes TNS, TNC, TT y IT
- Un(L-N/L-L): 48V, 60V, 120/208V, 230/400V, 277/480V, 400/690V y superiores
- Formato para carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis para permitir la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución
- Modelos certificados UL 1449 4 th Ed

REFERENCIAS

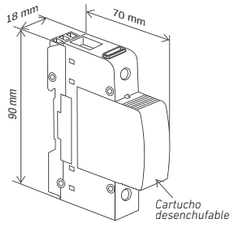
		Configuración								Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
77707866	PSM3-40/400 TNC	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤1.3		C06
77707867	PSM3-40/400 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤1.3	√	C06
77707882	PSM3-40/480 TNC	TNC (3Ph)	D	-/480	320	40	20	≤1.4		C07
77707883	PSM3-40/480 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/480	320	40	20	≤1.4	√	C07
77707870	PSM3-30/750 TNC	TNC (3Ph)	D	-/690; -/1000	750	30	15	≤3		C08
77707871	PSM3-30/750 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/690; -/1000	750	30	15	≤3	√	C08
77707714	PSM1-30/750	L-N (1Ph)	C	690	750	30	15	≤3		C08
77707715	PSM1-30/750 IR	L-N (1Ph)	C	690	750	30	15	≤3	√	C08

Cartuchos de recambio

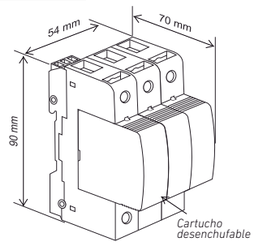
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707654	PSM-40/230	L-N (1PH)	230	275	40	20	≤1.3	C06
77707671	PSM-40/277	L-N (1PH)	277	320	40	20	≤1.4	C07
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤3	C08

DIMENSIONES

1 polo

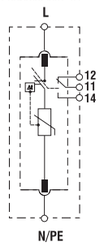


3 polos

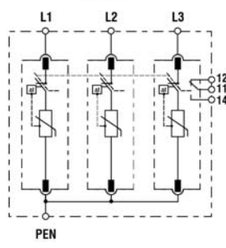


ESQUEMA ELÉCTRICO

C *Modelos con "IR"*



D *Modelos con "IR"*



Protectores AC tipo 2 reforzados en tensión

PSM 30-3P-R

PSM 30 3P-R es la gama de dispositivos tipo 2 /clase II para proteger contra sobretensiones inducidas 8/20 µs según norma IEC/EN 61643-11 y UL 1449. Adecuado para la protección de la salida AC en los sistemas fotovoltaicos que proporcionan energía a la red. Adecuado para aplicaciones especiales donde se requiere resistencia a altos picos de tensión. Salida AC del inversor fotovoltaico con offsets de DC inducidos o para generadores de turbinas eólicas.

Imax **30 kA**

TECH INFO
cirprotec.com/PSM



Normativa
- IEC 61643-11
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20µs): 30kA por fase
- Corriente nominal de descarga (8/20µs): 15kA o 20kA por fase
- Redes IT y TNC
- Un(L-N/L-L): 400/690V y superior
- Resistencia al pico de tensión hasta 2,2kV
- Formato para carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible, para permitir la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución

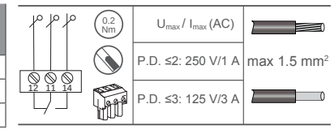
REFERENCIAS

		Configuración									Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	UPEAK (L-PE) [kV]	L	PE
77707780	PSM3-30/400R	IT	B	-/400	440	30	20	5			C25	C08
77707781	PSM3-30/400R IR	IT	B	-/400	440	30	20	5	√		C25	C08
77707782	PSM3-30/750R	IT	B	-/690	750	30	15	6			C08	C08
77707783	PSM3-30/750R IR	IT	B	-/690	750	30	15	6	√		C08	C08
77707786	PSM3-30/850R	IT	B	-/690	850	30	15	6			C28	C28
77707787	PSM3-30/850R IR	IT	B	-/690	850	30	15	6	√		C28	C28
77707788	PSM1-30/850	L-N (1Ph)	A	690	850	30	15	3			C28	-
77707789	PSM1-30/850 IR	L-N (1Ph)	A	690	850	30	15	3	√		C28	-

Cartuchos de recambio

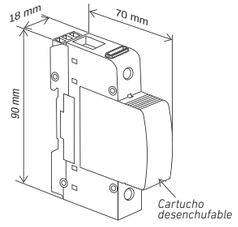
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707655	PSM-40/400	L-N (1PH)	400	275	40	20	≤2	C25
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	320	30	15	≤3	C08
77707689	PSM-30/850	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤3	C28

DIAGRAMA MICRON. (IR)

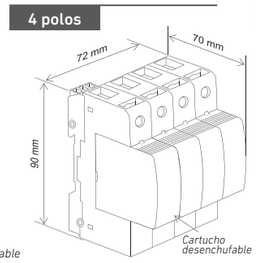


DIMENSIONES

1 polo

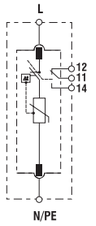


4 polos

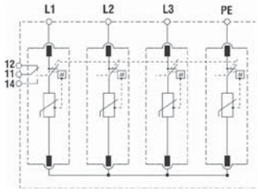


ESQUEMAS ELÉCTRICOS

C *Modelos con "IR"*



D *Modelos con "IR"*



Medición y control

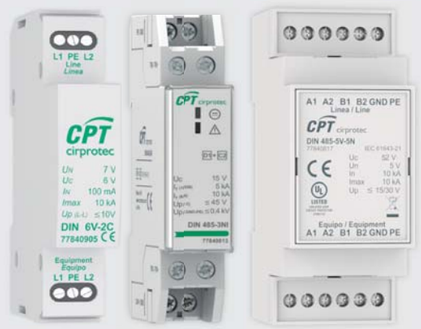
RS 485

RS 485 es la gama de dispositivos de protección contra sobretensiones tipo D1 y C2 para líneas de señal según IEC/EN 61643-21. Diseñado especialmente para proteger líneas de comunicación RS485/RS232 utilizadas en aplicaciones fotovoltaicas contra sobretensiones inducidas. Adecuado como protección para equipos especiales conectados a líneas de comunicación (ej.: monitorización de strings), proporcionando un nivel de protección en tensión extremadamente fino y una capacidad de descarga óptima.

Imax

10 kA

TECH INFO
cirprotec.com/MYC



Normativa
- IEC/EN 61643-21
- UL 497B, File No. E496110
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

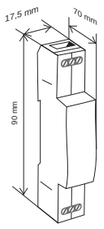
- Corriente máxima de descarga (8/20): 10kA (Imax)
- Tipo D1 corriente máxima de descarga (10/350µs): 2,5kA (limp)
- Tipo C2 corriente nominal de descarga (8/20µs): 5kA (In)
- Indicación de final de vida mediante la interrupción de la linea de comunicación
- Varias opciones de voltaje para diferentes protocolos (6, 12, 24V)
- Ancho de banda operacional (fg) hasta 10MHz
- Nivel de protección de tensión extremadamente fino
- Montaje en carril DIN, formato monobloc

REFERENCIAS

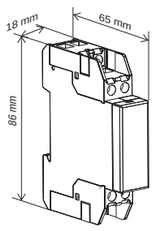
CÓDIGO	REFERENCIA	Esquema eléctrico	UN [V]	D1 (10/350) [KA]	Imax (8/20)	C2 (8/20)	Up@In (8/20) [V]	fg [MHz]	Cables protegidos	Indicación EOL
77840905	DIN 6V-2C	E	6	2,5	10	5	10	1	2	
77840910	DIN 12V-2C	E	12	2,5	10	5	20	1,2	2	
77840915	DIN 24V-2C	E	24	2,5	10	5	40	4	2	
77840920	DIN 48V-2C	E	48	2,5	10	5	70	5	2	
77840813	DIN 485-3NI	F	12	2,5	10	5	45	10	2+GND	√
77840817	DIN 485-5V-5N	G	5	2,5	10	10	30	60	2+GND	

DIMENSIONES

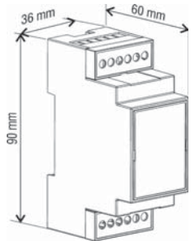
1 polo (2w)



1 polo (3w)

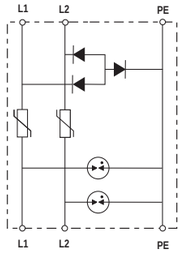


2 polos (4w)

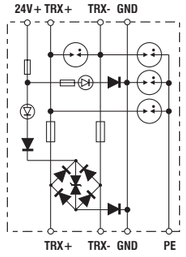


ESQUEMAS ELÉCTRICOS

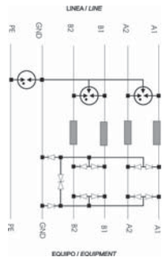
E



F



G



NOTAS

25 YEARS PROTECTING

cirprotec

CPT cirprotec

PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO
Y LAS SOBRETENSIONES

CIRPROTEC, S.L.
Lepanto 49 · 08223 TERRASSA · BARCELONA · ESPAÑA
Tel. +34 93 733 16 84 · Fax +34 93 733 27 64
comercial@cirprotec.com · export@cirprotec.com

Servicio de Asistencia Técnica-Comercial (España)
Tel. 902 932 702 · Fax 902 932 703

www.cirprotec.com

50080283

Product data sheet
Characteristics

A9N61660
Interruptor en carga especial de CC C60PV-DC - 2P - 25A - 800 V - curva C

Green Premium™

Price*: 241.04 EUR



Principal

Gama de producto	C60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	C60PV-DC
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
Tipo de red	CC
Código de curva	B
Categoría de empleo	Categoría A acorde a EN/IEC 60947-2
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN/IEC 60947-2

Complementario

[In] Corriente nominal	25 A
Tensión de desconexión	488 MV 19,5 mOhm 12,2 W 25 A
[Ue] Tensión nominal de empleo	800 V CC
Límite de enlace magnético	5.5 x In ((*))
Capacidad de corte	3 KA Icu en 650 V CC 1,5 KA Icu en 800 V CC
[Ics] poder de corte en servicio	1,5 KA 100 % - 800 V CC 3 KA 100 % - 650 V CC
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	1000 V CC
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 KV
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Pasos de 9 mm	8
Altura	132,7 Mm
Anchura	72 Mm
Profundidad	77,4 Mm
Peso del producto	0,545 Kg
Color	White
Durabilidad mecánica	20000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	1500 Ciclos L/R = 2 ms
Descripción de las opciones de bloqueo	Candado en posición OFF

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the performance of the products contained herein.
This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications.
It is the duty of any such user or integrator to perform the appropriate and complete risk analysis, evaluation and testing of the products with respect to the relevant specific application or use thereof.
Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuse of the information contained herein. *Prices are indicative

Conexiones - terminales	Borne - tipo de cable: inferior) 1…25 mm² rígido Borne - tipo de cable: inferior) 1…16 mm² Flexible Cable pre-cableado - tipo de cable: superior)
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 Mm
Par de apriete	2,5 N.M
Código de compatibilidad	C60PV-DC

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-2
Grado de contaminación	2
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25…70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40…85 °C

Packing Units

Peso del empaque (Lbs)	545,000 G
Paquete 1 Altura	80,000 Mm
Paquete 1 ancho	75,000 Mm
Paquete 1 Longitud	136,000 Mm

Offer Sustainability

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración De REACh
Conforme con REACh sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China
Comunicación ambiental	Perfil Ambiental Del Producto

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Product Life Status : Comercializado



Tubos de poliamida PA6

Tubo VOT

Tubos anillados ligeros flexibles de poliamida PA6 especial modificada. Indicado para aplicaciones con elevada exigencia en casode incendio (nivel de humos y toxicidad extremadamente bajos), como por ejemplo en el interior de los trenes.



Referencia *Negro*	Diámetro Nominal DN	Ø int.	Ø ext.	Radio de curvatura mínimo R (estático)	Embalaje m
VOT-07N	7	6.4	10.0	15	50
VOT-10N	10	9.8	13.0	20	50
VOT-12N	12	12.3	15.8	30	50
VOT-17N	17	16.9	21.2	40	50
VOT-23N	23	22.7	28.5	55	50
VOT-29N	29	28.4	34.5	65	50
VOT-36N	36	36.4	42.5	80	30
VOT-48N	48	47.5	54.5	95	30

- Libres de halógenos, fósforo y cadmio
- Autoextinguibles V0 s/ UL94
- I2F2 s/ NF F 16-101
- Gama de temperaturas: de -40ºC a +105ºC
- Fabricados s/UNE-EN 61386

Flexibilidad
Resistencia a desgaste por flexión
Resistencia a compresión
Resistencia a impacto
Resistencia rayos UV
Comportamiento frente al fuego (UL94)

Tubo HRT

Tubos anillados reforzados flexibles de poliamida PA6 especial modificada. Excelente resistencia mecánica a bajas temperaturas.



Referencia *Negro*	Diámetro Nominal DN	Ø int.	Ø ext.	Radio de curvatura mínimo R (estático)	Embalaje m
HRT-07N	7	6.2	10.0	20	50
HRT-10N	10	9.6	13.0	25	50
HRT-12N	12	12.0	15.8	35	50
HRT-17N	17	16.5	21.2	50	50
HRT-23N	23	22.3	28.5	50	50
HRT-29N	29	28.2	34.5	70	50
HRT-36N	36	36.0	42.5	85	30
HRT-48N	48	47.1	54.5	100	30

- Libres de halógenos, fósforo y cadmio
- Autoextinguibles V2 s/ UL94
- Gama de temperaturas: de -40ºC a +105ºC
- Fabricados s/UNE-EN 61386

Flexibilidad
Resistencia a desgaste por flexión
Resistencia a compresión
Resistencia a impacto
Resistencia rayos UV
Comportamiento frente al fuego (UL94)

Dimensiones en mm.

MULTIVIA HR

INTERFLEX

ACABADO DE ALTA RESISTENCIA

¡NOVEDAD MUNDIAL!
Sustituto del galvanizado en caliente



VIATEC

¡Novedad!

+ RESISTENCIA

Hasta **7 veces más resistente** a la corrosión que el galvanizado en caliente.
CLASE 8 según IEC 61537
5000h de resistencia máxima en ensayo de corrosión niebla salina*

CLASE 8
5000h de resistencia máxima en ensayo de corrosión en niebla salina*

+ CALIDAD

- Acabado superficial liso, libre de irregularidades y bordes agresivos.
- Color gris matizado estético.

+ ECOLÓGICO

- Producción con menor consumo energético.
- 100% reciclable.
- Cumple directiva RoHS.
- Materia prima con certificado de Declaración Ambiental de Producto (EPD).

RoHS Compliant

EPD®

*resultados en laboratorio de mínimo 2850h y máximo 5000h según especificación.

Escanear para más información

www.**multiviahr**.info

INTERFLEX

Gama de soportes

SOLARFIX

Instala **CON UN CLICK**

INSTAFIX

Dos modelos de soporte a elegir

Max

Para bandejas de hasta 400mm de ancho y hasta 2 tubos (flexibles y rígidos)

Basic

Para bandejas de hasta 200mm de ancho

GARANTÍA 15 AÑOS

- Especialmente diseñados para la **instalación en techos tipo deck o de chapa** sin necesidad de perforar
- Su **inovador diseño** permite el **montaje simultáneo de bandejas y tubos** en un mismo soporte
- Sistema de **fijación rápida** sin herramientas **INSTAFIX**
- Peso incorporado (>1kg) **resistencia al viento certificada**
- **Sistema escalable** para alojar bandejas de hasta 600mm*

*solo modelos Max

La gama más completa de **soportes de bandeja para instalaciones fotovoltaicas**



Máxima confianza

- Para techos tipo deck o de chapa donde no es posible realizar perforaciones o las compañías de seguros no lo admiten
- También apto para tejados con piedra de drenaje
- Resistencia al viento certificada mediante ensayo en túnel aerodinámico según NEN 7250 (incluida en la CEN/TR 16999)
- Base con topes de goma para impedir el desplazamiento del soporte
- Resistentes a los rayos UV
- Carga máxima: 200kg por soporte
- Bloque de cemento certificado KOMO© Garantía de 100 años
- Garantía de 15 años

Fáciles de instalar

- Sistema de fijación rápido INSTAFIX para bandejas y tubos* sin tornillos ni herramientas
- Peso de 1,12kg preinstalado para una mayor rapidez de instalación
- Permite acoplar lateralmente más de un soporte Max para instalar bandejas de hasta 600mm de ancho o bien mezclar en paralelo más de un tramo de bandeja en un mismo soporte

Sostenibles

- Fabricados en un 80% con material reciclado y libre de halógenos

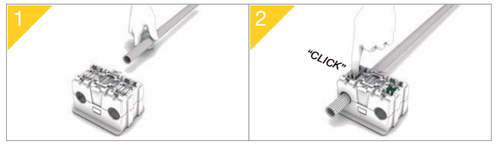
Solidarios

- Una parte del importe de compra de cada soporte SOLARFIX se destina a fines benéficos

Montaje para instalación de bandeja



Opciones de montaje para instalación de tubo



Entrada lateral



Entrada superior

Modelos y compatibilidad

	Basic	Max*
Referencia	SSB20P	SSM40P
Bandejas ancho 75	1 clip	1 clip
Bandejas ancho 100	1 clip	1 clip
Bandejas ancho 150	1 clip	1 clip
Bandejas ancho 200	1 clip	1 clip
Bandejas ancho 300		2 clips
Bandejas ancho 400		2 clips

Se recomienda 1,5m de distancia máxima entre soportes

*Permite la instalación de hasta 2 tubos ø16-32mm

interflex.es

HR



VIAFIL

HR

ACABADO DE ALTA RESISTENCIA

+ RESISTENCIA

El nuevo acabado HR ofrece una resistencia a la corrosión superior al galvanizado en caliente, superando las 1200 horas en el ensayo de niebla salina* sin aparición de corrosión roja **GRADO 8 SEGÚN NORMA IEC 61537**. El **HR** posee también un efecto auto-reparador en cortes o rasgaduras.

* Test certified by an independent laboratory

+ CALIDAD

El acabado **HR** tiene un color plata matizado, completamente libre de irregularidades y de puntas agresivas para una mayor seguridad de los instaladores. Asimismo, su acabado liso y color homogéneo lo hacen muy indicado para instalaciones que requieren de un acabado estético.

+ ECOLÓGICO

Gracias a su especial proceso productivo, el acabado **HR** es más respetuoso con el medio ambiente que otros tratamientos de resistencia similar.

SUPERIOR A
1200 HORAS
NIEBLA SALINA



RoHS Compliant

CE · CLASSIFIED C UL US · ESO

INTERFLEX

www.interflex.es +34 935650582 export@interflex.es

Hoja de características del producto
Características

A9F79440
Magnetotérmico, Acti9 iC60N, 4P, 40 A, C curva, 6000 A (IEC 60898-1), 10 kA (IEC 60947-2)



Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60N
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	40 A
Tipo de red	C.A. CC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V C.A. 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 36 kA Icu en 12...60 V C.A. 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu en 380...415 V C.A. 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 20 kA Icu en 220...240 V C.A. 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 6 kA Icu en 440 V C.A. 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 36 kA Icu en 100...133 V C.A. 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60947-2 10 kA Icu en <= 250 V CC acorde a EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Categoría A acorde a EN 60947-2 Categoría A acorde a IEC 60947-2
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a EN 60947-2 Sí acorde a IEC 60898-1 Yes conforming to IEC 60947-2
Normas	IEC 60898-1 EN 60898-1 EN 60947-2 IEC 60947-2

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a EN 60947-2 - 220...240 V C.A. 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a EN 60947-2 - 380...415 V C.A. 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a EN 60947-2 - 440 V C.A. 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a IEC 60947-2 - 220...240 V C.A. 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a IEC 60947-2 - 380...415 V C.A. 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a IEC 60947-2 - 440 V C.A. 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a IEC 60947-2 - 12...133 V C.A. 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a EN 60947-2 - 12...133 V C.A. 50/60 Hz 6000 A 100 % acorde a EN 60898-1 - 400 V C.A. 50/60 Hz 6000 A 100 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V C.A. 50/60 Hz 10 kA 100 % acorde a IEC 60947-2 - 180...250 V CC 10 kA 100 % acorde a EN 60947-2 - 180...250 V CC
Clase de limitación	3 acorde a EN 60898-1 3 acorde a IEC 60898-1
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V C.A. 50/60 Hz acorde a EN 60947-2 500 V C.A. 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a EN 60947-2 6 kV acorde a IEC 60947-2
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	Arriba o abajo, estado 1 SÍ
Pasos de 9 mm	8
Altura	85 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,5 kg
Color	White
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1…35 mm² rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1…25 mm² Flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
Grado de contaminación	3 acorde a EN 60947-2 3 acorde a IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 acorde a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0 ... 2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35…70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40…85 °C

Packing Units

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	0,491 kg
Paquete 1 Altura	0,750 dm
Paquete 1 ancho	0,720 dm
Paquete 1 Longitud	0,940 dm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	3
Peso del paquete 2	1,494 kg
Paquete 2 Altura	8,5 cm
Ancho del paquete 2	10 cm
Longitud del paquete 2	22 cm
Tipo de unidad del paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	33
Paquete 3 Peso	16,96 kg
Paquete 3 Altura	30 cm
Ancho del paquete 3	30 cm
Paquete 3 Longitud	40 cm

Offer Sustainability

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Hoja de características del producto

Especificaciones

Green Premium



Interruptor magnetotérmico; Acti9 C120N; 4P; 80 A; curva C; 10000 A/10 kA

A9N18372

Principal

Gama De Producto	Dardo Plus
Gama	Acti 9
Nombre Del Producto	C120
Tipo De Producto O Componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre Abreviado Del Equipo	C120N
Función	Para corriente> 0,1 A
Número De Polos	4P
Número De Polos Protegidos	4
[In] Corriente Nominal	80 A en 30 °C
Tipo De Red	AC
Tecnología De Unidad De Disparo	Térmico-magnético
Código De Curva	C
Capacidad De Corte	10000 A Icn en 230...400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 500 V corriente continua acorde a Icu
Poder De Seccionamiento	Sí acorde a En> 50 A

Complementario

Frecuencia De Red	50/60 Hz
[Ue] Tensión Nominal De Empleo	380...415 V AC 50/60 Hz <= 500 V corriente continua 220...240 V AC 50/60 Hz 440 V AC 50/60 Hz 230...400 V AC 50/60 Hz
Límite De Enlace Magnético	5...10 x In
[Ics] Poder De Corte En Servicio	7500 A 75 % acorde a EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a Icu - 440 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a Icu - 380...415 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a Icu - 220...240 V AC 50/60 Hz 10 kA 100 % acorde a Icu - <= 500 V corriente continua
Clase De Limitación	3 acorde a Icu
[Ui] Tensión Nominal De Aislamiento	500 V AC 50/60 Hz acorde a Icu
[Uimp] Resistencia A Picos De Tensión	6 kV acorde a Icu
Indicador De Posición Del Contacto	Sí
Tipo De Control	Maneta

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Señalizaciones En Local	Indicación de encendido/apagado
Tipo De Montaje	Ajustable en clip
Soporte De Montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Compatibilidad De Bloque De Distribución Y Embarrado Tipo Peine	SÍ
Pasos De 9 Mm	12
Altura	81 mm
Profundidad	73 mm
Ancho	108 mm
Peso Del Producto	0,82 kg
Color	Blanco
Durabilidad Mecánica	20000 ciclos
Durabilidad Eléctrica	5000 ciclos acorde a En> 50 A
Descripción De Las Opciones De Bloqueo	Handle sealable with cable diameter 0.7mm in OFF or ON position
Conexiones - Terminales	Terminales de tipo túnel1…50 mm² rígido Terminales de tipo túnel1,5…35 mm² flexible
Longitud De Cable Pelado Para Conectar Bornas	15 mm
Par De Apriete	3,5 N.m
Protección Contra Fugas A Tierra	Bloque independiente

Entorno

Normas	EN/IEC 60898-1 Icu
Certificaciones De Producto	generador
Grado De Protección Ip	IP20 acorde a IEC 60529
Grado De Contaminación	3 acorde a En> 50 A
Categoría De Sobretensión	IV
Tropicalización	2 acorde a IEC 60068-1
Humedad Relativa	95 % en 55 °C
Altitud Máxima De Funcionamiento	2000 m
Temperatura Ambiente De Funcionamiento	-25…70 °C
Temperatura Ambiente De Almacenamiento	-40…85 °C

Unidades de embalaje

Tipo De Unidad De Paquete 1	PCE
Número De Unidades En El Paquete 1	1
Paquete 1 Altura	7,5 cm
Paquete 1 Ancho	8,7 cm
Paquete 1 Longitud	10,8 cm
Paquete 1 Peso	775 g
Tipo De Unidad De Paquete 2	BB1
Número De Unidades En El Paquete 2	3
Paquete 2 Altura	10 cm
Paquete 2 Ancho	9 cm
Paquete 2 Longitud	33 cm
Paquete 2 Peso	2,38 kg
Tipo De Unidad De Paquete 3	S03
Número De Unidades En El Paquete 3	18
Paquete 3 Altura	30 cm
Paquete 3 Ancho	30 cm
Paquete 3 Longitud	40 cm
Paquete 3 Peso	14,853 kg

Información Logística

País De Origen	ES

Garantía contractual

Periodo De Garantía	18 months

Hoja de características del producto
Características

56190
Relé diferencial RH99M con rearme automático - 0.03..30 A - 0..4.5 s - 24 V



Principal

Gama	Vigirex
Gama de producto	Vigirex
Nombre corto del dispositivo	RH99M
Tipo de producto o componente	Residual current protection relay ((*))
Compatibilidad de gama	Vigirex Vigirex RH TOA earth leakage current sensor Vigirex Vigirex RH A earth leakage current sensor
Aplicación del relé	Reles de señalización

Complementario

Sistema de conexión a tierra	TN-S TT
[Us] tensión de alimentación asignada	12...24 V CA en 50/60 Hz 55...120 % 12...48 V CC 55...120 %
Consumo de potencia en W	4 VA
Tipo de medición	Medición interna de corriente de fugas a tierra 80...100 %
Regulación de sensibilidad	0.03...30 A alarma
Tipo de ajuste de la temporización del disparo diferencial	9 ajustes configurables 0.1...30 A 0...4.5 s Instantáneo 0.03...30 A
Función de prueba	Local Test remoto
Monitorización	Componentes electrónicos (continuo) Alimentación (continuo) Enlace relé/sensor (continuo)
[Ithe] intensidad térmica convencional en la envolvente	8 A
Carga mínima	10 mA en 12 V
Peso del producto	0,3 kg
Resistencia mecánica	Vibraciones 13,2-100 Hz : 0,7 g Vibraciones 2-13,2 Hz : +/- 1 mm Resistencia al fuego de acuerdo con IEC 60695-2-1
Clase de protección contra fugas a tierra	Clase A si Clase AC
Categoría de sobretensión	IV
Inviolabilidad de los ajustes	Protegido por cubierta precintable

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Soporte de montaje	Carril DIN
Altura	97 mm
Anchura	54 mm
Profundidad	74 mm
Pasos de 9 mm	6
Conexiones - terminales	Bornero Alimentación auxiliar 0.2...2.5 mm² Flexible AWG 24...AWG 12 Bornero Alimentación auxiliar 0.2...2.5 mm² rígido AWG 24...AWG 12 Bornero Alimentación auxiliar 0.25...2.5 mm² flexible con terminal AWG 24...AWG 12 Terminal de tornillo Contactos de defecto 0.2...2.5 mm² Flexible AWG 24...AWG 12 Terminal de tornillo Contactos de defecto 0.2...4 mm² rígido AWG 24...AWG 12 Terminal de tornillo Contactos de defecto 0.25...2.5 mm² flexible con terminal AWG 24...AWG 12 Terminal de tornillo Contactos de test y borna de reset de defecto 0.14...1 mm² Flexible AWG 26...AWG 16 Terminal de tornillo Contactos de test y borna de reset de defecto 0.14...1.5 mm² rígido AWG 26...AWG 16 Terminal de tornillo Contactos de test y borna de reset de defecto 0.25...0.5 mm² flexible con terminal AWG 26...AWG 16 Terminal de tornillo toroidal 0.14...1 mm² Flexible AWG 26...AWG 16 Terminal de tornillo toroidal 0.14...1.5 mm² rígido AWG 26...AWG 16 Terminal de tornillo toroidal 0.25...0.5 mm² flexible con terminal AWG 26...AWG 16 Terminal de tornillo presencia de tensión 0.2...2.5 mm² Flexible AWG 24...AWG 12 Terminal de tornillo presencia de tensión 0.2...4 mm² rígido AWG 24...AWG 12 Terminal de tornillo presencia de tensión 0.25...2.5 mm² flexible con terminal AWG 24...AWG 12
Longitud de cable pelado para conectar bornas	Alimentación auxiliar : 7 mm superior Contactos de test y borna de reset de defecto : 5 mm inferior Toroidal : 5 mm superior Contactos de defecto : 8 mm inferior Presencia de tensión : 8 mm inferior
Par de apriete	Alimentación auxiliar (pedido por separado) 0,6 N,m superior Contactos de defecto (pedido por separado) 0,6 N,m inferior Contactos de test y borna de reset de defecto : 0.25 N.m inferior Toroidal : 0.25 N.m superior Presencia de tensión (pedido por separado) 0,6 N,m inferior

Entorno

Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-55...85 °C
Compatibilidad electromagnética	Emisiones conducidas y radiadas : B de acuerdo con CISPR 11 Prueba de inmunidad de radio frecuencia conducida : 3 de acuerdo con IEC 61000-4-6 Prueba de inmunidad de descarga electroestática : 4 de acuerdo con IEC 61000-4-2 Susceptibilidad conducida de energía elevada : 4 de acuerdo con IEC 61000-4-5 Susceptibilidad conducida de baja energía : 4 de acuerdo con IEC 61000-4-4 Susceptibilidad radiada : 3 de acuerdo con IEC 61000-4-3
Clase de potección contra descargas eléctricas	Clase II

Información Logística

País de Origen	Francia

Garantía contractual

Warranty period	18 months

Hoja de características del producto
Características

50421
Toroidal abierto para protección diferencial tipo TOA - Ø 120 mm



Principal

Gama	Vigirex
Nombre corto del dispositivo	TOA
Tipo de producto o componente	Toroidales diferencales cerrados tipo A y tipo abiertos TOA
Aplicación del dispositivo	Control y supervisión del equipo
Compatibilidad de gama	Vigirex relé enchufable RH
[Ie] Corriente nominal de empleo	250 A

Complementario

Tipo toroidal	Toroide dividido de tipo OA
Tipo de red	AC DC
Frecuencia de red	50..0,400 Hz
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	1000 V
Raelación de transformación	1/1000
[Icw] Corriente temporal admisible	100 kA / 0.5 s
Resistencia a la corriente diferencial de cortocircuito	85 kA / 0.5 s acorde a IEC 60947-2 2.5 kA / 1 s conforming to IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	12 kV
Modo de montaje	Fijo cables Fijo placa de montaje Fijo chapa metálica perfilada Fijo placa perforada
Valor calorífico	1786 MJ/km
Conexiones - terminales	Tornillo : 0.22 mm²
Diámetro	120 mm (inter.)
Diámetro exterior del cable	55 mm : 240 mm² (máximo)
Peso del producto	1,5 kg
Altura	224 mm
Anchura	224 mm
Profundidad	44 mm

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Entorno

Grado de protección IP	Conectores : IP20 IP30
Grado de protección IK	IK07 EN 62262
Características ambientales	Exposición al calor húmedo en servicio de acuerdo con IEC 60068-2-56 : 48 horas categoría de entorno C2 Exposición al calor húmedo fuera de servicio de acuerdo con IEC 60068-2-30 : 28 ciclos 25-55 °C, HR 95% Niebla salina de acuerdo con IEC 60068-2-52 : Kb/2
Grado de contaminación	Nivel 3 de acuerdo con IEC 60664-1
Normas	IEC 60044-1 UL 1053 CSA C22.2
Certificaciones de producto	CE
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-55...85 °C

Hoja de características del producto

Especificaciones



Interruptor automatico ComPacT NSX160F 36kA AC 4P4R 160A TMD

C16F4TM160

Principal

Gama	ComPacT nueva generación
Nombre Del Producto	UL Compact
Nombre Abreviado Del Equipo	NSX160F
Tipo De Producto O Componente	Interruptor automático
Función	Para corriente> 0,1 A
Número De Polos	4P
Descripción De Polos Protegidos	4R
Posición De Neutro	Izquierda
[In] Corriente Nominal	160 A en 40 °C
[Ue] Tensión Nominal De Empleo	690 V AC 50/60 Hz
Tipo De Red	AC
Frecuencia De Red	50/60 Hz
Poder De Seccionamiento	Sí acorde a Icu
Categoría De Empleo	Categoría A
[Icu] Rated Ultimate Short-Circuit Breaking Capacity	85 kA Icu en 220/240 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 36 kA Icu en 380/415 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 35 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 30 kA Icu en 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 22 kA Icu en 525 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 8 kA Icu en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 35 kA en 480 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508
Performance Level	En> 50 A 36 kA 415 V AC
Unidad De Control	TM-D
Tecnología De Unidad De Disparo	Térmico-magnético
Funciones De Protección De Unidad De Control	LIG
Tipo De Control	Maneta
Circuit Breaker Mounting Mode	Fijo

Complementario

[Ui] Tensión Nominal De Aislamiento	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia A Picos De Tensión	8 kV

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

[Ics] Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity	85 kA en 220/240 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 36 kA en 380/415 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 35 kA en 440 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 30 kA en 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 22 kA en 525 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A 8 kA en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
Durabilidad Mecánica	40000 ciclos
Durabilidad Eléctrica	40000 ciclos en 440 V In/2 20000 ciclos en 440 V In 15000 ciclos en 690 V In/2 7500 ciclos en 690 V In
Potencia Disipada Por Polo	13,95 W
Soporte De Montaje	Placa posterior
Posición De Montaje	Horizontal y vertical Flat on the back
Conexión Superior	Frontal
Conexión Hacia Abajo	Parte delantera
Paso De Conexión	35 mm
Tipo De Protección	L : for protección contra sobrecarga (térmica) I : for protección contra cortocircuitos (magnética)
Calibre De La Unidad De Disparo	160 A en 40 °C
Long-Time Pick-Up Adjustment Type Ir (Thermal Protection)	Ajustable
[Ir] Long-Time Protection Pick-Up Adjustment Range	0,7...1 x In
Long-Time Protection Delay Adjustment Type Tr	Fijo
[Tr] Long-Time Protection Delay Adjustment Range	120…400 s en 1,5 x In 15 s en 6 x Ir
Neutral Protection Settings	1 x Ir - tipo de cable: 4R)
Instantaneous Protection Pick-Up Adjustment Type Ii	Fijo
[Ii] Instantaneous Protection Pick-Up Adjustment Range	1.250 A
Protección Contra Fugas A Tierra	Sin
Number Of Slots For Electrical Auxiliaries	5 ranura(s)
Width (W)	140 mm
Height (H)	161 mm
Depth (D)	86 mm
Peso Del Producto	2,6 kg

Entorno

Normas	HB2
Certificaciones De Producto	CCC generador Marina
Categoría De Sobretensión	Clase II
Clase De Potección Contra Descargas Eléctricas	Clase II
Grado De Contaminación	3 acorde a IK07
Grado De Protección Ip	IP40 acorde a IEC 60529
Grado De Protección Ik	IK07 conforming to IEC 62262

Temperatura Ambiente De Funcionamiento	-25…70 °C
Temperatura Ambiente De Almacenamiento	-50…85 °C
Humedad Relativa	0…95 %
Altitud Máxima De Funcionamiento	0...2000 m sin disminución 2000 m ... 5000 m con restricciones

Unidades de embalaje

Tipo De Unidad De Paquete 1	PCE
Número De Unidades En El Paquete 1	1
Paquete 1 Altura	14,0 cm
Paquete 1 Ancho	14,5 cm
Paquete 1 Longitud	19,0 cm
Paquete 1 Peso	2,39 kg
Tipo De Unidad De Paquete 2	S03
Número De Unidades En El Paquete 2	6
Paquete 2 Altura	30,0 cm
Paquete 2 Ancho	30,0 cm
Paquete 2 Longitud	40,0 cm
Paquete 2 Peso	14,732 kg

Sostenibilidad Green Premium™

La etiqueta **Green Premium™** es el compromiso de Schneider Electric para ofrecer productos con el mejor desempeño ambiental. Green Premium promete cumplir con las regulaciones más recientes, transparencia en cuanto al impacto ambiental, así como productos circulares y de bajo CO_2.

La guía para evaluar la sostenibilidad de los productos es un white paper que aclara los estándares globales de etiqueta ecológica y cómo interpretar las declaraciones ambientales.

Obtenga más información sobre Green Premium >

Guía para evaluar la sostenibilidad del producto >

Transparencia RoHS/REACh

Rendimiento de la sostenibilidad

Sin Mercurio	
Información Sobre Exenciones De Rohs	Sí
Sin Pvc	

Certificaciones y estándares

Reglamento Reach	Declaración de REACh
Directiva Rohs Ue	Compatible con las excepciones
Normativa De Rohs China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación Ambiental	Perfil ambiental del producto
Perfil De Circularidad	Información de fin de vida útil

Bridas en acero inoxidable



Diseñadas para amarrar tubos, cables y otro material cuando el manojo pueda verse afectado por unas condiciones ambientales severas: corrosión, vibraciones, clima adverso, temperaturas extremas, radiación.

Para cualquier instalación de interior, exterior o bajo tierra.

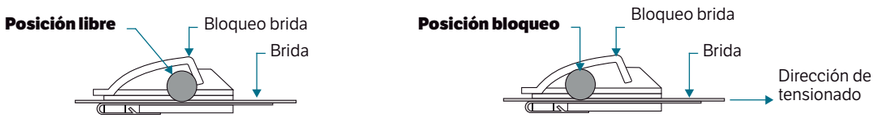
Resistente al fuego UL94, resistente a UV, baja emisión de humos, libre de halógenos.

Bloqueo automático: mecanismo de cierre de bola para una rápida y fácil instalación, manualmente o mediante herramienta de tensionado.

El revestimiento en los modelos con recubrimiento aporta una protección adicional de los cantos y previene la corrosión entre metales diferentes.

- Fabricadas en acero inoxidable AISI 304 (bajo pedido, acero inoxidable AISI 316).
- Resistencia al fuego UL94 y baja emisión de humos.
- Resistente a rayos UV.
- Libre de halógenos.
- Las bridas con recubrimiento tienen un acabado superficial en poliéster + recubrimiento epoxi.
- Temperatura de trabajo:
  > -60°C a +300°C (inox.).
  > -60°C a +150°C (con recubrimiento).

Ref. Inox	**Ref.** Inox + recubrimiento	**Longitud** (mm)	**Anchura** (mm)	**Ø máximo** (mm)	**Tensión** (kg)	**Emb.** (uds.)
150-445-INOX	**150-445-INPV**	150	4,6	34	46	100
200-445-INOX	**200-445-INPV**	200	4,6	50	46	100
260-445-INOX	**260-445-INPV**	260	4,6	69	46	100
360-445-INOX	**360-445-INPV**	360	4,6	100	46	100
520-445-INOX	**520-445-INPV**	520	4,6	151	46	100
620-445-INOX	**620-445-INPV**	620	4,6	183	46	100
840-445-INOX	**840-445-INPV**	840	4,6	253	46	100
1000-445-INOX	**1000-445-INPV**	1000	4,6	304	46	100
150-475-INOX	**150-475-INPV**	150	7,9	34	114	100
200-475-INOX	**200-475-INPV**	200	7,9	50	114	100
260-475-INOX	**260-475-INPV**	260	7,9	69	114	100
360-475-INOX	**360-475-INPV**	360	7,9	100	114	100
520-475-INOX	**520-475-INPV**	520	7,9	151	114	100
620-475-INOX	**620-475-INPV**	620	7,9	183	114	100
840-475-INOX	**840-475-INPV**	840	7,9	253	114	100
1000-475-INOX	**1000-475-INPV**	1000	7,9	304	114	100
150-4125-INOX	**150-4125-INPV**	150	12,7	34	318	100
200-4125-INOX	**200-4125-INPV**	200	12,7	50	318	100
260-4125-INOX	**260-4125-INPV**	260	12,7	69	318	100
360-4125-INOX	**360-4125-INPV**	360	12,7	100	318	100
520-4125-INOX	**520-4125-INPV**	520	12,7	151	318	100
620-4125-INOX	**620-4125-INPV**	620	12,7	183	318	100
840-4125-INOX	**840-4125-INPV**	840	12,7	253	318	100
1000-4125-INOX	**1000-4125-INPV**	1000	12,7	304	318	100



GAESTOPAS	FICHA DE CARACTERISTICAS DE PRODUCTO	ES-CO-01	ED.2ª(07/04)
		JULIO 2006	HOJA. 1 de 1

MODELO: **TUBO ECOMILFLEX** (METÁLICO FLEXIBLE RECUBIERTO DE PVC)

MATERIAL	**Tubo metálico flexible con cubierta plástica autoextinguible**	
NORMAS	Características Físico – Químicas	**UNE –EN-50.086-1**
	Dimensiones	**UNE-20.333**
	Grado de Protección de las envolventes	**UNE-20.324**
CODIGO CLASIFICACION	432142653212	**S/UNE-EN-50.086-1**
RESISTENCIA AL CURVADO	**Tubo Flexible**	**S/UNE-EN-50.086-2-3**

CARACTERISTICAS FISICO – QUIMICAS

Nº ORDEN DIGITO	**CARACTERISTICAS**	**CÓDIGO**	**GRADO**
1	RESTISTENCIA A LA COMPRESIÓN	4	Fuerte:1250N (25% Deformación max)
2	RESISTENCIA AL IMPACTO	3	Media: 2 Julios (caída libre a –5ºC)
3	TªMINIMA DE UTILIZACIÓN PERMANENTE Y DE INSTALACION	2	-5ºC
4	TªMAXIMA DE UTILIZACIÓN PERMANENTE Y DE INSTALACION	1	+60ºC
5	RESISTENCIA AL CURVADO	4	Flexible
6	PROPIEDADES ELECTRICAS	2	Aislante
7	RESISTENCIA A LA PENETRACIONDE CUERPOS SÓLIDOS	6	Estanco contra el polvo
8	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE AGUA	5	Protección contra chorros de agua
9	RESISTENCIA A LA CORROSION DE TUBOS METALICOS Y COMPUESTOS	3	Clase 3-Protección inferior media (clase 2) y protección exterior elevada (clase 4)
10	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	2	Ligero: 250N
11	RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	1	No propagador
12	RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	2	Ligero:30N durante 48 horas

GRADO DE PROTECCIÓN CONTRA DAÑOS MECÁNICOS:7 **GRADO 7 Mín(Energia de choque:6 Julios)**

DIMENSIONALES

TIPO	**7**	**9**	**11**	**13**	**16**	**21**	**29**	**36**	**48**
Diám.EXTERIOR	12.5	15.5 (+-0.3)	18 (+-0.3)	20.5 (+-0.3)	22.5 (+-0.3)	28 (+-0.3)	37 (+-0.4)	47 (+-0.4)	58 (+-0.4)
Diám.INT. (Mín.)	9	11	14	16	17.5	23	31	40	50

- APLICACIONES: Este tubo metálico recubierto de PVC, tiene gran resistencia a daños mecánicos. Su principal aplicación es industrial:Conexión de motores cajas, canalizaciones móviles entre máquinas, etc.

Nota: **GAESTOPAS certifica que los datos, aquí expuestos, son una fiel reproducción de los datos facilitados por el fabricante**.

Dto. Calidad

CVM MINI

Analizador de redes eléctricas trifásicas para carril DIN



Descripción

Analizador de redes eléctricas trifásicas (equilibradas y desequilibradas) para montaje en carril DIN, de muy reducido tamaño, con medidas en 4 cuadrantes.

Otras características son:
- Medición de corriente .../5 ó .../1 A ó .../250 mA ó .../333 mV
- Formato carril DIN de tan solo 3 módulos
- Montaje en panel 72 x 72 mm con frontal adaptador
- Comunicación RS-485 (Modbus/RTU) según modelo
- Dispone de dos salidas de transistor (programables)
- Con tecnología ITF: protección de aislamiento galvánica, según tipo
- Selección de parámetros a visualizar
- Selección de página por defecto
- Alimentación universal (opcional)
- Precintable

Aplicaciones

- Aplicación de control en cuadros de distribución y acometidas de baja y media tensión donde sea necesario poner un analizador en el carril DIN por problemas de espacio.
- Control de alarmas. Valor máximo, mínimo y retardo programable.
- Control de la energía activa o reactiva mediante salida de impulsos.
- Captura de datos instantáneos, máximos y mínimos de los parámetros eléctricos medidos.

Características técnicas

Circuito de alimentación	Standard Opcional	230 Vc.a. (-15...+10%) 85...265 Vc.a. 95...300 Vc.c. (opcional) 20...120 Vc.c. (opcional)
	Consumo	3 V·A
	Frecuencia	50...60 Hz
Circuito de medida	Tensión nominal	300 Vc.a. (f-n) / 520 Vc.a. (f-f)
	Frecuencia	45...65 Hz
	Consumo circuito tensión	0,7 V·A
	Consumo circuito corriente	ITF 0,9 VA/ Shunt 0,75 VA
	Transformadores	.../5 A ó.../1 A ó .../250 mA ó .../333 mV
	Corriente mínima directa	110 mA
Clase de precisión	Tensión, Corriente	0,5% + 1 dígito
	Potencia Activa, Potencia Reactiva	1% + 2 dígitos
	Energía Activa Energía Reactiva	1% + 2 dígitos (Clase 1)
Condiciones ambientales	Temperatura de uso	-10...+50 °C
	Humedad relativa	5 ... 95%
	Altitud máxima	2000 m
Transistor de salida Optoacoplado (colector abierto) NPN	Tensión máxima de maniobra	24 Vc.c.
	Corriente máxima de maniobra	50 mA
	Frecuencia máxima de impulsos	5 imp/s
	Duración del impulso	100 ms
Características constructivas	Módulo de medida	Montaje en carril **DIN 46277** (**EN 50022**)
	Grado protección	Equipo empotrado: IP 51 Bornes: IP 31
	Dimensiones	52,5 x 85 x 67,9 mm (3 módulos)
Seguridad	Diseñado para instalaciones CAT III 300/520 Vc.a. según **EN 61010**. Protección frente al choque eléctrico por doble aislamiento clase II	
Normas	**IEC 664, VDE 0110, UL 94, IEC 801, IEC 348, IEC 571-1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 61010-1**	

CVM-MINI

Analizador de redes eléctricas trifásicas para carril DIN

Referencias

Entr. aislada	Entr. corriente	Salida digital	Armónicos	Protocolo	Comunicación	Tipo	Código
-	.../1 A, .../5 A	-	-	-	-	**CVM MINI**	**M52000**
Sí	.../1 A, .../5 A	2	-	-	-	**CVM MINI-ITF-C2**	**M52011**
Sí	.../250 mA	2	-	-	-	**CVM MINI-MC-ITF-C2** (*1)	**M52071**
Sí	.../1 A, .../5 A	2	-	Modbus/RTU	RS-485	**CVM MINI-ITF-RS485-C2**	**M52021**
Sí	.../250 mA	2	-	Modbus/RTU	RS-485	**CVM MINI-MC-ITF-RS485-C2** (*1)	**M52081**
Sí	.../1 A, .../5 A	2	*U* e *I* (15º)	Modbus/RTU	RS-485	**CVM MINI-ITF-HAR-RS485-C2**	**M52031**
Sí	.../1 A, .../5 A	2	-	Modbus/TCP	TCP/IP	**CVM-MINI-ITF-ETH-C2**	**M520J1**
Sí	.../250 mA	2	-	Modbus/TCP	TCP/IP	**CVM-MINI-MC-ITF-ETH-C2** (*1)	**M520L1**
Sí	.../1 A, .../5 A	2	-	BACnet	-	**CVM-MINI-ITF-BACnet-C2** (*2)	**M520F1**
Sí	.../250 mA	2	-	BACnet	-	**CVM-MINI-MC-BACnet-C2** (*1*2)	**M520H1**
Sí	.../1 A, .../5 A	2	-	LonWoks	LonTalk	**CVM MINI-ITF-LonWorks-C2**	**M52091**
				ISO/IEC 14908 – ANSI/EIA 7091			
Sí	.../333 mV	2	-	Modbus/RTU	RS-485	**CVM-MINI-mV-RS485-C2**	**M520810000V**
Adaptador panel para **CVM-MINI** (72 x 72 mm)						**Adaptador panel**	**M5ZZF1**

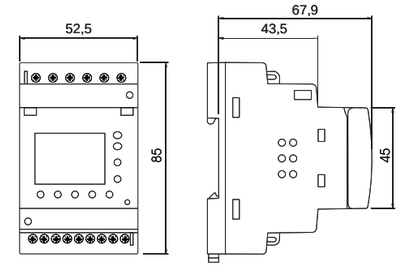
(*1) Precisa de transformadores eficientes serie **MC**. – (*2) Sólo disponible con alimentación 230 V_{ac}

Tabla de codificación

M	5	X	X	X	X	0	0	X
Código						Código interno		↑
			Estándar 230 Vc.a.					0
Tensión alimentación			85...285 Vc.a. 95...300 Vc.c.					C
			20...120 Vc.c.					5*

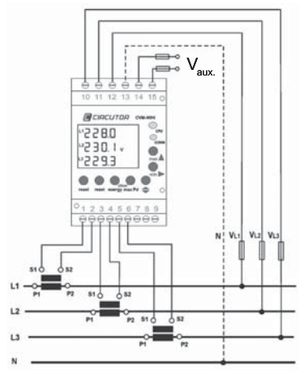
* Sólo **CVM MINI-ITF-RS485-C2**

Dimensiones

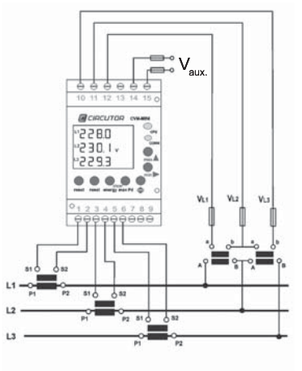


Conexiones

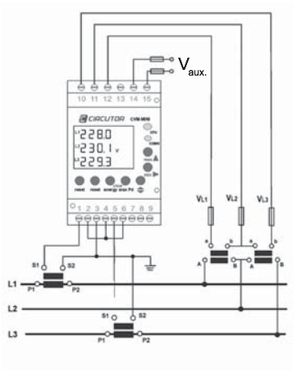
3 ó 4 hilos (baja tensión)



3 hilos (2 transfor. de tensión y 3 de corriente)



3 hilos (2 transfor. de tensión y 2 de corriente)





410-QT5A-90B10

410-QT5A-90B10, Contador trifásico conexión indirecta

Código: QB870

> Tipo Consumidor: 3
> Comunicaciones: RS-232 | RS-485
> Clase (Activa/Reactiva): B (1) / 2
> Sistema: Trifásico
> Medida: Indirecta
> Rango medida (V): 3x230/400
> Rango medida (A): .../5
> Cuadrantes: 4
> Frecuencia (Hz): 50

Descripción

CIRWATT-B410T es un contador trifásico indirecto, registrador y multitarifa, clase B en energía activa según Directiva Europea MID (EN 50470) o clase 1 según IEC-62053-21 y energía reactiva clase 1 según IEC-62053-23, con disponibilidad de múltiples opciones de comunicaciones y módulos de expansión que le permiten adaptarse a cualquier tipo de instalación industrial y de sector terciario.

Aplicación

CIRWATT B-410T es idóneo para suministros en Baja y Media Tensión usando transformadores de corriente externos. Ofreciendo soluciones para una gran variedad de instalaciones tales como: centros comerciales, industrias y zonas residenciales de alto consumo. Disponible en 2 cuadrantes para consumos de energía o 4 cuadrantes para las plantas fotovoltaicas (generación y consumo de energía).

Fecha creación: 09/05/2024 - CIRCUTOR, SAU se reserva el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido/imágenes de este documento sin previo aviso, para mejorar su fiabilidad, funcionalidad, diseño o por otros motivos.
No acepta responsabilidad alguna por los posibles errores, inexactitud o la posible falta de información en el mismo.



410-QT5A-90B10

Contador trifásico multifunción con conexión indirecta

Código: QB870

Especificaciones

Alimentación en alterna

Tolerancia	80 % ... 115 % Un
Consumo	< 2 W; < 10 VA
Frecuencia	50 / 60 Hz
Tensión nominal	3 x 230 (400) V

Especificaciones batería

Garantía de rendimiento	> 20 years @ 30 °C
Tipo	Lithium

Características mecánicas

Tamaño (mm) ancho x alto x fondo	172 x 255 x 67 (mm)
Envolvente	DIN 43859
Peso Neto (kg)	1,1

Características ambientales

Humedad relativa (sin condensación)	95 % max.
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +85 °C
Temperatura de trabajo	-40 ... +70 °C

Circuito de medida de tensión

Conexionado	Asimétrico
Consumo	< 2 W; 10 VA
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Tensión nominal	3x230/400 V

Circuito de medida de corriente

Consumo	< 0,1 V·A
Corriente de referencia (Iref)	.../ 5 A
Corriente máxima	10 A
Corriente mínima de medida	< 0,5 x Itr

Comunicaciones

Tipo	RS-232 / RS-485

Interfaz de comunicación óptico

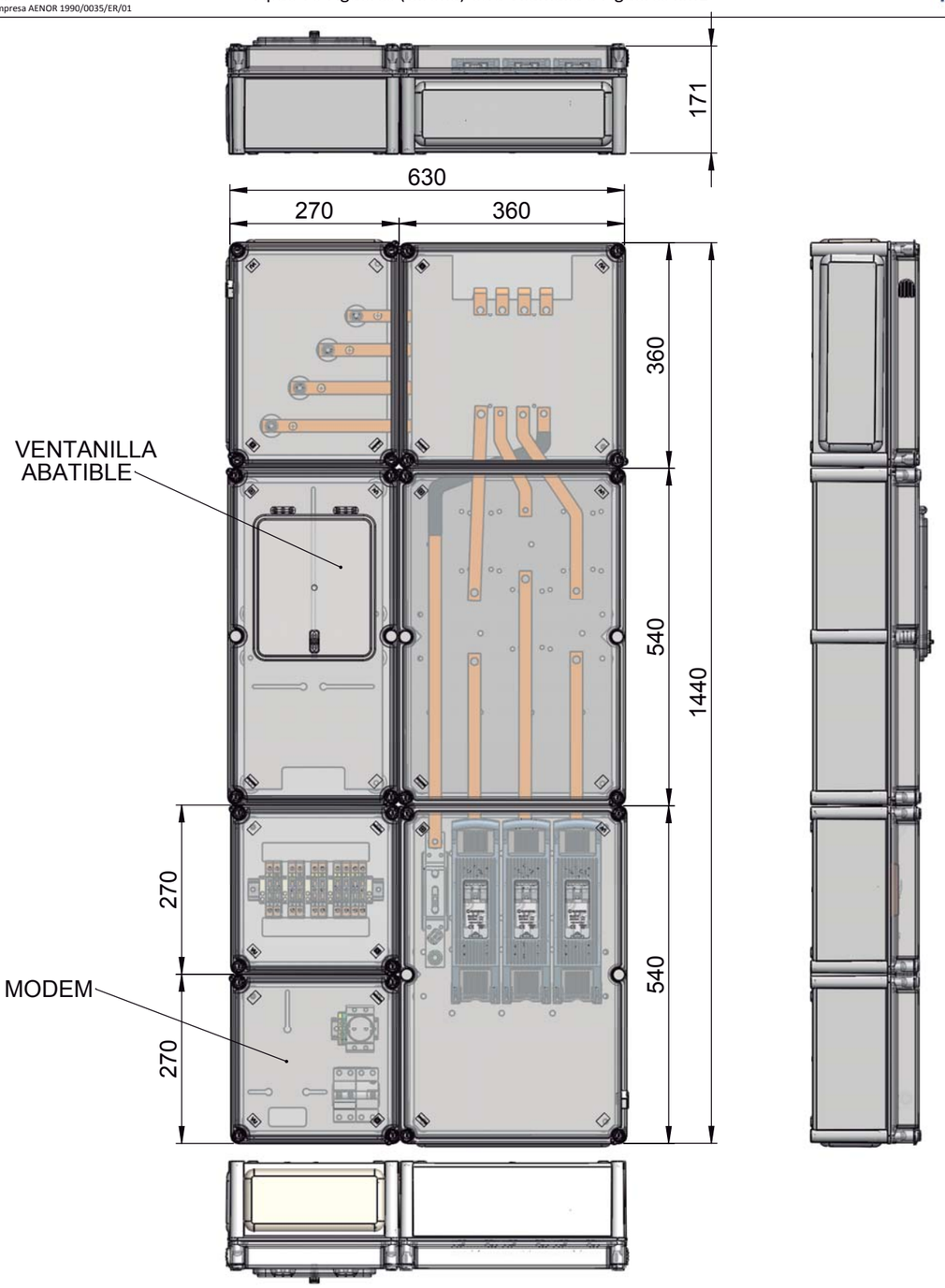
Hardware	IEC 62056-21
Protocolo	REE, based on IEC 870-5-130
Tipo	Serial;bi-directional

Fecha creación: 09/05/2024 - CIRCUTOR, SAU se reserva el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido/imágenes de este documento sin previo aviso, para mejorar su fiabilidad, funcionalidad, diseño o por otros motivos.
No acepta responsabilidad alguna por los posibles errores, inexactitud o la posible falta de información en el mismo.

Certificado de Empresa AENOR 1990/0035/ER/01

CAHORS ESPAÑOLA S.A

Apdo 70 Figueres (Girona) Ctra Vilamalla a Figueres km1



* Los equipos se suministran cableados

DIBUJADO	HOJA Nº	CAJA MEDIDA TMF-10-T 100-160	FICHA Nº
MCP	1/1	Ref.:0236611-T	FT9899
FECHA: 28.08.2014			



410-QT5A-90B10

Contador trifásico multifunción con conexión indirecta

Código: QB870

Interface usuario

Resolución display	hasta 8 dígitos (8 mm)
Tipo display	LCD

Memoria

Capacidad de memoria	Datos: memoria no-volátil, Setup y eventos: serial-flash
Tiempo registro	4000
Tipo	Serial flash

Normas

Normas	UNE-EN 50470-1 (Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Parte 1: Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo. Equipos de medida - índices de clase B-) UNE-EN 50470-3 (Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a). Parte 3: Requisitos particulares. Contadores estáticos de energía activa - índices de clasificación B-) IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-22 (Normas para contadores estáticos de energía activa para corriente alterna de clase 0.2s, 0.5s) UNE-EN 55022 (Emisiones conducidas: Clase B, Emisiones radiadas: Clase B) UNE-EN 61000-4-2, UNE-EN 61000-4-3, UNE-EN 61000-4-4, UNE-EN 61000-4-5, UNE-EN 61000-4-6, UNE-EN 61000-4-8, UNE-EN 61000-4-11

PLC

Hardware	CENELEC A or CENELEC B
Protocolo	CirPLC & PEP (PLC Encapsulated Protocol)
Sistema de modulación	DSCK con sistema de repetidores

Precisión de medidas

Medida de energía reactiva (kvarh)	IEC 62053-23 (Clase 2)
Medida de energía activa (kWh)	EN 50470 (Clase B) IEC 62053-21 (Clase 1)

Prestaciones

Cierres de facturación	12 cierres por contrato. Fecha y hora programable
Curva de carga	2 curvas de carga, tiempo de integración programable (1 ... 253 min)
Opcional	Comunicaciones: RS-232 / PLC ,RS-485 / PLC, RS-232 / RS-232 , RS-485 / RS-485, RS-232 / RS-485, RS-232 / Ethernet, R-485 / Ethernet Tarjetas de expansión: Sin entradas / salidas, 4 salidas relé (Indicador de Tarifa), 2 entradas relé / 4 salidas impulsos, 4 entradas de impulsos, Medida de corriente diferencial, 2 salidas relé / 2 salidas de impulsos, / 2 entradas de impulsos
Programación tarifas	12 jornadas 10 tipos de datos 9 tipos de tarifas 30 dias festivos 12 dias especiales

Reloj

Fuente	Oscilador compensado en temperatura
Precisión (EN 61038)	< 0,5 s/day (23 °C)
Tipo	Calendario Gregoriano

Fecha creación: 09/05/2024 - CIRCUTOR, SAU se reserva el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido/imágenes de este documento sin previo aviso, para mejorar su fiabilidad, funcionalidad, diseño o por otros motivos.
No acepta responsabilidad alguna por los posibles errores, inexactitud o la posible falta de información en el mismo.



410-QT5A-90B10

Contador trifásico multifunción con conexión indirecta

Código: QB870

CIRWATT BIII-T
Contador trifásico conexión indirecta

CÓDIGO	TIPO	Rango medida (V)	Rango medida (A)	Comunicaciones	Clase (Activa/Reactiva)	Sistema	Medida
CIRWATT B 502							
QBP1P.	402-MT5A-70B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | RS-232	0.2S/0.5	Trifásico	Indirecta
QBP1A.	402-MT5A-90B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | RS-485	0.2S/0.5	Trifásico	Indirecta
QBP1Q.	402-MT5A-80B10	3x63,5/110	.../5	RS-485 | RS-485	0.2S/0.5	Trifásico	Indirecta
QBP1B.	402-MT5A-A0B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | Ethernet	0.2S/0.5	Trifásico	Indirecta
QBP1R.	402-MT5A-C0B10	3x63,5/110	.../5	RS-485 | Ethernet	0.2S/0.5	Trifásico	Indirecta
QBP1C	402-MT5B-90B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | RS-485	0.2S/0.5	Trifásico	Indirecta
QBP1D	402-MT5B-A0B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | Ethernet	0.2S/0.5	Trifásico	Indirecta
CIRWATT B 505							
QBP1I	405-MT5A-70B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | RS-232	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
QBP1J	405-MT5A-80B10	3x63,5/110	.../5	RS-485 | RS-485	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
QBP1E	405-MT5A-90B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | RS-485	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
QBP1F	405-MT5A-A0B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | Ethernet	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
QBP1K	405-MT5A-C0B10	3x63,5/110	.../5	RS-485 | Ethernet	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
QBN00	405-VT7A-90B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | RS-485	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
CIRWATT B 410T							
QB860	410-QT5A-70B10	3x230/400	.../5	RS-232 | RS-232	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
CIRWATT B 505							
QBN10	405-VT7A-A0B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | Ethernet	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
QBN30	405-VT7B-90B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | RS-485	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
QBN40	410-VT7B-A0B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | Ethernet	C (0,5S)/1	Trifásico	Indirecta
CIRWATT B 410T							
QB8A0	410-QT5A-80B10	3x230/400	.../5	RS-485 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QB870	410-QT5A-90B10	3x230/400	.../5	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QB880	410-QT5A-A0B10	3x230/400	.../5	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QB890	410-QT5A-C0B10	3x230/400	.../5	RS-485 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBJ10	410-VT5A-90B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../5	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBG60	410-NT5A-70B10	3x127/220	.../5	RS-232 | RS-232	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBJ20	410-VT5A-A0B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../5	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBG70	410-NT5A-90B10	3x127/220	.../5	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QB8D0	410-QT5B-90B10	3x230/400	.../5	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBGA0	410-NT5A-80B10	3x127/220	.../5	RS-485 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBG80	410-NT5A-A0B10	3x127/220	.../5	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QB8E0	410-QT5B-A0B10	3x230/400	.../5	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBG90	410-NT5A-C0B10	3x127/220	.../5	RS-485 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBJ60	410-VT5B-90B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../5	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta

Fecha creación: 09/05/2024 - CIRCUTOR, SAU se reserva el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido/imágenes de este documento sin previo aviso, para mejorar su fiabilidad, funcionalidad, diseño o por otros motivos.
No acepta responsabilidad alguna por los posibles errores, inexactitud o la posible falta de información en el mismo.



410-QT5A-90B10

Contador trifásico multifunción con conexión indirecta

Código: QB870

CÓDIGO	TIPO	Rango medida (V)	Rango medida (A)	Comunicaciones	Clase (Activa/Reactiva)	Sistema	Medida
QBH20	410-MT5A-70B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | RS-232	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBJ70	410-VT5B-A0B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../5	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBH30	410-MT5A-90B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN0B	410-QT7A-90B10	3x230/400	.../ 1	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBH61	410-MT5A-80B10	3x63,5/110	.../5	RS-485 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBH40	410-MT5A-A0B10	3x63,5/110	.../5	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN1B	410-QT7A-A0B10	3x230/400	.../ 1	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBH50	410-MT5A-C0B10	3x63,5/110	.../5	RS-485 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN0J	410-VT7A-90B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN1J	410-VT7A-A0B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN2B	410-QT7B-90B10	3x230/400	.../ 1	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN3B	410-QT7B-A0B10	3x230/400	.../ 1	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN2J	410-VT7B-90B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | RS-485	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta
QBN3J	410-VT7B-A0B10	3x57/100 ... 3x230/400	.../ 1	RS-232 | Ethernet	B (1) / 2	Trifásico	Indirecta

Fecha creación: 09/05/2024 - CIRCUTOR, SAU se reserva el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido/imágenes de este documento sin previo aviso, para mejorar su fiabilidad, funcionalidad, diseño o por otros motivos.
No acepta responsabilidad alguna por los posibles errores, inexactitud o la posible falta de información en el mismo.

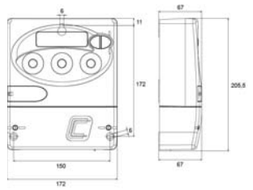


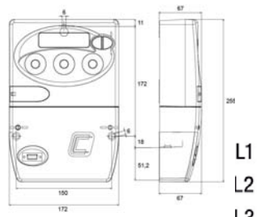
410-QT5A-90B10

Contador trifásico multifunción con conexión indirecta

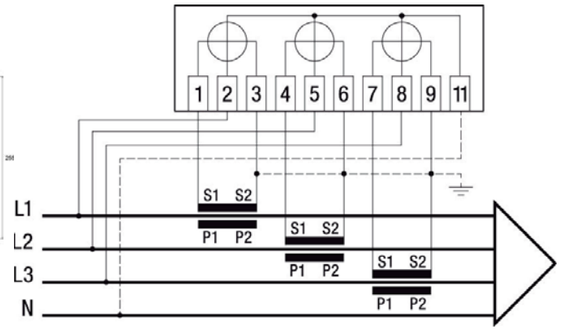
Código: QB870

Dimensiones





Conexiones



DOCUMENT II: PLÀNOLS

MERCAT DE LA GUINEUETA
Passeig de Valldaura, 186
Districte de Nou Barris
08042 BARCELONA

UBICACIÓ DEL PROJECTE

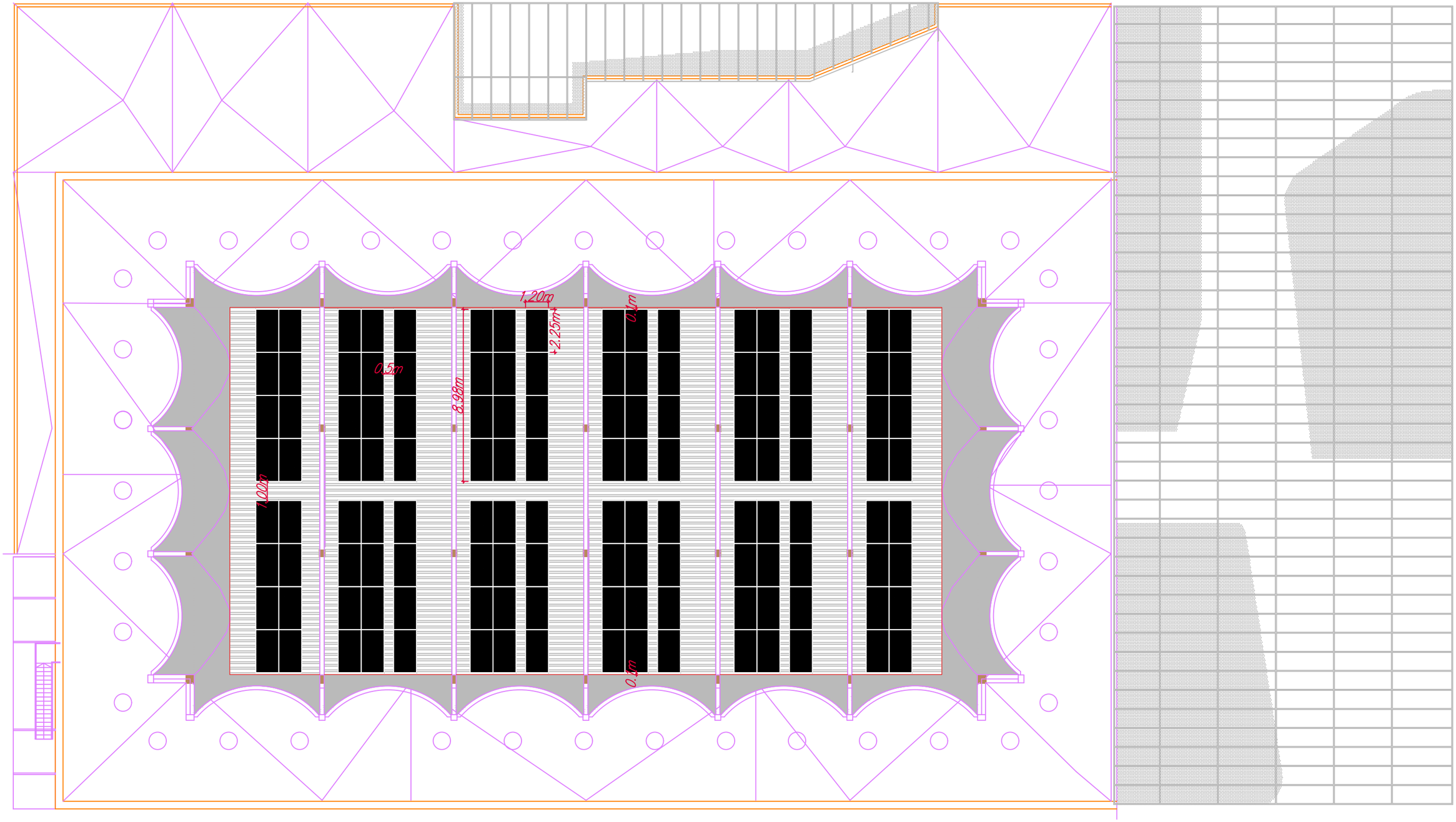
COORDENADES UTM (31T):
430.674, 4.587.740



Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind. Nº de Col·legiada 19800 (Sulmag)	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: S/E; ORIGINALS A3; GRÀFIQUES 0	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: **EMPLAÇAMENT**	NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB; NOM FITXER: 01F01.DWG	PLÀNOL NÚM. 1; FULL...1.....DE...1....

DADES INSTAL·LACIÓ

Número de mòduls forma de volta: 128
Potència mòdul forma de volta: 520 Wp
Inclinació mitjana mòduls: 20º
Azimut: 7º SO/173º NE
Potència total instal·lació: 66,56 kWp



Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: Sulmag — ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind. Nº de Col·legiada 19800	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: 1/200 (0 0.8 2.0 4M) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: IMPLANTACIÓ_DELS_MÒDULS	NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB NOM FITXER: 02F01.DWG	PLÀNOL NÚM. 2 FULL...1.....DE..1...

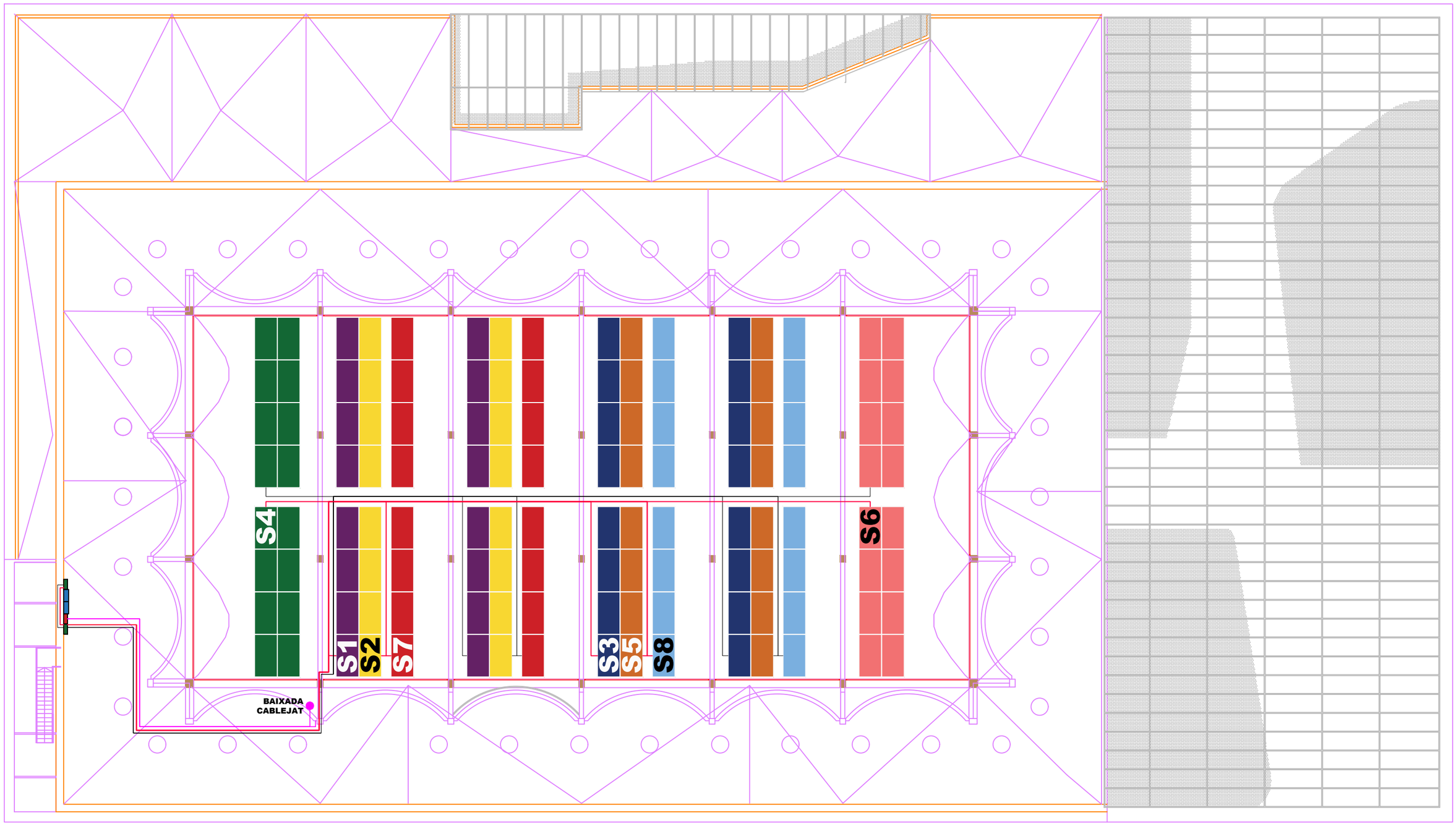
LLEGENDA

Nº DE STRINGS: 8
- CABLE+: H1Z2Z2-K(S) 1x10mm2
- CABLE-: H1Z2Z2-K(S) 1x10mm2
- CABLE CA: RZ1-K(AS) 4x(1x95)mm2

DADES STRINGS

INVERSOR 1 (30kW):
STRINGS 1-4: 16 MÒDULS

INVERSOR 2 (30kW):
STRINGS 5-8: 16 MÒDULS



Ajuntament de Barcelona | Mercats de Barcelona

AUTORS DEL PROJECTE
Sulmag
ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyera Tècnica Ind.
Nº de Col·legiada 19800

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA

ESCALES
1/200
ORIGINALS A3
0 0.8 2.0 4M
GRÀFIQUES

DATA:
MAIG_2024

NOM DEL PLÀNOL:
CONNEXIONAT_J_LÍNIA_DISTRIBUCIÓ_PER_COBERTA

NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB
NOM FITXER: 03F01.DWG

PLÀNOL NÚM. 3.1
FULL...1.....DE..4...

LLEGENDA

CABLE CA: RZ1-K(AS) 4x(1x95)mm2

N

3.75

2.50

B
MESA DE JAMONES

C

JAMONES | JAMONES | IBERICOS | FUET

0.52

CABLEJAT DES DE COBERTA

PAS PEL SOSTRE DEL MERCADONA

ALTURA LLIURE MÍNIMA 1,70m

ALTURA LLIURE: 3,08m

CENTRALITZACIÓ DE COMPTADORS ELECTRICITAT

i–2'

QUADRE DE CONNEXIÓ

TMF-10 FV

i–2
ESTACIÓ TRANSFORMADORA FECSA–ENDESA

ESPAI CEDIT A LA COMPANYIA

Ajuntament de Barcelona | Mercats de Barcelona

AUTORS DEL PROJECTE
Sulmag
ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyera Tècnica Ind.
Nº de Col·legiada 19800

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA

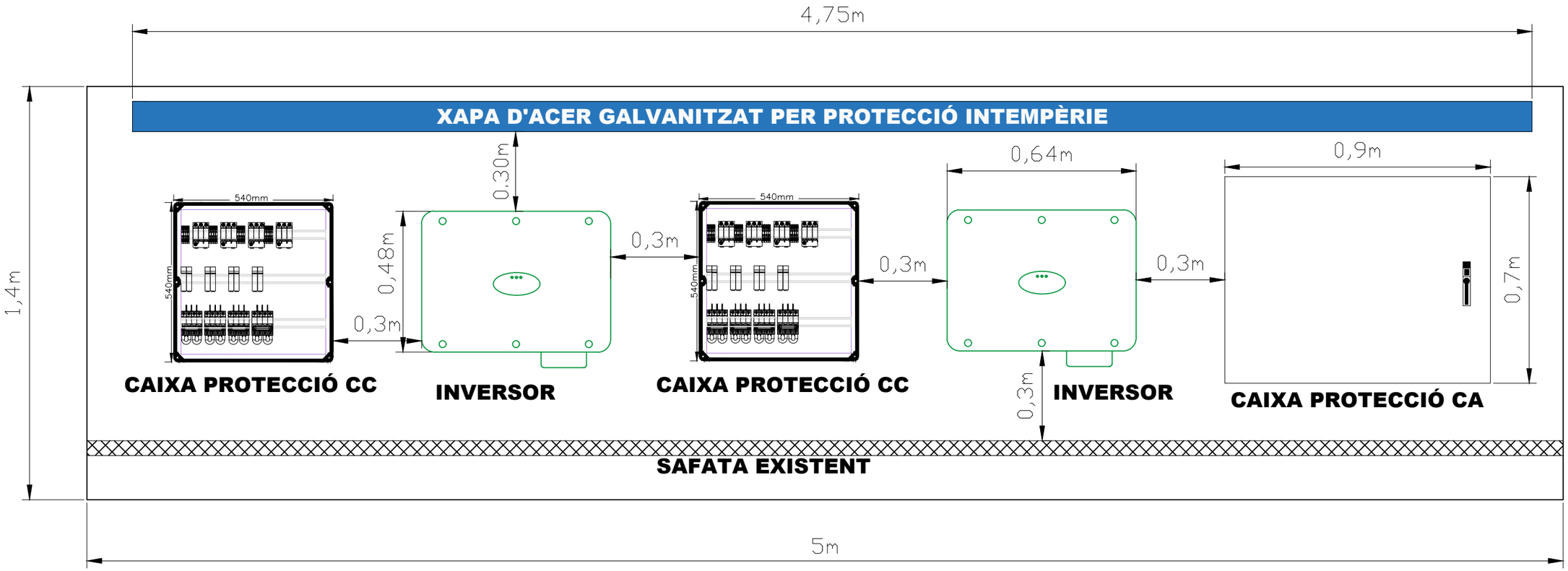
ESCALES
1/100
ORIGINALS A3
0 0.4 1.0 2M
GRÀFIQUES

DATA:
MAIG_2024

NOM DEL PLÀNOL:
LÍNIA_DE_DISTRIBUCIÓ_PER_DINS_L'EDIFICI

NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB
NOM FITXER: 03F01.DWG

PLÀNOL NÚM.
3.2
FULL...2....DE...4...



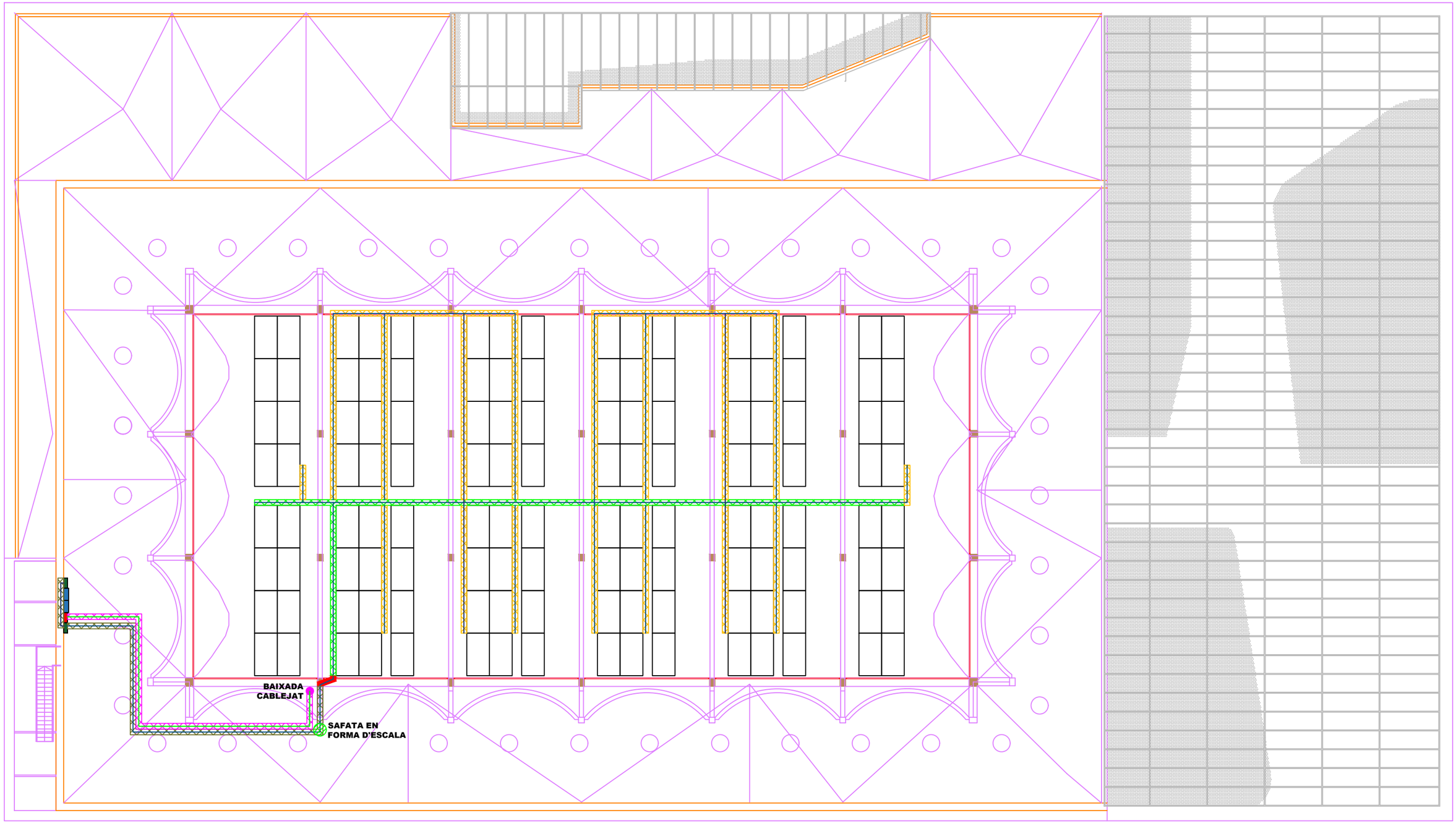
Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: Sulmag — ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind., Nº de Col·legiada 19800	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: 1/15 — 0 0.06 0.15 0.3M — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: DETALL_INVERSORS_I_CAIXES_DE_PROTECCIÓ	NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB — NOM FITXER: 03F01.DWG	PLÀNOL NÚM. 3.3 — FULL...3.....DE...4...



Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind., Nº de Col·legiada 19800	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: 1/20 — ORIGINALS A3 — 0 0.08 0.20 0.4M GRÀFIQUES	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: TMF-10_J_CENTRALITZACIÓ_DE_COMPTADORS	NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB NOM FITXER: 03F01.DWG	PLÀNOL NÚM. 3.4 FULL...4...DE...4...

LLEGENDA

- CANAL AÏLLANT 60x60mm
- CANAL AÏLLANT 30x40mm
- TUBS CORRUGATS Ø63mm
- SAFATA METÀL·LICA REIXA 60x60mm
- SAFATA METÀL·LICA PERFORADA 60x150mm
- CABLE TERRA CC: H07Z1-K(AS) 1x10mm2
- CABLE TERRA CA: H07Z1-K(AS) 1x95mm2



Ajuntament de Barcelona — Mercats de Barcelona

AUTORS DEL PROJECTE
ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyera Tècnica Ind.
Nº de Col·legiada 19800
Sulmag

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA

ESCALES
1/200
0 0.8 2.0 4M
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

DATA:
MAIG_2024

NOM DEL PLÀNOL:
SAFATES_I_LÍNIA_DE_TERRA

NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB
NOM FITXER: 04F01.DWG

PLÀNOL NÚM.
4.1
FULL...1.....DE..2...

LLEGENDA

SAFATA METÀL·LICA PERFORADA 60x150mm

CABLE TERRA CA: H07Z1-K(AS) 1x95mm2

CABLEJAT DES DE COBERTA

PAS PEL SOSTRE DEL MERCADONA

QUADRE DE CONNEXIÓ

TMF-10 FV

B MESA DE JAMONES

JAMONES | JAMONES | IBERICOS | FUET

3.75

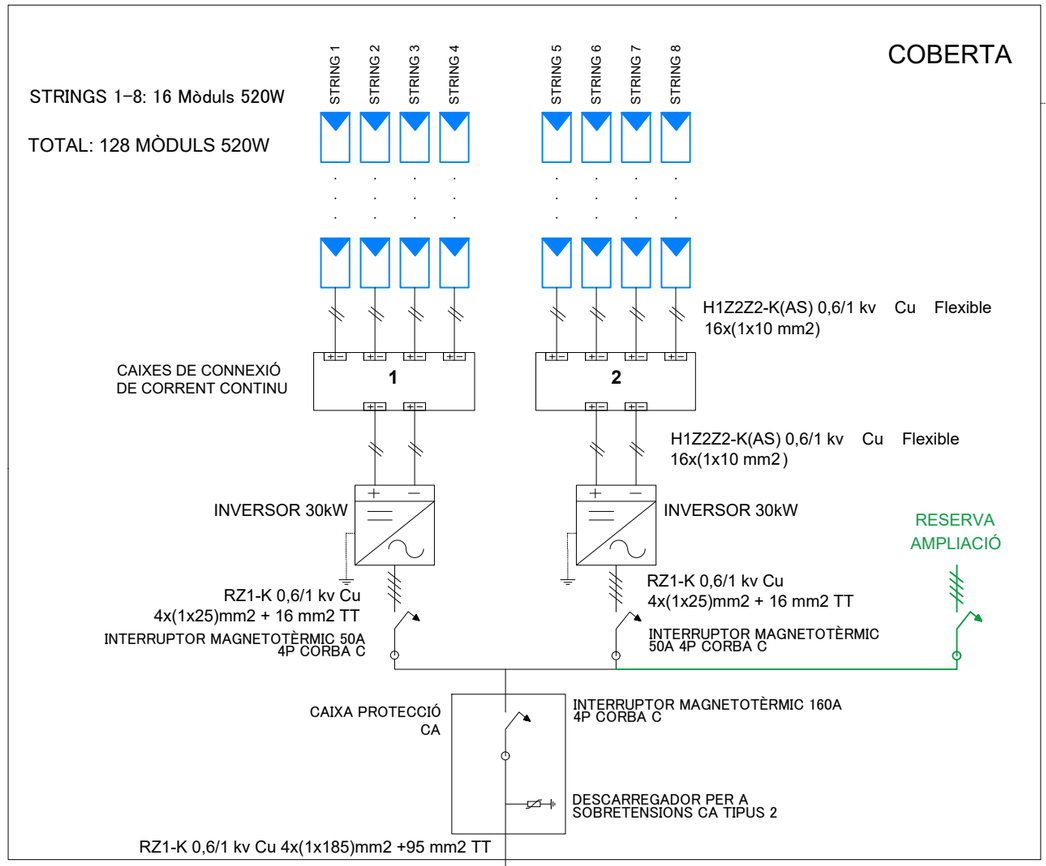
2.50

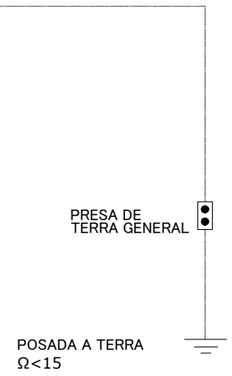
i-2

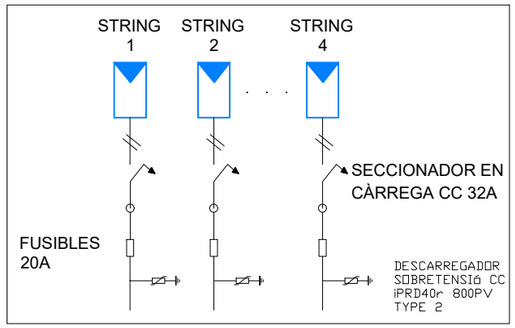
Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind. Nº de Col·legiada 19800	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: 1/100 (0 0.4 1.0 2M) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: SAFATES_I_LÍNIA_DE_TERRA	NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB / NOM FITXER: 04F01.DWG	PLÀNOL NÚM. 4.2 FULL..2....DE..2...

Proteccions inversor

- Desconnexió automàtica de xarxa: tensió xarxa menor 340V o major 440 V. Freqüència de xarxa menor 49 Hz. o major 51 Hz.
- Desconnexió i re-connexió 3 minuts mitjançant relés interns controlats per software.
- Incorpora vigilant d'aïllament
- Seguretat segons Directives comunitaries: 73-23-CEE i modificació 93-68 CEE i Directiva de comptabilitat electromagnètica 89-336-CEE
- Descarregador sobretensions CC tipus 2
- Descarregador sobretensions CA tipus 2
- Display



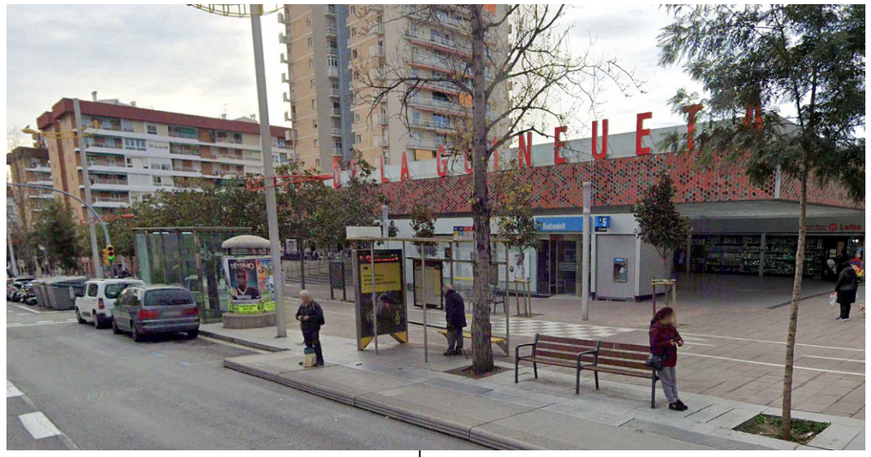




ESQUEMA CAIXA DE PROTECCIÓ DE CC

Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: Sulmag — ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind. Nº de Col·legiada 19800	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: S/E — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES 0	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: ESQUEMA_UNIFILAR	NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB	PLÀNOL NÚM.: 5
						NOM FITXER: 05F01.DWG	FULL...1.....DE...1...

MERCAT DE LA GUINEUETA



CAMP FOTOVOLTAIC

CAMP FOTOVOLTAIC





PLATAFORMA
INVERSOR







DATALOGGER
INVERSOR



ROUTER

INVERSOR 30kW

INVERSOR 30kW



ANALITZADOR DE
XARXA GENERACIÓ



CONCENTRADOR
PASSAREL·LA
SENTILO

COMPTADOR FV

SENTILO



ANALITZADOR
DE XARXA



COMPTADOR
FRONTERA

CENTRALITZACIÓ
DE COMPTADORS

PLATAFORMA DE SENSORS I
ACTUADORS DE BARCELONA

LLEGENDA

ETHERNET

RS-485 Modbus RTU



XARXA

Ajuntament de Barcelona

Mercats de Barcelona

AUTORS DEL PROJECTE

Sulmag

ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyera Tècnica Ind.
Nº de Col·legiada 19800

TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA

ESCALES
S/E
ORIGINALS A3
0
GRÀFIQUES

DATA:
MAIG_2024

NOM DEL PLÀNOL:
ESQUEMA_DE_COMUNICACIÓ

NOM FITXER CTB:
Bimsa.CTB

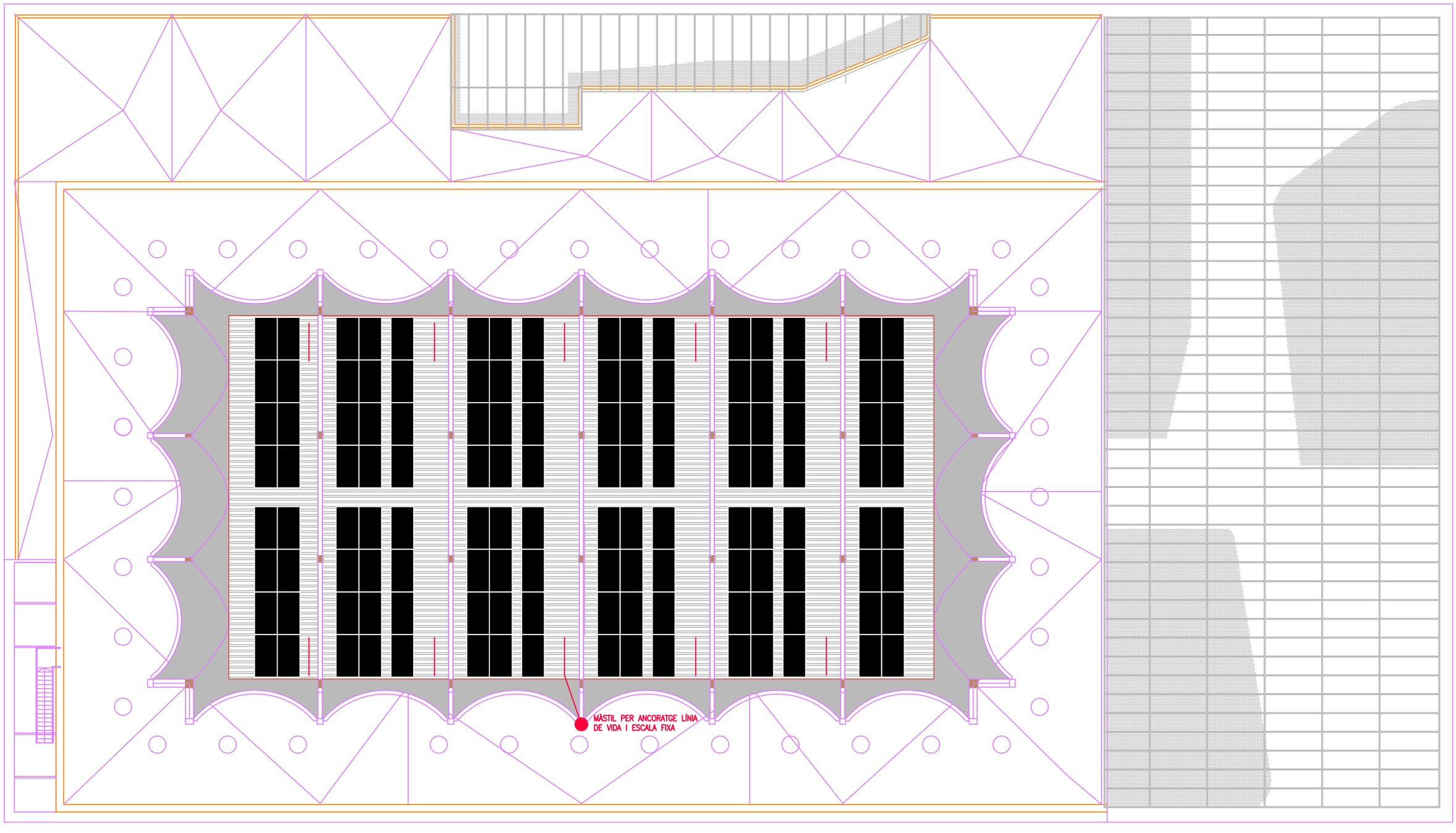
NOM FITXER:
06F01.DWG

PLÀNOL NÚM.
6

FULL...1.....DE..1...

Llegenda

- Màstil per línia de vida i Escala fixa
- Línia de Vida



Ajuntament de Barcelona / Mercats de Barcelona	AUTORS DEL PROJECTE: Sulmag — ROSA LÓPEZ GARCÍA, Enginyera Tècnica Ind., Nº de Col·legiada 19800	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT DE 60 kWn A LA COBERTA DEL MERCAT DE LA GUINEUETA, AL DISTRICTE DE NOU BARRIS DE BARCELONA	ESCALES: 1/200 — ORIGINALS A3 — 0 0.8 2.0 4M GRÀFIQUES	DATA: MAIG_2024	NOM DEL PLÀNOL: MESURES_DE_PROTECCIÓ_COL.LECTIVA

NOM FITXER CTB: Bimsa.CTB	PLÀNOL NÚM. 7
NOM FITXER: 07F01.DWG	FULL...1.....DE..1...

DOCUMENT III: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

INDEX

1. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS 1
1.1. ASPECTES GENERALS 1
1.2. NORMATIVA 1
1.3. PARÀMETRES DE DISSENY 3
1.4. EXAMEN I ACCEPTACIÓ 3
1.5. INSPECCIÓ I ASSAIGS 3
1.6. SUBSTITUCIÓ 4
1.7. CONDICIONS GENERALS DELS MATERIALS 4
1.8. MÒDULS FOTOVOLTAICS 4
1.9. RECEPCIÓ I PROVES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 5
1.10. GARANTIES I REPOSICIONS 5
1.11. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA A PRESENTAR PEL PROVEÏDOR UN COP FINALITZAT EL SUBMINISTRAMENT 6
1.12. INVERSOR DE POTÈNCIA 6
1.13. HARMÒNICS 7
1.14. DISSENY DEL SISTEMA DE MONITORITZACIÓ 7
1.15. ESTRUCTURES 7
1,16. CABLEJAT Y SAFATES CC 7
1.17. SENYALITZACIÓ I ETIQUETATGE 10
1.18. PROTECCIONS 11
1.19. CAIXES DE PROTECCIÓ EN CC 12
1.20. POSADA A TERRA 12
1.21. QUADRES ELÈCTRIC I SEGURETAT CA 13
1.22. CONDUCTORS DE CU CA 13
2. GENERALITATS DE L'OBRA 14
2.1. TREBALLS INICIALS 14
2.2. PROVES I POSADA EN SERVEI 15
3. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ 16

1. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS

1.1. Aspectes generals

Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa que es facin a l'àmbit d'actuació del present Projecte. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per assegurar-ne la qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Valorar la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració. L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de Condicions Tècniques s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

En determinats supòsits, pels projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents de les exigides en aquest Plec de Condicions Tècniques, sempre que en quedi suficientment justificada la necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en aquest.

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En cas de contradicció entre els documents del present Projecte sempre es seleccionarà el més restrictiu i de major qualitat.

En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits en el Plec i en el Projecte haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

1.2. Normativa

Aquest Plec és aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de distribució. Queden excloses expressament les instal·lacions aïllades de la xarxa.

Podrà, així mateix, servir com a guia tècnica per altres aplicacions especials, les quals hauran de complir els requisits de seguretat, qualitat i durabilitat establerts. A la Memòria de Disseny o Projecte s'inclouran les característiques d'aquestes aplicacions. En tot cas seran aplicables totes les normatives que afectin instal·lacions solars fotovoltaiques, i en particular les següents:

Normativa vigent per a instal·lacions Fotovoltaiques

- **RD 244/2019** de 5 d'Abril, per el que es regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum.(text consolidat) BOE Nº83 de 6 d'Abril de 2019
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre del Sector Elèctric, en el seu article 9 defineix l'autoconsum i distingeix vàries modalitats d'autoconsum.(text consolidat). BOE Nº 310 de 27 de desembre 2013.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció de consumidors. BOE Nº 242 del 6 d'Octubre de 2018.
- **RD900/2015** d'autoconsum, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum.
    - **Nota**: Norma derogada, amb efectes del 7 d'Abril del 2019, a excepció dels apartats del 1 al 4 i 7 de la disposició addicional 1 i les disposicions addicionals 2, 5 y 6 i la disposició transitòria 7, per la disposició derogatòria única. a) del Reial Decret 244/2019, de 5 de abril. Ref. BOE-A-2019-5089. A tenir en compte les disposicions transitòries 1 i 2 del cita Reial Decret.
- **RD 1955/2000** de l'1 de desembre, per el que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.(text consolidat) BOE Nº310 del 27 de Desembre del 2000.
- **RD 1699/2011**, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència. (text consolidat) BOE Nº 295 de 8 de desembre de 2011
- **RD 1048/2013**, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries.(text consolidat) Nº BOE Nº224 de 18 de Setembre de 2002.
- **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.
- **RD 413/2014**, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus. (text consolidat). BOE Nº 140 del 10 Juny de 2014.
- **Reial Decret 337/2014** de 9 de Maig pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-RAT01 a 23. BOE Nº 139 de 9 Juny de 2014.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. BOE Nº 224 de 18 de Setembre de 2007
- **Real Decret 647/2020** de 7 Juliol per que es regulen aspectes necessaris per la implementació dels codis de xarxa en determinades instal·lacions elèctriques. BOE Nº 187 de 08 Juliol de 2020.
- **Decret 308/1996**, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- **Llei del Sector Elèctric 54/1997** del 24 de novembre de 1997, estableix un nou marc de funcionament del sistema elèctric Espanyol. Estableix un règim especial per aquelles instal·lacions que utilitzen fonts d'energia renovables, amb una potència instal·lada menor de 50MW. BOE Nº 285 de 28 de novembre de 1997.
- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- **Decret 352/2001**, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- Condicions Tècniques de l'IDAE d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa, publicades al 2011.
- Resolució de la direcció General de Política energètica i Mines del 31 de Març de 2001, per la que es determina el model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Ordre de 30 de setembre de 2002, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació d'energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- **RD Llei 9/2013**, de 12 de juliol pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.

Altres normatives d'aplicació a tenir en compte en Documents Tècnics d'instal·lacions Fotovoltaiques:

- **Reial Decret 614/2001** Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **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.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009,

relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovable

- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Reial Decret 186/2016**, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- **Llei 49/1960** de 21 de juliol sobre propietat horitzontal. (text consolidat) BOE Nº 177 23 juliol de 1970.
- **Reial Decret Legislatiu 2/2004** de 5 de Març per que s'aprova el text refós de la Llei Reguladora de les Hisendes locals. BOE nº 59 de 9 de Març de 2004
- **Reial Decret 470/2021** de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural
- **Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió**, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) nº 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.

1.3. Paràmetres de disseny

El mòdul fotovoltaic seleccionat ha de complir les especificacions de l'apartat "Mòduls fotovoltaics"

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, ho ha de definir el Projecte, en aquest cas són tots del mateix model.

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre aquest seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula següent. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica, segons es defineix als apartats "definicions - Integració arquitectònica". En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombreig i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte dels valors òptims.

Taula I

	Orientació i inclinació (OI)	**Ombres (S)**	**Total (OI + S)**
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

Quan, per raons justificades, i en casos especials en què no es puguin instal·lar d'acord amb el descrit anteriorment, s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-hi la Memòria del Projecte.

En tots els casos s'han d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i les ombres.

1.4. Examen i acceptació

Els materials que es proposen per ser utilitzats a les obres d'aquest projecte hauran de:

- Ajustar-se a les especificacions de la memòria tècnica i del present Plec.
- Ser examinats i acceptats per la direcció facultativa. L'acceptació, en primer lloc, no pressuposa ser la definitiva, la qual queda supeditada a l'absència de defectes de qualitat o d'uniformitat, considerats en el conjunt de l'obra
- Els accessoris, caixes, borns, petit material i equips seran de bona qualitat i estaran igualment exempts de defecte, tant en la seva fabricació com en la qualitat dels materials emprats. El contractista lliurarà manuals, fulls tècnics i certificats si el director facultatiu ho considera necessari.
- L'acceptació o el rebuig dels materials és competència de la direcció facultativa, que establirà els seus criteris d'acord amb les normes i les finalitats del projecte.
- El no rebuig d'un material no implica la seva acceptació. El no rebuig o l'acceptació d'una procedència no priva el posterior rebuig de qualsevol partida de material d'aquella que no compleixi les prescripcions, fins i tot l'eventual prohibició d'aquesta procedència.
- Serà considerada no acceptable l'obra o part de l'obra que hagi estat realitzada amb materials no aprovats prèviament pel Director Facultatiu.
- Els materials rebutjats seran retirats ràpidament de l'obra, excepte autorització expressa de la Direcció Facultativa.
- Tots els materials necessaris per a les obres que no s'esmentin al present plec hauran de ser de qualitat adequada per a l'ús destinat, havent de presentar les mostres, informes i certificacions dels fabricants que es considerin necessaris, quedant sotmesos a l'aprovació de la direcció facultativa, que podrà sotmetre'ls a l'aprovació que jutgi necessària, estant facultat per rebutjar aquells que, al seu criteri, no reuneixin les condicions desitjades.

1.5. Inspecció i assaigs

El Contractista haurà de permetre a la Direcció Facultativa i als seus delegats la inspecció dels materials i la realització de totes les proves i assajos que la direcció consideri necessaris.

El tipus i nombre d'assajos a realitzar durant l'execució de les obres, tant a la recepció de materials com en el control de la fabricació i posada en obra, serà determinat pel Director Facultatiu de l'obra, en benefici d'arribar a un millor control de l'obra projectada.

1.6. Substitució

Si per circumstàncies imprevisibles s'hagués de substituir qualsevol material, s'obtindrà per escrit autorització de la Direcció Facultativa, especificant les causes que fan necessària la substitució; la Direcció Facultativa respondrà, també, per escrit i determinarà, en cas de substitució justificada, quins nous materials han de reemplaçar als no disponibles, complint anàloga funció i mantenint indemne l'essència del projecte.

1.7. Condicions generals dels materials

Tots els materials seran de bona qualitat. Tindran les dimensions i característiques indicades en el projecte i siguin fixades per la Direcció Facultativa.

Tota la cargolaria serà d'acer inoxidable. Els accessoris utilitzats com elements auxiliars per suportació de tubs, safates etc. seran d'acer inoxidable **MAI** s'utilitzarà cargolaria o accessoris ZINCATS.

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe II en el que afecta tant equips (mòduls i inversors), i classe I com 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 a tota hora la qualitat del subministrament elèctric.

Els materials situats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

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

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos hauran d'estar en català o castellà i amb la tipologia de retolació indicada en el present Plec.

1.8. Mòduls Fotovoltaics

La instal·lació s'ha dissenyat amb mòduls monocristal·lins flexibles de 144 mitges cèl·lules M10 de 520 W de potència. Els mòduls seleccionats compliran la següent normativa i disposaran dels certificats següents:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- IEC TS 62941:2016 Terrestrial photovoltaic (PV Modules-Guidelines for increased confidence in PV module desing qualification an type approval)
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)

Les principals dades son les següents:

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

STC	SMF520J-12X12UW
Maximum Power (P_{max})	520
Maximum Power Voltage (V_{mp})	42.3
Maximum Power Current (I_{mp})	12.31
Open-circuit Voltage (V_{oc})	49.5
Short-circuit Current (I_{sc})	13.56
Module Efficiency (%)	19.3
Operating Temperature	-40 °C to 85 °C
Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	25 A
Application Class	Class A
Power Tolerance	0/+5 W
STC: Irradiance 1000W/m², Cell temperature 25°C, AM=1.5.	Tolerances of P_{max}, V_{mp} and I_{sc} are within ±5%
NMOT	**SMF520J-12X12UW**
Maximum Power (P_{max})	429.2
Maximum Power Voltage (V_{mp})	41.8
Maximum Power Current (I_{mp})	10.26
Open-circuit Voltage (V_{oc})	49.8
Short-circuit Current (I_{sc})	10.82
NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient temperature 20°C, AM=1.5, Wind speed 1 m/s.	

MECHANICAL CHARACTERISTICS	
Solar Cell	Monocrystalline silicon(182mm half cell)
No. of Cells	144 (12×12)
Module Dimensions	2246×1197×2 mm
Weight	27.7kg
Backsheet	White
Frame	Frameless
J-box	IP 68 rated
Output Cables	Photovoltaic technology cable 4.0 mm 2 , (+)450 / (-)450 mm
Connector	MC4 compatible

La caixa de connexions dels mòduls porta incorporats díodes de derivació que eviten la possibilitat d'averia de les cèl·lules, per ombrejats parcials d'un o diversos mòduls. Els panells presenten connectors ràpids per a facilitar la connexió dels mòduls.

Es subministrarà el manual d'instal·lació per compliment amb les estructures a ser instal·lades per evitar pèrdues de garanties futures.

Els mòduls seran subministrats sobre palets en caixes d'embalatge amb material de protecció de poliuretà, per al seu trasllat amb carretó hidràulic.

Els panells s'emmagatzemaran dipositant-los sobre sòl pla i a cobert. En cas de magatzematge exterior, els pales es cobriran per a protegir-los de l'aigua de pluja.

En el cas que els mòduls, una vegada desembalats i prèviament al seu muntatge sobre els perfils de suport, hagin de ser deixats de forma interina a la intempèrie, es col·locaran amb un angle mínim d'inclinació de 20º i màxim de 80º, amb la coberta de cristall orientada cap amunt. S'evitarà la posició horitzontal i vertical.

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb el cablejat de connexió ràpida amb connectors, per evitar pèrdues i accidents en la connexió.

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, TUV) el que s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Tots els mòduls que integren la instal·lació, seran del mateix model i de la mateixa tecnologia

Els mòduls han de portar de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant així com una identificació individual o número de sèrie que pugui relacionar-se amb una data de fabricació i que té que coincidir amb les dades subministrades amb el Flash report corresponents.

Els mòduls s'han d'ajustar a les característiques tècniques següents:

- Complir les mides definides en projecte per tal d'adaptar-se a l'estructura definida.
- Disposar de díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits, en el cas d'ombres parcials.
- Protecció IP68
- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)

Juntament amb els mòduls s'entregarà el document Flash test dels mateixos en format Excel per la seva validació.
S'entregaran classificats per intensitats per poder classificar-los i minimitzar les pèrdues missmatch

1.9. Recepció i proves dels mòduls fotovoltaics

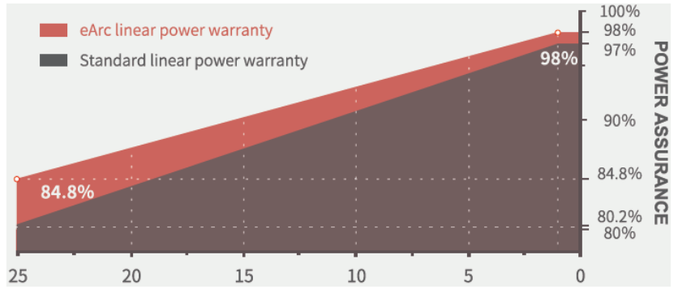
El proveïdor de mòduls entregarà a la propietat i/o a la Direcció Facultativa la següent informació a la entrega del material:

- Document on consti el subministrament del material i manual d'ús i manteniment. Aquest document haurà d'estar en alguna de les llengües oficials (castellà i/o català).
- Entrega de garanties
- Certificacions
- Flash report.
- Document de ordenació per corrents per string per evitar pèrdues per connexionat. S'entregarà indicant número de sèrie de cada mòdul per string en format Excell.

El proveïdors de mòduls tindrà que efectuar les proves de comprovació que defineixi la Propietat o la Direcció Facultativa o definits en el contracte.

1.10. Garanties i reposicions

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 25 anys, a més també garantirà 25 anys de garantia lineal de la potència nominal (mínim el mòdul tindrà el 84,8% de la producció màxima).



1. Garantia mòdul fotovoltaic

El període de garantia inclourà detalladament:

- La substitució de l'equip quan aquest presenti vicis o defectes importants (materials i funcionament).
- La reparació de les parts defectuoses (materials i mà d'obra a càrrec del contractista).

1.11. Documentació tècnica a presentar pel proveïdor un cop finalitzat el subministrament

- Manuals complets d'instruccions de funcionament i operació.
- Manuals i protocols de manteniment dels mòduls fotovoltaics, amb les mesures per evitar sobreescalfaments incloses. Els manuals detallaran una relació de les avaries més usuals i llur solució.
- Flash report i dossier de qualitat amb totes les garanties individuals dels components convenientment segellades i datades així com els certificats d'homologació dels mòduls i la garantia de resultats de proves de laboratori en cas que existeixi.
- Documentació amb tota la informació tècnica dels mòduls incloent les corbes I-V i potència, així com el seu comportament segons la variació de la temperatura.
- Documentació de la garantia de fabricació, de rendiment de potència del fabricant.
- Documentació de la garantia de subministrament i reposició del contractista.

1.12. Inversor de potència

L'equip seleccionat és un inversor string d'intempèrie IP66 amb 8 seguidors del punt de màxima potència (MMPT) amb 4 àrees d'entrada diferenciades per a cada MPPT amb connectors independents, el que facilita la instal·lació dels strings segons han estat dissenyats.
L'eficiència màxima de l'equip seleccionat ha de ser com a mínim del 98,7% i l'eficiència europea del 98,4 %. Els inversors es demanaran amb els següents accessoris i funcionalitats:

- Seccionador de desconnexió de la part de Corrent Continua
- Monitorització de la pressa de terra i de xarxa
- Descarregadors de sobretensió de CC: DPS Tipus II monitoritzat
- Descarregador de sobretensió Tipus II CA monitoritzat
- Protecció contra polarització inversa de CC
- Resistència al curtcircuit de CA
- Unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal
- Interfície Ethernet



2. Imatge inversor de 30 kW

Es seguiran les instruccions de muntatge de l'inversor en el seus manuals. L'inversor hauran de complir amb la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions, que se cita a continuació:

- Directiva de Baixa Tensió 2014/35/UE
- Directiva de Compatibilitat Electromagnètica 2014/30/UE
- Compleix amb la normativa establerta en el Reial Decret 1669/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques de petita potència a la xarxa de baixa tensió:
  - Si la tensió a la línia de distribució cau per desconnexió de la mateixa o bé per caiguda de la xarxa general, l'inversor no genera tensió en aquesta línia, fent d'aquesta manera impossible el funcionament en illa, segons la norma UNE-EN 62116
  - La connexió automàtica a la xarxa es produeix quan la tensió de la xarxa està dintre del rang comprès entre 340v i 440v i al mateix temps la freqüència de xarxa és dintre del rang entre 49Hz i 51Hz. La desconnexió automàtica es produeix de forma immediata quan la freqüència, la tensió, o ambdues no estan dintre dels límits esmentats.
  - La desconnexió i reconnexió de l'inversor en el punt d'injecció es controlat pel software. Aquest software i els seus retocs no són accessibles a l'usuari.
  - Reconnexió a la xarxa en 180 seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els límits establerts.
  - Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
  - Marcatge CE.

S'adjuntaran els certificats per garantir el compliment de les citades normatives.

A continuació es detallen les principals característiques tècniques que han de complir com a mínim l'inversor:

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V – 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	SÍ		
Protección anti-isla	SÍ		
Protección contra sobreintensidad de CA	SÍ		
Protección contra polaridad inversa CC	SÍ		
Monitorización a nivel de string	SÍ		
Descargador de sobretensiones de CC	SÍ		
Descargador de sobretensiones de CA	SÍ		
Detección de resistencia de aislamiento CC	SÍ		
Monitorización de corriente residual	SÍ		
Protección ante fallo por arco eléctrico	SÍ		
Control del receptor Ripple	SÍ		
Recuperación PID integrada3	SÍ		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	SÍ		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet vía Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G vía Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	SÍ (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		

1.13. Harmònics

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa la normativa vigent sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

1.14. Disseny del sistema de monitorització

El sistema de monitorització a ser utilitzat serà el del propi Inversor de potència a través del seu propi Datalogger i proporcionarà mesures a temps real, com a mínim, de les variables següents:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor i dels strings
- Voltatge de fase/s la xarxa, potència total de sortida de l'inversor.
- Radiació solar al plànol dels mòduls, mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències més grans de 5kW.
- Exportació valors a Excell
- Històrics
- Balanç de consums

Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the l'Assessment of Photovoltaic Plants – Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitoratge serà fàcilment accessible per l'usuari.

1.15. Estructures

El mòduls aniran ancorats a la coberta amb pegament homologat.

1,16. Cablejat y Safates CC

Els mòduls es connecten entre sí en sèrie formant files o strings per aconseguir la tensió de treball de l'inversor en el punt de màxima potència. Així la connexió de les sèries es farà mitjançant els connectors que porten de fàbrica per facilitar les tasques d'instal·lació.

De cadascuna de les sèries es faran portar els dos cables (positiu i negatiu) fins a les caixes de protecció en continua, segons s'especifiquen en els plànols. Unint els cables amb cintes identificat ives indicant l'inversor i la sèrie i sempre amb connector ràpids mai amb un altre sistema.

Els pols positius i negatius es conduiran per separat i protegits segons la normativa vigent. Tot el cablejat serà en corrent continua de doble aïllament i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123, de 1000 V de tensió nominal. Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. La caiguda màxima admissible total tant de la part de continua com la de alterna serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT.

S'inclourà tota la longitud de cable CC, haurà de tenir la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Les distàncies de cable mínimes son les definides en projecte, mai es podran modificar aquestes longituds sense l'aprovació de la Direcció Facultativa.

El cable en CC entre connexió de mòduls i de les caixes de protecció serà un cable unipolar flexible, lliure d'halògens, amb denominació tècnica ZZ-F, especial per a instal·lacions solars.

Els colors dels cables poden ser negre (-) i vermell (+), d'acord amb la codificació de colors d'una instal·lació de corrent continu.

El cable en CC té que esta específicament dissenyat per a resistir les condicions extremes que es donen en las instal·lacions fotovoltaiques.

- Cables específics per a instal·lacions fotovoltaiques, lliure d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228.
- Alta seguretat
- Resistència a la intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08
- Treball a altes i baixes temperatures (-40ºC fins a 120º)
- Presència d'aigua: AD8 submergida
- Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
- No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1
- Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Reacció al fog CPR Eca, segons norma EN50575
- Resistència a l'abrasió, olis i greixos industrials.
- Apte per a serveis mòbils.

El cable CC es un cable d'alta seguretat i compleix amb els requisits del reglament de baixa tensió:

- No propagació de la flama
- No propagació de l'incendi
- Lliure d'halògens
- Baixa opacitat de fums emesos, baixa acides i corrosió dels gasos emesos.

Els cables que van en armaris interiors seran denominació RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.

La distribució dels conductors en l'exterior es farà amb tubs o safates reixades metàl·liques

Les safates metàl·liques seran d'acer galvanitzat en calent nivell amb nivell de corrosió mínim de clase 7 (segons la norma IEC61537) , o safates zincades amb protecció HR (High Resistance) de nivell de corrosió C8, segons defineixi projecte amb l'objectiu de proporcionar una millor protecció anticorrosiva enfront de l'oxidació produïda per agents externs i ambientals i reixades per a facilitar la fixació i ordenació dels cables. Tindran bords de seguretat de forma arrodonida per a evitar danys a les persones. Compliran les referències de les normes UNE-EN 50.085, UNE EN 60.695, UNE-EN 61537 i directives mediambientals RoHS 2002/95/CE (Restriction of the usi of certain Hazardous Substances) i RAEE 2002/96/CE (Tractament dels residus en aparells elèctrics i electrònics) i es seguiran les indicacions de les Guia-BT-20 i 21.Tindran un grau de protecció 10 contra danys mecànics (UNE-EN 50102).

No s'acceptaran defectes d'acabats en fabricació ni defectes visuals produïts per una mala gestió del transport i del seu abassegament.

Mai s'instal·laran sota canalitzacions d'aigua, vapor, gas etc. S'utilitzaran tapes del mateix material que la safata per a la protecció de la intempèrie. Si es fixen en paret sobre els suports, haurien de mantenir-se una separació mínim de 20 mm entre safata i paret, per a permetre la ventilació. Els suports de paret tindran una longitud total més que l'ample de la safata per a garantir el compliment de la normativa vigent. Els suports i accessoris seran acer galvanitzat en calent o acer inoxidable.

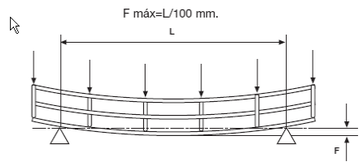
Les safates que transporten els cables dels mòduls a les caixes de protecció i d'aquestes a l'inversor, aniran retolades indicant el grup, les sèries i l'inversor mitjançant plaques metàl·liques d'identificació.

Els suports són bàsics per la instal·lació de safates. En la seva elecció cal considerar:

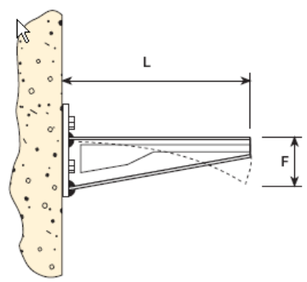
- Capacitat de càrrega de suport
- Resistència a la corrosió
- Facilitat de muntatge

S'utilitzaran accessoris estàndard del fabricant per a colzes, angles, creus. Els punts de suportació se situaran a la distància que fixi el fabricant, d'acord a les específiques condicions de muntatge, no havent d'excedir entre si una separació major a 1,5 m.

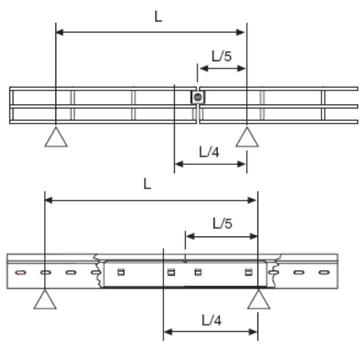
El pes dels cables deforma les safates, sent el seu punt més visible en el centre entre suports. El valor admissible (F) de la deformació, és purament estètic, cuidant sempre en no superar els valors indicats pel fabricant, que segons norma UNE-EN 61537 és:



En els suports, la deformació F máx, i revirat es produeix en l'extrem. La norma exigeix que F máx=L/20 mm. La deformació F es denomina fletxa, i s'expressa en mm.



Les safates es presenten en llargs comercials de 2 o 3 m. Per a la seva unió s'utilitzen les peces d'unió, a efectes mecànics son els punts més febles en una instal·lació en safates, així que solament es poden utilitzar els recomanats pel fabricant, en posició i nombre adequats. El lloc ideal per a la unió, es localitza a L/5 del suport més pròxim.



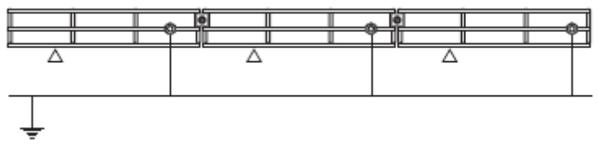
La capacitat de càrrega, és la càrrega (uniformement repartida, NO puntual), que pot suportar amb seguretat una safata. S'expressa en Kg o Newtons per metre lineal i han hagut de ser obtinguts mitjançant assaig segons norma UNE-EN 61537.

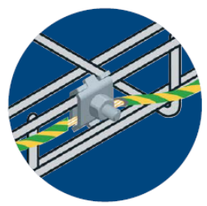
El nombre màxim de cables instal·lats en un canal no excediran als quals es permetin d'acord a les normatives de referència i les instruccions del fabricant. El canal serà dimensionat sobre aquestes bases tret que es defineixi o acordi el contrari.

Les connexions a canalitzacions, caixes múltiples, interruptors i quadres de distribució serà realitzada per mitjà d'unitats d'acoblament embridades.

En els canals de muntatge vertical s'instal·laran racks de fixacions per a suportar els cables i prevenir el treball dels cables en els canvis d'adreça, d'horitzontal a plànol vertical.

Els canals metàl·lics són masses elèctricament definibles d'acord amb la normativa CEI 64-8/668 i com a tals haurien de ser connectats a terra en tota la seva longitud quedant la seva continuïtat elèctrica convenientment assegurada. Es connectaran a terra mitjançant un conductor de coure de secció segons normativa i que garanteixi la unió de tots i cadascun dels elements del sistema (safates i accessoris). La connexió s'ha de realitzar amb peces adequades recomanades pel fabricant.





A les tapes de les safates es col·locarà una brida en els extrems per evitar que es desprenguin per el vent:
Les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc UL94, resistents a UV, baixa emissió de fums i lliure d'halògens. S'utilitzaran les brides amb recobriment que aporta una protecció addicional i prevenen la corrosió entre metalls diferents. Les principals característiques són:

- Fabricades en acer inoxidable AISI 304
- Resistència al foc UL94 i baixa emissió de fums
- Resistents a raig ultraviolats
- Lliure d'halògens
- Recobriment en polièster+ epoxi
- Temperatures de treball -60º-150ºC



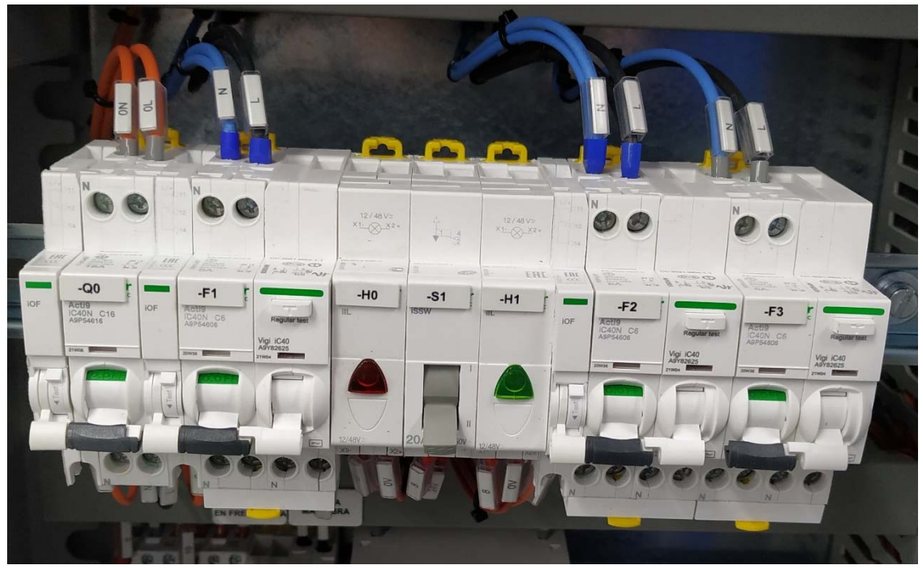
A les sales tècniques en interior les safates seran UNEX U48X sense halògens i compliren amb les següents característiques:

- Colo gris RAL 7035
- Normativa EN 50085-2-1:2006 +A1:2001
- Temperatura de funcionament -45ºC fins a 60ºC
- No propagador de la flama
- Lliure d'halògens
- Aïllant, sense continuïtat elèctrica
- Muntatge a pressió

Els tubs metàl·lics i/o qualsevol aresta viva ha d'anar protegida amb un cobre-cantells per evitar danys sobre la coberta dels cables.

1.17. Senyalització i etiquetatge

Per l'etiquetatge i retolació dels quadres i de les proteccions sempre s'utilitzaren etiquetes rígides de plàstic termo-impreses, no s'acceptaran tipus flexibles amb adhesiu. A continuació es mostren exemples de retolació i etiquetatge de quadres i de proteccions.





Per l'etiquetatge dels cables s'utilitzaren manguitos plàstic amb etiqueta en el seu interior o fixes amb abraçadores segons la secció del cablejat.





A la part de continua els cables estaran identificats al inici i final del string amb manguitos, identificant el número del String, si es positiu o negatiu i a quin inversor pertany. Per tant la rotulació serà tipus: S1+Inv1 o S1-Inv1.

A la part d'alterna s'identificaren les fases indicant: R FOTOVOLTAICA, S FOTOVOLTAICA etc.

Quan s'utilitzin safates on la instal·lació FV comparteixi cablejat, aquest cablejat estarà identificat interiorment a cada tram de safata i en accessos tancats, girs, canvis de pis, sempre a la zona més accessible i visual per els equips de manteniment. Sempre es té que localitzar ràpidament el cable fotovoltaic. Quan el recorregut sigui molt llarg es senyalitzaren cada 10 metres.

A la part del exterior s'utilitzaren etiquetes d'intempèrie amb protecció de raig ultraviolats de color vermell (llargada mínima de 10 cm. Amb lletres blanques, majúscules, Arial i amb cos de lletra mínim de 20) segons la Guia Tècnica per instal·lacions Fotovoltaiques emesa per Bombers de Barcelona.

S'utilitzarà la següent nomenclatura:

- A safates i quadres: FOTOVOLTAICA CORRENT CONTINU, FOTOVOLTAICA CORRENT ALTERN
- Etiqueta als quadres: PERILL TENSIÓ DE RETORN i ICONO DE SENYAL DE PERILL ELÈCTRIC.

En el quadre on es realitza la connexió de la planta Solar amb la instal·lació existent sempre es col·locarà una etiqueta on indiqui: CONNEXIÓ INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA

A continuació es mostren exemples de com son el tipus d'etiquetes:



Quan les caixes de protecció de corrent continu no portin seccionadors en càrrega, cal posar una etiqueta identificativa termoimpresa a la caixa de corrent continua indicant el següent:

- ABANS D'OBRIR BASES FUSIBLES, TANCAR EL CIRCUIT DE CORRENT CONTINUA EN EL SECCIONADOR DEL INVERSOR.

En una zona visible al costat dels inversors es deixaren els següents plànols en A3 plastificats dintre d'una carpeta o anillats:

- Esquema unifilar
- Esquema de distribució dels strings
- Esquema de posició de llast. Per garantir que sempre estiguin col·locats en el seu lloc.
- Llistat de persones responsables del manteniment de la FV en cas d'emergència.

1.18. Proteccions

Definides per el Reglament electrotècnic de Baixa tensió, REBT i les indicades com a requisits en els manuals dels fabricants del equips. Complir el definit en projecte.

1.18.1. Sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuit)

L'inversor és l'element més important de la instal·lació i incorpora proteccions per sobreintensitats. Concretament incorpora fusibles tant per la part de CC com per la part de CA. Les línies i la resta de parts del circuit elèctric Tenen que incorporar les proteccions per sobrecàrregues i curtcircuits que s'especifiquen en el ICT-BT-22 del Reglament de Baixa Tensió i el definit segons projecte. S'utilitzaran interruptors automàtics electromagnètics de tall omnipolar. Es complirà les especificacions definides en projecte. Seran de la marca Schnneider, equivalent o superior.

1.18.2. Contactes directes

Segons la instrucció ICT-BT-24 sobre proteccions contra contactes directes, cal preveure la protecció per aïllament de les parts actives de la instal·lació mitjançant recobriment amb els aïllants corresponents (i que tant sols poden ésser eliminats destruint-los).

Complementàriament s'utilitzaran dispositius de corrent diferencial-residual (situats als quadres de protecció corresponents). Aquest només actuen en els trams de CA. Si hi ha derivació a la part de CC actua el varistor incorporat a l'inversor, desconnectant-ho tot. Seran de la marca Schnneider, equivalent o superior.

1.18.3. Contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes es realitzarà a través d'un circuit de presa a terra al llarg de tota la instal·lació i dels corresponents interruptors diferencials per tal de facilitar la desconnexió de la zona afectada pel defecte.

La presa de terra de referència uneix a terra el neutre del transformador d'aïllament, mentre que la presa a terra de protecció uneix a terra totes les masses de la instal·lació. Es col·loquen interruptors diferencials en el quadre de proteccions general de la marca Schnneider, equivalent o superior.

1.18.4. Sobretensions

Es podran prescindir dels de la part AC si l'nversor els incorpora . El descarregador de tensions atmosfèriques en CC i CA, per absorbir les sobretensions degudes o bé a la descàrrega llunyana d'un llamp (no hi ha cap protecció per la descàrrega directe de llamps), commutacions o defectes de la xarxa, efectes inductius i/o capacitius.

Com a protecció a la part de CC també incorpora descarregador, que té la funció d'absorbir els pics de tensió que es puguin ocasionar. En el tram de CA l'inversor incorpora controladors de tensió i freqüència mitjançant un relé d'enclavament. Es col·locarà un descarregador de sobretensió en la caixes intermèdies de connexió dels strings del camp fotovoltaic, per tal de protegir aquests contra possibles sobretensions. Seran de la marca Schneider, equivalent o superior.

1.18.5. Altres Proteccions.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de continua com la de alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, segons defineix REBT en la seva ITC-BT-40.

1.19. Caixes de Protecció en CC

Les caixes de protecció en CC inclouen proteccions per a sobretensions i sobreintensitats, segons la norma segons IEC-60947-1/3, IEC 60439-1. Protecció Classe II.

Seran caixes estanques IP65 de proteccions on s'instal·laran fusibles per cada pol per protegir cada sèrie de mòduls amb una intensitat superior a la dimensionada per cada sèrie i per protegir de possibles corrents que puguin danyar l'inversor. En les mateixes caixes s'incorporarà un seccionador manual de tall d' intensitat per un millor manteniment i s'incorporaran varistors per protecció contra sobretensions, un per cada string.

Aquestes caixes estaran situades on defineixi l projecte i distribuïdes per tota la planta segons defineixen el plànols.

Les caixes tindran les següents característiques:

- Interruptor : de DC, 2P, 1000VDC, segons IEC-60947-1/3 Una per string (Marca Schnneider)
- Temperatura : -35º a 80º
- Envoltant: Polyestirol, IP65 amb porta transparent (Schnneider)
- Entrades: a través de bases fusibles
- Fusibles: 15 A/ 1000 VDC, pol positiu i negatiu
- Portafusibles especial per FV.
- Protecció de sobretensions una per string (Ciprotec, Dhen, Schnneider)
- Dos elements de pressa de terra (per al positiu i el negatiu)

1.20. Posada a terra

Segons el REBT en la seva ITC-BT40 indica que per instal·lacions interconnectades a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre posat a terra, el esquema utilitzat serà TT y se connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

L'edifici disposa de la seva propia instalació de terre i per garantir la equipotencialitat de tota la presa de terra del conjunt de parts metàliques i mases s'uniran a la pressa de terra de l'edifici. S'identificaran les caixes de PAT i els cables com instal·lació fotovoltaica, tal i com s'indica en el apartat 1.13.

La seva instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra

- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Per la importància que ofereix el tema de pressa de terra en temes de seguretat per les persones serà obligatòriament comprovada per l'instal·lador abans de la posada en marxa del sistema i emetrà un informe al Director Facultatiu.

Obligatòriament es comprovarà aquesta resistència de terra, una vegada al any, en l'època en que el terreny estigui el més sec possible. En els llocs on el terreny no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquest i els conductors d'enllaç entre ells i fins al borna de terra es pondran al descobert per al seu examen, al menys una vegada casa cinc anys.

També es verificarà si compleix la separació definida en el ITC-BT-18 entre la instal·lació de terra i la del centre de transformació

Per les característiques de local mullat en aquest tipus de instal·lacions, el valor de la resistència de terra serà tal que, qualsevol massa no doni tensions de contacte superior a 24V. L'objectiu es obtenir un valor inferior a 15Ω.

Les piquetes en ell cas que es tinguin que instal·lar utilitzar seran de 14 mm, recobertes de coure, de 1'5 m. de llargada mínima, a una distancia mínima de 0,5 m de la línia de terra. La unió entre piquetes i punts de llum es farà amb cable de coure de 35 mm2, mitjançant brida de subjecció i cargols de metall, ha de fer l'efecte que forma cos amb les columnes i armadures dels armaris.

La posada de terra tindrà una arqueta registrable per poder mesurar la dada de posada a terra amb facilitat.

1.21. Quadres elèctric i seguretat CA

Per a la centralització d'elements de mesura, protecció, comandament i control, es disposaran quadres elèctrics construïts d'acord amb el present projecte i compliran la normativa vigent.

Els quadres elèctrics hauran d'atenir-se totalment als requisits de les Normes UNE-EN60439-3 i UNE 20324. Tots els components de material plàstic respondran al requisit de autoextinguibilitat conforme a la norma UNE-EN 60695-2 (CEI-695.2.1.).

Els materials utilitzats per a la construcció dels quadres seran els indicats en el present projecte (memòria, pressupost i esquemes) o similars sempre que siguin acceptats per la Direcció facultativa.

Els quadres són estancs, amb índex de protecció de IP55, IK10 com a mínim es col·locaran en llocs sobre els quals no existeixi risc de caiguda de materials o objectes procedents de treballs realitzats a nivells superiors, tret que s'utilitzi una protecció específica que eviti els riscos de tal contingència. Aquesta protecció serà extensible tant al lloc que se situï cada quadre com a la zona d'accés de les persones que hagin d'acostar-se al mateix.

Tots els quadres de la instal·lació elèctrica provisional estaran degudament separats dels llocs de passada de màquines i vehicles i sempre dintre del recinte de l'obra.

L'accés al lloc que se situï cadascun dels quadres estarà lliure d'objectes i materials que entorpeixin el pas, tals com enderrocs, àrees d'apilament de materials, etc.

La base sobre la qual trepitgin les persones que hagin d'accedir als quadres per a la seva manipulació estarà constituïda per una tarima de material aïllant, elevada del terreny almenys 25 cm., per a evitar els riscos derivats de possibles embassaments d'aigua. Totes les parts actives de la instal·lació estaran aïllades per a evitar contactes perillosos.

Totes les entrades i sortides de cables es realitzessin mitjançant borns de connexió, preferentment en la part inferior del quadre.

Els elements principals de cada quadre (embarrats, carrils de components, bornes entrades/sortides i espai disponible) estaran dimensionats per una reserva del 25 %, com a mínim.

El contractista tindrà que proposar els plànols de muntatge, interior i frontal i els esquemes definitius amb el llistat de material, amb indicació de fabricant, model, referència etc. Tots els material hauran d'ésser objecte d'aprovació per la direcció facultativa.

1.22. Conductors de Cu CA

Disposaran dels graus de protecció i característiques definides en el Reglament General de Baixa Tensió. El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió" (ITC-BT-07,ITC-BT-19 i ITC-BT-40). Compliran amb la normativa CPR (Construction Product Regulation) emesa per la Unió Europea per a garantir que tot el cablejat usat en instal·lacions permanents de tota la Unió siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP (Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Seran del tipus RZ1-K (AS) 0,6/1 kV en les seccions assenyalades en cada cas.

Estaran formats en tot moment per fil de coure electrolític aïllat, mitjançant aliatge especial de policlorur de vinil i fàrcil per donar-li forma cilíndrica mitjançant goma vulcanitzada.

La cobertura exterior serà de policlorur de vinil de color negre per a tenir una resistència més elevada a grasses, dissolvents i elements externs, i no deixar passar els raigs ultraviolats.

La protecció contra contactes directes queda garantida per l'ús de components elèctrics inaccessibles i cable de 1000 V de doble aïllament.

2. GENERALITATS DE L'OBRA

Les instal·lacions seran executades per instal·ladors autoritzats, que tindran la corresponent autorització en categoria bàsica (EIBTB) o categoria especialista (EIBTE):

- Línies aèries o subterrànies de distribució d'energia
- Instal·ladors de baixa tensió.

A més disposarà de les autoritzacions en qualsevol altre categoria que es tingui que realitzar.

Totes les instal·lacions es realitzaran segons les especificacions indicades en la normativa ressenyada.

Els instal·ladors autoritzats efectuaran les proves i emetran els certificats i bolletins reglamentaris.

Les obres s'executaran segons el present projecte o lo que dictamini la direcció facultativa.

El funcionament de la instal·lació fotovoltaica 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'aquesta instal·lació no podrà donar origen a condicions perilloses de treball pel personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Es tindran en compte les especificacions donades pels fabricants per cadascun dels components en les fulles, manuals etc. A efectes de les especificacions de muntatge de la instal·lació, aquestes es complementaran amb l'aplicació de les reglamentacions vigents que tinguin competència al cas.

Durant el muntatge, el subministrador haurà d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat, en particular de conduccions i cables.

La instal·lació dels equips, cables, caixes, borns i petit material, permetrà el seu accés als mateixos a l'efecte del seu manteniment, reparació o desmuntatge.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per a garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

Abans de triar els materials s'ha de comprovar la qualitat dels materials, cuidant que s'ajustin a l'especificat en aquestes normes i l'evitar l'ús de materials incompatibles entre si.

Com principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe II en el que afecta 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.

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

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.

2.1. Treballs inicials

- **Accés a les obres**

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com camins, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

El Promotor es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

El Promotor es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

- **Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars**

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Oficines del contractista.

b) Instal·lacions per serveis del personal.

c) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.

d) Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.

e) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.

f) Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres

g) Instal·lacions de subministrament d'aigua.

h) Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions, canalitzacions, etc.

b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.

c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.

d) Obres per esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.

e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.

f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

- **Maquinària i mitjans auxiliars**

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separadament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

2.2. Proves i Posada en servei

El contractista lliurarà a l'usuari un document en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant-ne cada una un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en català o castellà per facilitar la seva correcta interpretació.

El dossier amb recopilació de documents l'obra, presentat en arxivador d'anelles color blanc amb portada de Projecte (foto de l'obra), amb separacions per cada punt. Plànols i certificats oficials en separacions en bossa de plàstic. La informació com a mínim serà la següent:

3. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ

Per la recepció de l'obra es necessari que el contractista prepari un dossier amb recopilació de documents l'obra. La informació com a mínim serà la següent:

DOCUMENT 1

1. Memòria i annexos.

1.1. Memòria.

1.1.1. Objecte i abast del projecte As-Built.

1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra. Taula Resum principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potencia pic camp fotovoltaic, potencia nominal etc.)

1.1.3. Documents que integren l'As-Built.(ha d'incloure tota la documentació del projecte executiu)

Nota: documentació amb signatura digital.

Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

1.1.4. Actes de replanteig i recepció.

1.1.5. Llistat de persones de contacte de l'equipament (telèfon i email)

1.2. Annexos a la Memòria.

Desenvolupen la informació continguda als diferents apartats de la memòria i inclouen de manera no limitant els següents:

1.2.1. As Built monitoratge plataforma Sentilo

1.2.2. As Built equips de mesura

1.2.3. Documentació administrativa

1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT signat digital (Format oficial DGEMSI) Incloure la inspecció prèvia per entitat de control.

1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra - CFO (signat Digital) Format oficial DGEMSI)

1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Formats oficials DGEMSI)

1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant Endesa Distribució Elèctrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat.

1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut

1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de carrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar Signat digitalment per tècnic competent

1.2.3.8. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable

1.2.3.9. Document de cessió de garantia a la propietat dels principals elements instal·lats i de l'obra

1.2.3.10. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.

1.2.3.11. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potencia, controladors de carrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

1.2.4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:

1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics.

1.2.4.2. Inversors de potencia: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.

1.2.4.3. Controladors de carrega.

1.2.4.4. Bateries.

1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic.

1.2.4.6. Equips de monitoratge.

1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).

1.2.4.8. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau)

1.2.4.9. Altres: Displays, analitzadors de xarxa

1.2.5. Documentació de posta en marxa:

1.2.5.1. Certificat de comprovació i posta en marxa copia en fp

1.2.5.2. Altres.

1.2.6. Documentació equips i IESFV

1.2.6.1. Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 1.2.4. Documentació tècnica

1.2.6.2. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació.

1.2.6.3. Descripció instal·lació

1.2.6.4. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, carregues d'igualació, modificació de paràmetres,...

1.2.6.5. Possibles incidències i actuacions

1.2.7. Reportatge Fotogràfic.

DOCUMENT 2

2. Plànols.

En general i com a norma, es presentaran indexats els mateixos plànols inclosos al projecte executiu, tal i com s'han construït a la realitat tot indicant a la nomenclatura que es tracten de plànols AS BUILT. També haurà d'incloure tots aquells plànols que tot i no estar inclosos al projecte executiu, han esdevingut necessaris per a la construcció del mateix i validats per la D.O.
Nota: Documentació signatura digital.
Nota 2: El projecte i planols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

DOCUMENT 3

3. Manual d'ús i manteniment.
En aquest document s'ha de fer constar els elements de la instal·lació i les interaccions. S'espera d'aquest document que una persona de manteniment que no conegui la instal·lació la pugui desconnectar i reiniciar-la davant alguna eventualitat.

DOCUMENT 4

4. Control de Qualitat Extern

S'ha d'incloure l'informe de generat pel control de qualitat extern i facilitat per la propietat, així com les respostes per part de la D.O. Totes les incidències

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Esquema de posició de llast
c. Esquema de distribució dels strings
d. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

Nota General: L'aparició de qualsevol referència a marques comercials en el contingut del projecte, es fa únicament a títol informatiu.

DOCUMENT IV: PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 01 MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XMODS520 u

Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nombre de mòduls		128,000				128,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **128,00**

2 XADHMOD u

Subministrament i instal·lació d'adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nombre de mòduls		128,000				128,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **128,00**

3 XCONNMC4 u

Subministramnet i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-10 mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connector mascle MC4		60,000				60,00	C#*D#*E#*F#
2	Connector femella MC4		60,000				60,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **120,00**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 02 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

1 SINVH030 u

Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques:
-Mides 640x530x270 mm
-Pes de 43 kg
-Grau de protecció IP66
-Punt de desconnexió en el costat d'entrada
-Protecció anti-illa
-Protecció contra sobreintensitat de CA
-Protecció contra polaritat inversa CC
-Monitorització a nivell de string
-Descarregador de sobretensions de CC
-Descarregador de sobretensions de CA
-Detecció de resistència d'aïllament de CC
-Monitoratge de corrent residual
-Comunicació RS485

Inclou tots els accesoris necessaris per la seva correcta instal·lació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

2 XSTREINV m

Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, de 1x4 metres, gruix de 2 mm i amb un plegat per acollament a paret. Inclou accessoris

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,00**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 03 CABLES DE BT, PROTECCIONS I XARXA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EG31FX10 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					
2	Cablejat de CC		1.200,000				1.200,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.200,00**

2 EG312186 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Nº Inversors	Nº Cables	Longitud			
2	Cable CA inversors		2,000	4,000	5,000		40,00	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 40,00

3 EG3121F6 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Nº Ternes	Nº Cables	Longitud			
2	Cable CA		1,000	4,000	80,000		320,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 320,00

4 PG35-HOCU u

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					
2	Cable Terra CC Safates i tubs		200,000				200,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 200,00

5 PG35-HJY9 u

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres	Nº Inversors				
2	Cable Terra inversors		5,000	2,000			10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,00

6 PG35-HLYY u

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres	Nº Inversors				
2	Cable Terra general		80,000	1,000			80,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 80,00

7 EGDZMOD1 u

Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Caixa estanca		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

8 EG415DJJ u

Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Magnetotèrmic		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 2,00

9 EG41HBRP u

Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Magnetotèrmic		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

10 EG42WWRR u

Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Diferencial		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

11 EG4S2331 u

Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Toroidal		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

12 EG121L02 u

Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm, col·locació superficial

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Nº caixes					
2	Caixa		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,00

13 EG1A0949 u

Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servidor exterior, amb porta amb finestreta, fixat a columna

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Armaris CA		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

14 EG48MOD1 u

Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Strings	Nº per strings				
2	Descarregador Sobretensió		8,000	1,000			8,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,00

AMIDAMENTS

15 EG456172 u — Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Strings	Nº per string				
2	Tallacircuits		8,000	2,000			16,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 16,00

16 EG48A444 u — Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Protecció sobretensions CA		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

17 EG43E332 u — Tallacircuit tripolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tallacircuit		3,000				3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,00

18 XSECCICC u — Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Strings	Nº per strings				
2	Seccionador en càrrega		8,000	1,000			8,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,00

19 XPAJLD00 pa — Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 04 SAFATES I CAMINS DE CABLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EG2AMOD1 m — Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Safata aïllant 60x60		30,000				30,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,00

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

AMIDAMENTS

2 EG2AMOD2 m — Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Safata aïllant 30x40		160,000				160,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 160,00

3 EG2DD8E7 m — Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Safata metàl·lica perforada		40,000				40,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 40,00

4 EG22MOD4 m — Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior, instal·lat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tub corrugat		5,000	2,000			10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,00

5 XBRINOX2 u — Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Brides d'acer inoxidable		150,000				150,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 150,00

6 EG22MOD1 m — Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i de color negre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tub cables entre strings		10,000				10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,00

7 G21YD320 u — Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Passamurs		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,00

8 E898MHN0 m2 — Pintat de parament exterior amb pintura al dissolvent de resines de pliolite, amb una capa d'imprimació fixadora i 2 capes d'acabat llis

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

AMIDAMENTS

1	Pintura		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,00

9 XPERCRTL u — Perforació de cristall per a pas de cablejat, amb tots els materials necessaris per la seva realització

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Perforació cristal		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

10 XCINTSEN m — Cinta de senyalització de perill adhesiva, de colors groc i negre, per senyalitzar zones de pas amb obstacles, resistents als raigs ultravioleta i a l'aigua, de 50 mm d'amplada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cinda senyalització		30,000				30,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,00

11 X9F1C100 u — Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peces		40,000				40,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 40,00

12 XSAFESCL m — Safata en escala de 60x100 mm d'acer galvanitzat en calent, amb unió de safates mitjançant sistema click, amb travessers distanciats 250 i 300 mm

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Safata en escala		6,000				6,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,00

13 EG2DMOD1 m — Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Safata reixa		30,000				30,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,00

14 EG2A3Q16 m — Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Canal aïllant		5,000				5,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,00

15 XPAJCABL pa — Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

AMIDAMENTS

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 05 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XSENTILO u — Subministrament i instal·lació del sistema de monitoratge per la publicació de dades a la plataforma SENTILO i a la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona. El sistema inclou:
-Router de comunicacions amb antena amplificadora amb cable
-Equip amb Linux embedded amb funcions de datalogger,
-Comunicació amb dispositius mitjançant protocols Modbus RTU/TCP o IEC 870-5-102
-Passarel·la cap a SENTILO
L'equip es subministra amb alimentador, software precarregat i configurat per la lectura dels equips especificats a Projecte i memòria per l'emmagatzematge de dades. També inclou la generació i publicació del catàleg de sensors a SENTILO, proves FAT i SAT sobre plataforma de SENTILO. Memòria As-built de comunicacions, relé i alimentació externa amb endoll i proteccions

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

2 XPLATNRG u — Configuració de la plataforma nrg auditor per l'anàlisi de l'eficiència energètica. Continuació SENTILO

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

3 XANALITX u — Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Analitzadors de xarxes		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,00

4 XTRANINT u — Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de X/X A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en el quadre, i connectat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Transformador d'intensitat		6,000				6,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,00

5 EP43DX01 m — Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Comunicació		20,000				20,00	C#*D#*E#*F#
2	.							

TOTAL AMIDAMENT 20,00

6 XG241610 m — Subministrament i instal·lació de tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible. Protecció IP65. Rosca PG9 amb tots els elements necessaris

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Comunicació		20,000				20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,00

7 XCN485EH u Convertidor RS485 a Ethernet

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Convertidor RS485 a Ethernet		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

8 SDATLOGG u Subministrament i instal·lació d'un Datalogger de la marca de l'inversor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Datalogger		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

9 XPACOM01 pa Partida alçada a justificar per les comunicacions

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 06 COMPTADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XG1PUC2S u Subministració i instal·lació de TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS).
DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10:
-Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2
-Mòdem IP
-3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01
-Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta.
-1 Caixa d'embarrats

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TMF-1		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

SUBCAPÍTOL 07 LÍNIES DE VIDA I ACCESSOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EB71UE40 u Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Conjunt		10,000				10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,00

2 EB71UC10 m Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació <15 m) i tesat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cable acer		2,000	9,000			18,00	C#*D#*E#*F#
2			6,000				6,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 24,00

3 XETRCX01 u Anticaiguda retràctil de polímer d'alta resistència, equipat amb una cinta de poliéster de 25 mm d'amplada, una baula giratòria, un connector per a connexió en el punt d'ancoratge i connector amb indicador de caiguda en la cinta. Sistema de fre integrat per conseguir una força d'impacte inferior a 6 kN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,00

4 XMASTLV1 u Màstil d'acoratge de la línia de vida pel desembarcament a la coberta

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Màstil		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

5 XSGATX02 u Subministre i instal·lació d'escala de gat d'accés vertical d'alumini de 2 m d'alçada. Ancorada sobre suports específics a la biga. Inclou cargolaria d'acer inoxidable.
L'escala inclou un retràctil.
Inclou direcció tècnica, instalació i Certificació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 02 DOCUMENTACIÓ INICI I FINAL D'OBRA I AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

AMIDAMENTS

1	XSEN006S	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

2	XSEN007S	u	Senyalització informativa permanent en conforme en aquest emplaçament hi ha generació solar fotovoltaica

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

3	XDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

4	XDOC003S	u	Emissió de certificats de baixa tensió, inspecció inicial d'entitat de control segons el reglament de baixa tensió i preparació de formularis i documentació de legalització segons normativa vigent (tramitació RITSIC i RAC), inclou el pagament de les taxes corresponents.

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 03 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metàl·lics barrejats		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus de paper i cartró		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
2	Residus de plàstic		2,500				2,50	C#*D#*E#*F#
3	Residus de fusta		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
4	Residus de metalls barrejats		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 7,00

3	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus fusta		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,00

4	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Total residus d'obra:							
2	150101 Paper i Cartró		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
3	170201 Fusta		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
4	170203 Plàstics		2,500				2,50	C#*D#*E#*F#
5	170407 Metalls barrejats		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 7,00

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició i desglossat a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

2	XAVARISC	pa	Partida alçada a justificar per la avaluació de riscos per una empresa externa elaborada en els termes i condicions que determina el RD 39/97 i la Llei 31/95 de prevenció de riscos laborals

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 05 ALTRES TREBALLS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XCAMGRUA	dia	Lloguer de camió-grua amb JIB, accionament i control de la grua mitjançant radiocomandament a distància. Inclou transport i tots els tràmits i permissos de guàrdia urbana si s'escau i costos de gestió per a aportació de documentació al portal PRL. Per la pujada de tot el material fins la teulada. El preu inclou treball en dia festiu

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,00

2	XPAJDPRT	pa	Partida alçada a justificar per a requeriments dels diferents departaments municipals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

3	XPAJQCCC	pa	Partida alçada a justificar per l'adqüació per la connexió de la instal·lació fotovoltaica a la centralització de comptadors

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

AMIDAMENTS

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	XMODS520	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant.	283,92	128,00	36.341,76	32,21
2	EG3121F6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	36,12	320,00	11.558,40	10,25
3	EB71UE40	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	671,46	10,00	6.714,60	5,95

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
4	SINVH030	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485 Inclou tots els accesoris necessaris per la seva correcta instal·lació	2.442,72	2,00	4.885,44	4,33
5	EG31FX10	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120°C i temperatura mínima de -40°C, col·locat en canal o safata	3,10	1.200,00	3.720,00	3,30
6	XADHMOD	u	Subministrament i instal·lació d'adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	23,27	128,00	2.978,56	2,64

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
7	XSENTILO	u	Subministrament i instal·lació del sistema de monitoratge per la publicació de dades a la plataforma SENTILO i a la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona. El sistema inclou: -Router de comunicacions amb antena amplificadora amb cable -Equip amb Linux embedded amb funcions de datalogger, -Comunicació amb dispositius mitjançant protocols Modbus RTU/TCP o IEC 870-5-102 -Passarel·la cap a SENTILO L'equip es subministra amb alimentador, software precarregat i configurat per la lectura dels equips especificats a Projecte i memòria per l'emmagatzematge de dades. També inclou la generació i publicació del catàleg de sensors a SENTILO, proves FAT i SAT sobre plataforma de SENTILO. Memòria As-built de comunicacions, relé i alimentació externa amb endoll i proteccions	2.520,00	1,00	2.520,00	2,23
8	XCAMGRUA	dia	Lloguer de camió-grua amb JIB, accionament i control de la grua mitjançant radiocomandament a distància. Inclou transport i tots els tràmits i permissos de guàrdia urbana si s'escau i costos de gestió per a aportació de documentació al portal PRL. Per la pujada de tot el material fins la teulada. El preu inclou treball en dia festiu	1.100,00	2,00	2.200,00	1,95
9	EG2DD8E7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	51,53	40,00	2.061,20	1,83
10	EG2AMOD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	12,71	160,00	2.033,60	1,80
11	XPAJLD00	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució	2.000,00	1,00	2.000,00	1,77

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
12	XPAJCABL	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables	2.000,00	1,00	2.000,00	1,77
13	XPAJDPRT	pa	Partida alçada a justificar per a requeriments dels diferents departaments municipals	2.000,00	1,00	2.000,00	1,77
14	XPAJQCCC	pa	Partida alçada a justificar per l'adqüació per la connexió de la instal·lació fotovoltaica a la centralització de comptadors	2.000,00	1,00	2.000,00	1,77
15	XG1PUC2S	u	Subministració i instal·lació de TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats	1.880,28	1,00	1.880,28	1,67

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
16	PG35-HLYY	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	23,05	80,00	1.844,00	1,63
17	XSGATX02	u	Subministre i instal·lació d'escala de gat d'accés vertical d'alumini de 2 m d'alçada. Ancorada sobre suports específics a la biga. Inclou cargolaria d'acer inoxidable. L'escala inclou un retràctil. Inclou direcció tècnica, instalació i Certificació.	1.500,00	1,00	1.500,00	1,33
18	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	175,27	8,00	1.402,16	1,24
19	EG42WWRR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	1.386,30	1,00	1.386,30	1,23
20	XSECCICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.	170,72	8,00	1.365,76	1,21
21	XSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició i desglossat a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	1.149,74	1,00	1.149,74	1,02
22	XANALITX	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat	537,80	2,00	1.075,60	0,95
23	XPACOM01	pa	Partida alçada a justificar per les comunicacions	1.000,00	1,00	1.000,00	0,89

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
24	XCINTSEN	m	Cinta de senyalització de perill adhesiva, de colors groc i negre, per senyalitzar zones de pas amb obstacles, resistents als raigs ultravioleta i a l'aigua, de 50 mm d'amplada	30,00	30,00	900,00	0,80
25	EG41HBRP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 muntat superficialment	892,02	1,00	892,02	0,79
26	PG35-HOCU	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	4,17	200,00	834,00	0,74
27	EG2DMOD1	m	Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	27,25	30,00	817,50	0,72
28	XDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built	800,00	1,00	800,00	0,71
29	XDOC003S	u	Emissió de certificats de baixa tensió, inspecció inicial d'entitat de control segons el reglament de baixa tensió i preparació de formularis i documentació de legalització segons normativa vigent (tramitació RITSIC i RAC), inclou el pagament de les taxes corresponents.	800,00	1,00	800,00	0,71
30	XSAFESCL	m	Safata en escala de 60x100 mm d'acer galvanitzat en calent, amb unió de safates mitjançant sistema click, amb travessers distanciats 250 i 300 mm	125,00	6,00	750,00	0,66
31	XPLATNRG	u	Configuració de la plataforma nrg auditor per l'anàlisi de l'eficiència energètica. Continuació SENTILO	603,75	1,00	603,75	0,54

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
32	XSTREINV	m	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, de 1x4 metres, gruix de 2 mm i amb un plegat per acollament a paret. Inclou accessoris	600,00	1,00	600,00	0,53
33	XBRINOX2	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada	3,80	150,00	570,00	0,51
34	EG2AMOD1	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	16,96	30,00	508,80	0,45
35	XPERCRTL	u	Perforació de cristall per a pas de cablejat, amb tots els materials necessaris per la seva realització	500,00	1,00	500,00	0,44
36	SDATLOGG	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger de la marca de l'inversor	500,00	1,00	500,00	0,44
37	XAVARISC	pa	Partida alçada a justificar per la avaluació de riscos per una empresa externa elaborada en els termes i condicions que determina el RD 39/97 i la Llei 31/95 de prevenció de riscos laborals	500,00	1,00	500,00	0,44
38	XMASTLV1	u	Màstil d'acoratge de la línia de vida pel desembarcament a la coberta	500,00	1,00	500,00	0,44
39	EG1A0949	u	Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servidor exterior, amb porta amb finestreta, fixat a columna	476,36	1,00	476,36	0,42
40	XTRANINT	u	Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de X/X A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en el quadre, i connectat	78,46	6,00	470,76	0,42

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
41	XETRCX01	u	Anticaiguda retràctil de polímer d'alta resistència, equipat amb una cinta de poliéster de 25 mm d'amplada, una baula giratòria, un connector per a connexió en el punt d'ancoratge i connector amb indicador de caiguda en la cinta. Sistema de fre integrat per conseguir una força d'impacte inferior a 6 kN	229,18	2,00	458,36	0,41
42	EG415DJJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, muntat en perfil DIN	207,22	2,00	414,44	0,37
43	XSEN006S	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	400,00	1,00	400,00	0,35
44	XCONNMC4	u	Subministramnet i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-10 mm2	3,32	120,00	398,40	0,35
45	EG121L02	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm, col·locació superficial	195,70	2,00	391,40	0,35
46	EG43E332	u	Tallacircuit tripolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols	123,65	3,00	370,95	0,33
47	G21YD320	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	174,93	2,00	349,86	0,31
48	X9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	8,64	40,00	345,60	0,31
49	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	48,29	7,00	338,03	0,30

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
50	EG4S2331	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.	310,85	1,00	310,85	0,28
51	EG312186	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	7,51	40,00	300,40	0,27
52	XSEN007S	u	Senyalització informativa permanent en conforme en aquest emplaçament hi ha generació solar fotovoltaica	300,00	1,00	300,00	0,27
53	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	266,64	1,00	266,64	0,24
54	EP43DX01	m	Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65, col·locat	12,96	20,00	259,20	0,23
55	XCN485EH	u	Convertidor RS485 a Ethernet	250,00	1,00	250,00	0,22
56	EG2A3Q16	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	41,17	5,00	205,85	0,18
57	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	28,02	7,00	196,14	0,17
58	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	11,62	16,00	185,92	0,16

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
59	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació <15 m) i tesat	6,29	24,00	150,96	0,13
60	PG35-HJY9	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	5,88	10,00	58,80	0,05
61	XG241610	m	Subministrament i instal·lació de tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible. Protecció IP65. Rosca PG9 amb tots els elements necessaris	2,72	20,00	54,40	0,05
62	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	52,51	1,00	52,51	0,05
63	EG22MOD4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior, instal·lat	3,41	10,00	34,10	0,03
64	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	15,15	2,00	30,30	0,03
65	EG22MOD1	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i de color negre	2,35	10,00	23,50	0,02

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
66	E898MHN0	m2	Pintat de parament exterior amb pintura al dissolvent de resines de pliolite, amb una capa d'imprimació fixadora i 2 capes d'acabat llis	9,76	2,00	19,52	0,02
67	F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	12,45	1,00	12,45	0,01
			TOTAL:			**112.819,17**	**100,00**

QUADRE DE PREUS I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E898MHN0	m2	Pintat de parament exterior amb pintura al dissolvent de resines de pliolite, amb una capa d'imprimació fixadora i 2 capes d'acabat llis (NOU EUROS AMB SETANTA-SIS CENTIMS)	9,76 €
P- 2	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació <15 m) i tesat (SIS EUROS AMB VINT-I-NOU CENTIMS)	6,29 €
P- 3	EB71UE40	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1 (SIS-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-SIS CENTIMS)	671,46 €
P- 4	EG121L02	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm, col·locació superficial (CENT NORANTA-CINC EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	195,70 €
P- 5	EG1A0949	u	Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servidor exterior, amb porta amb finestreta, fixat a columna (QUATRE-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-SIS CENTIMS)	476,36 €
P- 6	EG22MOD1	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i de color negre (DOS EUROS AMB TRENTA-CINC CENTIMS)	2,35 €
P- 7	EG22MOD4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior, instal·lat (TRES EUROS AMB QUARANTA-UN CENTIMS)	3,41 €
P- 8	EG2A3Q16	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals (QUARANTA-UN EUROS AMB DISSET CENTIMS)	41,17 €
P- 9	EG2AMOD1	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich (SETZE EUROS AMB NORANTA-SIS CENTIMS)	16,96 €
P- 10	EG2AMOD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich (DOTZE EUROS AMB SETANTA-UN CENTIMS)	12,71 €
P- 11	EG2DD8E7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (CINQUANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-TRES CENTIMS)	51,53 €
P- 12	EG2DMOD1	m	Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (VINT-I-SET EUROS AMB VINT-I-CINC CENTIMS)	27,25 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 13	EG312186	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (SET EUROS AMB CINQUANTA-UN CENTIMS)	7,51 €
P- 14	EG3121F6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (TRENTA-SIS EUROS AMB DOTZE CENTIMS)	36,12 €
P- 15	EG31FX10	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC, col·locat en canal o safata (TRES EUROS AMB DEU CENTIMS)	3,10 €
P- 16	EG415DJJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, muntat en perfil DIN (DOS-CENTS SET EUROS AMB VINT-I-DOS CENTIMS)	207,22 €
P- 17	EG41HBRP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 muntat superficialment (VUIT-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB DOS CENTIMS)	892,02 €
P- 18	EG42WWRR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (MIL TRES-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	1.386,30 €
P- 19	EG43E332	u	Tallacircuit tripolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols (CENT VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CENTIMS)	123,65 €
P- 20	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (ONZE EUROS AMB SEIXANTA-DOS CENTIMS)	11,62 €
P- 21	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (DOS-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CENTIMS)	266,64 €
P- 22	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (CENT SETANTA-CINC EUROS AMB VINT-I-SET CENTIMS)	175,27 €
P- 23	EG4S2331	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics. (TRES-CENTS DEU EUROS AMB VUITANTA-CINC CENTIMS)	310,85 €
P- 24	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (CINQUANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-UN CENTIMS)	52,51 €
P- 25	EP43DX01	m	Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65, col·locat (DOTZE EUROS AMB NORANTA-SIS CENTIMS)	12,96 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 26	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-VUIT EUROS AMB DOS CENTIMS)	28,02 €
P- 27	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (QUARANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CENTIMS)	48,29 €
P- 28	F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (DOTZE EUROS AMB QUARANTA-CINC CENTIMS)	12,45 €
P- 29	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (QUINZE EUROS AMB QUINZE CENTIMS)	15,15 €
P- 30	G21YD320	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-TRES CENTIMS)	174,93 €
P- 31	PG35-HJY9	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal (CINC EUROS AMB VUITANTA-VUIT CENTIMS)	5,88 €
P- 32	PG35-HLYY	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal (VINT-I-TRES EUROS AMB CINC CENTIMS)	23,05 €
P- 33	PG35-HOCU	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal (QUATRE EUROS AMB DISSET CENTIMS)	4,17 €
P- 34	SDATLOGG	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger de la marca de l'inversor (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 35	SINVH030	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485 Inclou tots els accesoris necessaris per la seva correcta instal·lació (DOS MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-DOS CENTIMS)	2.442,72 €
P- 36	X9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs (VUIT EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CENTIMS)	8,64 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 37	XADHMOD	u	Subministrament i instal·lació d'adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació (VINT-I-TRES EUROS AMB VINT-I-SET CENTIMS)	23,27 €
P- 38	XANALITX	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat (CINC-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	537,80 €
P- 39	XBRINOX2	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada (TRES EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	3,80 €
P- 40	XCAMGRUA	dia	Lloguer de camió-grua amb JIB, accionament i control de la grua mitjançant radiocomandament a distància. Inclou transport i tots els tràmits i permissos de guàrdia urbana si s'escau i costos de gestió per a aportació de documentació al portal PRL. Per la pujada de tot el material fins la teulada. El preu inclou treball en dia festiu (MIL CENT EUROS)	1.100,00 €
P- 41	XCINTSEN	m	Cinta de senyalització de perill adhesiva, de colors groc i negre, per senyalitzar zones de pas amb obstacles, resistents als raigs ultravioleta i a l'aigua, de 50 mm d'amplada (TRENTA EUROS)	30,00 €
P- 42	XCN485EH	u	Convertidor RS485 a Ethernet (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	250,00 €
P- 43	XCONNMC4	u	Subministramnet i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-10 mm2 (TRES EUROS AMB TRENTA-DOS CENTIMS)	3,32 €
P- 44	XDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €
P- 45	XDOC003S	u	Emissió de certificats de baixa tensió, inspecció inicial d'entitat de control segons el reglament de baixa tensió i preparació de formularis i documentació de legalització segons normativa vigent (tramitació RITSIC i RAC), inclou el pagament de les taxes corresponents. (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €
P- 46	XETRCX01	u	Anticaiguda retràctil de polímer d'alta resistència, equipat amb una cinta de poliéster de 25 mm d'amplada, una baula giratòria, un connector per a connexió en el punt d'ancoratge i connector amb indicador de caiguda en la cinta. Sistema de fre integrat per conseguir una força d'impacte inferior a 6 kN (DOS-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB DIVUIT CENTIMS)	229,18 €
P- 47	XG1PUC2S	u	Subministració i instal·lació de TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats (MIL VUIT-CENTS VUITANTA EUROS AMB VINT-I-VUIT CENTIMS)	1.880,28 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 48	XG241610	m	Subministrament i instal·lació de tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible. Protecció IP65. Rosca PG9 amb tots els elements necessaris (DOS EUROS AMB SETANTA-DOS CENTIMS)	2,72 €
P- 49	XMASTLV1	u	Màstil d'acoratge de la línia de vida pel desembarcament a la coberta (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 50	XMODS520	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant. (DOS-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-DOS CENTIMS)	283,92 €
P- 51	XPERCRTL	u	Perforació de cristall per a pas de cablejat, amb tots els materials necessaris per la seva realització (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 52	XPLATNRG	u	Configuració de la plataforma nrg auditor per l'anàlisi de l'eficiència energètica. Continuació SENTILO (SIS-CENTS TRES EUROS AMB SETANTA-CINC CENTIMS)	603,75 €
P- 53	XSAFESCL	m	Safata en escala de 60x100 mm d'acer galvanitzat en calent, amb unió de safates mitjançant sistema click, amb travessers distanciats 250 i 300 mm (CENT VINT-I-CINC EUROS)	125,00 €
P- 54	XSECCICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN. (CENT SETANTA EUROS AMB SETANTA-DOS CENTIMS)	170,72 €
P- 55	XSEN006S	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. (QUATRE-CENTS EUROS)	400,00 €
P- 56	XSEN007S	u	Senyalització informativa permanent en conforme en aquest emplaçament hi ha generació solar fotovoltaica (TRES-CENTS EUROS)	300,00 €
P- 57	XSENTILO	u	Subministrament i instal·lació del sistema de monitoratge per la publicació de dades a la plataforma SENTILO i a la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona. El sistema inclou: -Router de comunicacions amb antena amplificadora amb cable -Equip amb Linux embedded amb funcions de datalogger, -Comunicació amb dispositius mitjançant protocols Modbus RTU/TCP o IEC 870-5-102 -Passarel·la cap a SENTILO L'equip es subministra amb alimentador, software precarregat i configurat per la lectura dels equips especificats a Projecte i memòria per l'emmagatzematge de dades. També inclou la generació i publicació del catàleg de sensors a SENTILO, proves FAT i SAT sobre plataforma de SENTILO. Memòria As-built de comunicacions, relé i alimentació externa amb endoll i proteccions (DOS MIL CINC-CENTS VINT EUROS)	2.520,00 €
P- 58	XSGATX02	u	Subministre i instal·lació d'escala de gat d'accés vertical d'alumini de 2 m d'alçada. Ancorada sobre suports específics a la biga. Inclou cargolaria d'acer inoxidable. L'escala inclou un retràctil. Inclou direcció tècnica, instalació i Certificació. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P- 59	XSTREINV	m	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, de 1x4 metres, gruix de 2 mm i amb un plegat per acollament a paret. Inclou accessoris (SIS-CENTS EUROS)	600,00 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

P- 60	XTRANINT	u	Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de X/X A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en el quadre, i connectat (SETANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-SIS CENTIMS)	78,46 €

Barcelona, Març de 2024

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

QUADRE DE PREUS II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E898MHN0	m2	Pintat de parament exterior amb pintura al dissolvent de resines de pliolite, amb una capa d'imprimació fixadora i 2 capes d'acabat llis	**9,76 €**
	B89Z5000		Pintura al dissolvent de resines de pliolite	3,76421 €
	B8ZAR000		Imprimació fixadora de resines sintètiques	2,09712 €
			Altres conceptes	3,90 €
P- 2	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació <15 m) i tesat	**6,29 €**
	B147UC10		Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1	4,99800 €
			Altres conceptes	1,29 €
P- 3	EB71UE40	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	**671,46 €**
	B0A63H00		Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	70,40000 €
	B147UE40		Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	552,48000 €
			Altres conceptes	48,58 €
P- 4	EG121L02	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm, col·locació superficial	**195,70 €**
	BG121L00		Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm	161,45000 €
	BGW12000		Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	6,78000 €
			Altres conceptes	27,47 €
P- 5	EG1A0949	u	Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servidor exterior, amb porta amb finestreta, fixat a columna	**476,36 €**
	BG1A0940		Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servei exterior, porta amb finestreta	424,19000 €
	BGW1A000		Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	5,38000 €
			Altres conceptes	46,79 €
P- 6	EG22MOD1	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i de color negre	**2,35 €**
	BG22HX01		Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i color negre	1,16280 €
			Altres conceptes	1,19 €
P- 7	EG22MOD4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior, instal·lat	**3,41 €**
	BG22HX04		Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,87680 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	1,53 €
P- 8	EG2A3Q16	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	**41,17 €**
	BG2A3QC6		Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	21,03240 €
	BGWG-MEEZ		Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 190 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	5,15000 €
			Altres conceptes	14,99 €
P- 9	EG2AMOD1	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	**16,96 €**
	BADHMOD1		Adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	1,45200 €
	BG2AMOD1		Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, per ancorar amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	8,07840 €
	BGWG-M7LP		Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 60 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,97000 €
			Altres conceptes	5,46 €
P- 10	EG2AMOD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	**12,71 €**
	BADHMOD1		Adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	1,23420 €
	BG2AMOD2		Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, per ancorar amb pegament homologat directament a la coberta sandwich	4,24320 €
	BGWG-M7LP		Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 60 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color gris	1,97000 €
			Altres conceptes	5,26 €
P- 11	EG2DD8E7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**51,53 €**
	BG2DD8E0		Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm	20,30000 €
	BG2ZAAE0		Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 150 mm d'amplària	7,43000 €
	BGW2DB8E		Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 150 mm d'amplària	7,45000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BGY2ABE1		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 150 mm d'amplària, per a instal·lacions sobre suports horitzontals	5,25000 €
			Altres conceptes	11,10 €
P- 12	EG2DMOD1	m	Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**27,25 €**
	BG2DMOD1		Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	6,54000 €
	BG2ZMOD1		Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	7,20000 €
	BGY2MOD1		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,57000 €
			Altres conceptes	9,94 €
P- 13	EG312186	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**7,51 €**
	BG312180		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	4,73280 €
			Altres conceptes	2,78 €
P- 14	EG3121F6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**36,12 €**
	BG3121F0		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	27,86640 €
			Altres conceptes	8,25 €
P- 15	EG31FX10	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC, col·locat en canal o safata	**3,10 €**
	BG31FX10		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC	1,02000 €
			Altres conceptes	2,08 €
P- 16	EG415DJJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, muntat en perfil DIN	**207,22 €**
	BG415DJJ		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, per a muntar en perfil DIN	180,53000 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,49000 €
			Altres conceptes	26,20 €
P- 17	EG41HBRP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 muntat superficialment	**892,02 €**
	BG41HBRP		Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 per a muntar superficialment	823,93000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,49000 €
			Altres conceptes	67,60 €
P- 18	EG42WWRR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	**1.386,30 €**
	BG42WWRR		Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	1.301,23000 €
	BGW42000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,44000 €
			Altres conceptes	84,63 €
P- 19	EG43E332	u	Tallacircuit tripolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols	**123,65 €**
	BG43E330		Tallacircuit tripolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 1	99,03000 €
	BGW43000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,29000 €
	BGY43000		Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	1,00000 €
			Altres conceptes	23,33 €
P- 20	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	**11,62 €**
	BG456170		Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	4,16000 €
	BGW45000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,34000 €
			Altres conceptes	7,12 €
P- 21	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**266,64 €**
	BG48A444		Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	238,10000 €
	BGW48000		Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions	0,49000 €
			Altres conceptes	28,05 €
P- 22	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	**175,27 €**
	BSOBCCT2		Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	155,00000 €
			Altres conceptes	20,27 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 23	EG4S2331	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.	**310,85 €**
	BG4S2330		Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3 A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal	286,97000 €
			Altres conceptes	23,88 €
P- 24	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**52,51 €**
	BGDZ1102		Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	34,89000 €
			Altres conceptes	17,62 €
P- 25	EP43DX01	m	Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65, col·locat	**12,96 €**
	BP43DMOD		Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65	3,06000 €
			Altres conceptes	9,90 €
P- 26	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**28,02 €**
			Altres conceptes	28,02 €
P- 27	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**48,29 €**
			Altres conceptes	48,29 €
P- 28	F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	**12,45 €**
			Altres conceptes	12,45 €
P- 29	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**15,15 €**
	B2RA6890		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	14,43050 €
			Altres conceptes	0,72 €
P- 30	G21YD320	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	**174,93 €**
			Altres conceptes	174,93 €
P- 31	PG35-HJY9	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	**5,88 €**
	BG35-HJYA		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	3,18240 €
			Altres conceptes	2,70 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 32	PG35-HLYY	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	**23,05 €**
	BG35-HJZB		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	17,59500 €
			Altres conceptes	5,46 €
P- 33	PG35-HOCU	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal	**4,17 €**
	BG35-HIO6		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	2,04000 €
			Altres conceptes	2,13 €
P- 34	SDATLOGG	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger de la marca de l'inversor	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €
P- 35	SINVH030	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485 Inclou tots els accesoris necessaris per la seva correcta instal·lació	**2.442,72 €**
	BINVH060		Inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485	2.088,00000 €
			Altres conceptes	354,72 €
P- 36	X9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	**8,64 €**
	B9F1C100		Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica de reixa, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	6,12000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	2,52 €
P- 37	XADHMOD	u	Subministrament i instal·lació d'adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	**23,27 €**
	BADHMOD1		Adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació	7,26000 €
			Altres conceptes	16,01 €
P- 38	XANALITX	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat	**537,80 €**
	BXANALIT		Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	385,80000 €
	BXPPACAN		Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	5,40000 €
			Altres conceptes	146,60 €
P- 39	XBRINOX2	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada	**3,80 €**
	BXBRIX02		Brides ignífugues, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus SS316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	3,20000 €
			Altres conceptes	0,60 €
P- 40	XCAMGRUA	dia	Lloguer de camió-grua amb JIB, accionament i control de la grua mitjançant radiocomandament a distància. Inclou transport i tots els tràmits i permissos de guàrdia urbana si s'escau i costos de gestió per a aportació de documentació al portal PRL. Per la pujada de tot el material fins la teulada. El preu inclou treball en dia festiu	**1.100,00 €**
			Sense descomposició	1.100,00 €
P- 41	XCINTSEN	m	Cinta de senyalització de perill adhesiva, de colors groc i negre, per senyalitzar zones de pas amb obstacles, resistents als raigs ultravioleta i a l'aigua, de 50 mm d'amplada	**30,00 €**
			Sense descomposició	30,00 €
P- 42	XCN485EH	u	Convertidor RS485 a Ethernet	**250,00 €**
			Sense descomposició	250,00 €
P- 43	XCONNMC4	u	Subministramnet i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-10 mm2	**3,32 €**
	BXCONMC4		Connectors tipus MC4 o compatible	1,44000 €
			Altres conceptes	1,88 €
P- 44	XDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built	**800,00 €**
			Sense descomposició	800,00 €
P- 45	XDOC003S	u	Emissió de certificats de baixa tensió, inspecció inicial d'entitat de control segons el reglament de baixa tensió i preparació de formularis i documentació de legalització segons normativa vigent (tramitació RITSIC i RAC), inclou el pagament de les taxes corresponents.	**800,00 €**
			Sense descomposició	800,00 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 46	XETRCX01	u	Anticaiguda retràctil de polímer d'alta resistència, equipat amb una cinta de poliéster de 25 mm d'amplada, una baula giratòria, un connector per a connexió en el punt d'ancoratge i connector amb indicador de caiguda en la cinta. Sistema de fre integrat per conseguir una força d'impacte inferior a 6 kN	**229,18 €**
			Sense descomposició	229,18 €
P- 47	XG1PUC2S	u	Subministració i instal·lació de TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats	**1.880,28 €**
	BG1PUC2S		TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats	1.700,00000 €
			Altres conceptes	180,28 €
P- 48	XG241610	m	Subministrament i instal·lació de tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible. Protecció IP65. Rosca PG9 amb tots els elements necessaris	**2,72 €**
	BG241610		Tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible, protecció IP65 i rosca PG9	1,29540 €
	BGW24000		Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,22000 €
			Altres conceptes	1,20 €
P- 49	XMASTLV1	u	Màstil d'acoratge de la línia de vida pel desembarcament a la coberta	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 50	XMODS520	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant.	**283,92 €**
	BMODS520		Mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant.	255,00000 €
	BWPPMODL		Part proporcional d'accessoris de mòduls flexibles	0,50000 €
			Altres conceptes	28,42 €
P- 51	XPERCRTL	u	Perforació de cristall per a pas de cablejat, amb tots els materials necessaris per la seva realització	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €
P- 52	XPLATNRG	u	Configuració de la plataforma nrg auditor per l'anàlisi de l'eficiència energètica. Continuació SENTILO	**603,75 €**
			Sense descomposició	603,75 €
P- 53	XSAFESCL	m	Safata en escala de 60x100 mm d'acer galvanitzat en calent, amb unió de safates mitjançant sistema click, amb travessers distanciats 250 i 300 mm	**125,00 €**
			Sense descomposició	125,00 €
P- 54	XSECCICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.	**170,72 €**
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,49000 €
	BXSECICC		Interruptor en càrrega especial de CC, 2 pols, 25 A, tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C	150,00000 €
			Altres conceptes	20,23 €
P- 55	XSEN006S	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	**400,00 €**
			Sense descomposició	400,00 €
P- 56	XSEN007S	u	Senyalització informativa permanent en conforme en aquest emplaçament hi ha generació solar fotovoltaica	**300,00 €**
			Sense descomposició	300,00 €
P- 57	XSENTILO	u	Subministrament i instal·lació del sistema de monitoratge per la publicació de dades a la plataforma SENTILO i a la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona. El sistema inclou: -Router de comunicacions amb antena amplificadora amb cable -Equip amb Linux embedded amb funcions de datalogger, -Comunicació amb dispositius mitjançant protocols Modbus RTU/TCP o IEC 870-5-102 -Passarel·la cap a SENTILO L'equip es subministra amb alimentador, software precarregat i configurat per la lectura dels equips especificats a Projecte i memòria per l'emmagatzematge de dades. També inclou la generació i publicació del catàleg de sensors a SENTILO, proves FAT i SAT sobre plataforma de SENTILO. Memòria As-built de comunicacions, relé i alimentació externa amb endoll i proteccions	**2.520,00 €**
			Sense descomposició	2.520,00 €

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 58	XSGATX02	u	Subministre i instal·lació d'escala de gat d'accés vertical d'alumini de 2 m d'alçada. Ancorada sobre suports específics a la biga. Inclou cargolaria d'acer inoxidable. L'escala inclou un retràctil. Inclou direcció tècnica, instalació i Certificació.	**1.500,00 €**
			Sense descomposició	1.500,00 €
P- 59	XSTREINV	m	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, de 1x4 metres, gruix de 2 mm i amb un plegat per acollament a paret. Inclou accessoris	**600,00 €**
			Sense descomposició	600,00 €
P- 60	XTRANINT	u	Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de X/X A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en el quadre, i connectat	**78,46 €**
	BGW6A000		Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,65000 €
	BXTRIX01		Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de 250/5 A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	65,00000 €
			Altres conceptes	12,81 €

Barcelona, Març de 2024

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

PRESSUPOST PARCIAL

PRESSUPOST

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 01 MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XMODS520	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic flexible, potència pic 520Wp, amb 144 (12x12) cèl·lules monocristal·lines, de 2246x1197x2mm, tolerància de 0/+5W, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Neteja de la coberta amb els líquids adeqüats amb la metodologia explicada en la memòria del Projecte previ a la instal·lació dels mòduls. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Ancorats a la coberta mitjançant un pegament especial homologat pel fabricant. (P - 50)	283,92	128,00	36.341,76
2	XADHMOD	u	Subministrament i instal·lació d'adhesiu químic per ancorar els mòduls flexibles a la coberta de xapa. L'adhesiu ha de estar homologat pel fabricant dels mòduls flexibles. Inclou la neteja de la zona d'ancoratge i tot el material necessari per la seva aplicació (P - 37)	23,27	128,00	2.978,56
3	XCONNMC4	u	Subministramnet i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-10 mm2 (P - 43)	3,32	120,00	398,40
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.01			**39.718,72**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 02 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SINVH030	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 30 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 640x530x270 mm -Pes de 43 kg -Grau de protecció IP66 -Punt de desconnexió en el costat d'entrada -Protecció anti-illa -Protecció contra sobreintensitat de CA -Protecció contra polaritat inversa CC -Monitorització a nivell de string -Descarregador de sobretensions de CC -Descarregador de sobretensions de CA -Detecció de resistència d'aïllament de CC -Monitoratge de corrent residual -Comunicació RS485 Inclou tots els accesoris necessaris per la seva correcta instal·lació (P - 35)	2.442,72	2,00	4.885,44
2	XSTREINV	m	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, de 1x4 metres, gruix de 2 mm i amb un plegat per acollament a paret. Inclou accessoris (P - 59)	600,00	1,00	600,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.02			**5.485,44**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 03 CABLES DE BT, PROTECCIONS I XARXA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

PRESSUPOST

1	EG31FX10	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 1,5/1,5 kV (tensió màxima de 1,8 kV), de designació H1Z2Z2-K(AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, resistent a la intempèrie UV, resistent a l'aigua ad8, flexible classe 5, temperatura màxima del conductor 120ºC i temperatura mínima de -40ºC, col·locat en canal o safata (P - 15)	3,10	1.200,00	3.720,00
2	EG312186	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 13)	7,51	40,00	300,40
3	EG3121F6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x185 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 14)	36,12	320,00	11.558,40
4	PG35-HOCU	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal (P - 33)	4,17	200,00	834,00
5	PG35-HJY9	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal (P - 31)	5,88	10,00	58,80
6	PG35-HLYY	u	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum, col·locat en canal (P - 32)	23,05	80,00	1.844,00
7	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 24)	52,51	1,00	52,51
8	EG415DJJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplada, muntat en perfil DIN (P - 16)	207,22	2,00	414,44
9	EG41HBRP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN60947-2 muntat superficialment (P - 17)	892,02	1,00	892,02
10	EG42WWRR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (P - 18)	1.386,30	1,00	1.386,30
11	EG4S2331	u	Transformador d'intensitat per a diferencials amb sensibilitat 0,3	310,85	1,00	310,85

PRESSUPOST

			A i de 105 mm de diàmetre interior, fins a 1000 A d'intensitat nominal i subjectat amb cargols Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics. (P - 23)			
12	EG121L02	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 540x540x210 mm, col·locació superficial (P - 4)	195,70	2,00	391,40
13	EG1A0949	u	Armari metàl·lic des de 700x900x180 fins a 900x1000x180 mm, per a servidor exterior, amb porta amb finestreta, fixat a columna (P - 5)	476,36	1,00	476,36
14	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (P - 22)	175,27	8,00	1.402,16
15	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 20)	11,62	16,00	185,92
16	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 21)	266,64	1,00	266,64
17	EG43E332	u	Tallacircuit tripolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols (P - 19)	123,65	3,00	370,95
18	XSECCICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN. (P - 54)	170,72	8,00	1.365,76
19	XPAJLD00	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució (P - 0)	2.000,00	1,00	2.000,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.03			**27.830,91**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 04 SAFATES I CAMINS DE CABLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG2AMOD1	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x60 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich (P - 9)	16,96	30,00	508,80
2	EG2AMOD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 30x40 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IPx, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, ancorada amb pegament homologat directament a la coberta sandwich (P - 10)	12,71	160,00	2.033,60
3	EG2DD8E7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 11)	51,53	40,00	2.061,20
4	EG22MOD4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 450 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior, instal·lat (P - 7)	3,41	10,00	34,10

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

PRESSUPOST

5	XBRINOX2	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada (P - 39)	3,80	150,00	570,00
6	EG22MOD1	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior i de color negre (P - 6)	2,35	10,00	23,50
7	G21YD320	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (P - 30)	174,93	2,00	349,86
8	E898MHN0	m2	Pintat de parament exterior amb pintura al dissolvent de resines de pliolite, amb una capa d'imprimació fixadora i 2 capes d'acabat llis (P - 1)	9,76	2,00	19,52
9	XPERCRTL	u	Perforació de cristall per a pas de cablejat, amb tots els materials necessaris per la seva realització (P - 51)	500,00	1,00	500,00
10	XCINTSEN	m	Cinta de senyalització de perill adhesiva, de colors groc i negre, per senyalitzar zones de pas amb obstacles, resistents als raigs ultravioleta i a l'aigua, de 50 mm d'amplada (P - 41)	30,00	30,00	900,00
11	X9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs (P - 36)	8,64	40,00	345,60
12	XSAFESCL	m	Safata en escala de 60x100 mm d'acer galvanitzat en calent, amb unió de safates mitjançant sistema click, amb travessers distanciats 250 i 300 mm (P - 53)	125,00	6,00	750,00
13	EG2DMOD1	m	Safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 12)	27,25	30,00	817,50
14	EG2A3Q16	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x190 mm, amb 1 compartiment, de color gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60ºC, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals (P - 8)	41,17	5,00	205,85
15	XPAJCABL	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables (P - 0)	2.000,00	1,00	2.000,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.04			**11.119,53**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 05 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XSENTILO	u	Subministrament i instal·lació del sistema de monitoratge per la publicació de dades a la plataforma SENTILO i a la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona. El sistema inclou: -Router de comunicacions amb antena amplificadora amb cable -Equip amb Linux embedded amb funcions de datalogger, -Comunicació amb dispositius mitjançant protocols Modbus RTU/TCP o IEC 870-5-102 -Passarel·la cap a SENTILO L'equip es subministra amb alimentador, software precarregat i configurat per la lectura dels equips especificats a Projecte i	2.520,00	1,00	2.520,00

			memòria per l'emmagatzematge de dades. També inclou la generació i publicació del catàleg de sensors a SENTILO, proves FAT i SAT sobre plataforma de SENTILO. Memòria As-built de comunicacions, relé i alimentació externa amb endoll i proteccions (P - 57)			
2	XPLATNRG	u	Configuració de la plataforma nrg auditor per l'anàlisi de l'eficiència energètica. Continuació SENTILO (P - 52)	603,75	1,00	603,75
3	XANALITX	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat (P - 38)	537,80	2,00	1.075,60
4	XTRANINT	u	Transformador d'intensitat compatible amb analitzador de xarxa, amb una relació de transformació de X/X A, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en el quadre, i connectat (P - 60)	78,46	6,00	470,76
5	EP43DX01	m	Cable de xarxa categoria 6 F/UTP amb grau de protecció IP-65, col·locat (P - 25)	12,96	20,00	259,20
6	XG241610	m	Subministrament i instal·lació de tub flexible d'acer galvanitzat, recobert de PVC, estanc i autoextinguible. Protecció IP65. Rosca PG9 amb tots els elements necessaris (P - 48)	2,72	20,00	54,40
7	XCN485EH	u	Convertidor RS485 a Ethernet (P - 42)	250,00	1,00	250,00
8	SDATLOGG	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger de la marca de l'inversor (P - 34)	500,00	1,00	500,00
9	XPACOM01	pa	Partida alçada a justificar per les comunicacions (P - 0)	1.000,00	1,00	1.000,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.05			**6.733,71**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 06 COMPTADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XG1PUC2S	u	Subministració i instal·lació de TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura directa, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1440x180 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial adjustable en temps i sensibilitat per a col·locació lateral de 270x360 mm o superior de 270x270mm, amb regleta de verificació, caixa de serveis auxiliars amb protecció magnetotèrmica, diferencial, endoll i mòdem (amb IP fixa amb funcionament DynDNS). DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 125 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem IP -3 Tallacircuits unipolars amb fusible de 250A amb base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 0,5 en activa i 1 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta. -1 Caixa d'embarrats (P - 47)	1.880,28	1,00	1.880,28
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.06			**1.880,28**

Projecte executiu d´una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 60kW a la coberta del Mercat de La Guineueta, al districte de Nou Barris

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 07 LÍNIES DE VIDA I ACCESSOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EB71UE40	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1 (P - 3)	671,46	10,00	6.714,60
2	EB71UC10	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació <15 m) i tesat (P - 2)	6,29	24,00	150,96
3	XETRCX01	u	Anticaiguda retràctil de polímer d'alta resistència, equipat amb una cinta de poliéster de 25 mm d'amplada, una baula giratòria, un connector per a connexió en el punt d'ancoratge i connector amb indicador de caiguda en la cinta. Sistema de fre integrat per conseguir una força d'impacte inferior a 6 kN (P - 46)	229,18	2,00	458,36
4	XMASTLV1	u	Màstil d'acoratge de la línia de vida pel desembarcament a la coberta (P - 49)	500,00	1,00	500,00
5	XSGATX02	u	Subministre i instal·lació d'escala de gat d'accés vertical d'alumini de 2 m d'alçada. Ancorada sobre suports específics a la biga. Inclou cargolaria d'acer inoxidable. L'escala inclou un retràctil. Inclou direcció tècnica, instalació i Certificació. (P - 58)	1.500,00	1,00	1.500,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.07			**9.323,92**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 02 DOCUMENTACIÓ INICI I FINAL D'OBRA I AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XSEN006S	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. (P - 55)	400,00	1,00	400,00
2	XSEN007S	u	Senyalització informativa permanent en conforme en aquest emplaçament hi ha generació solar fotovoltaica (P - 56)	300,00	1,00	300,00
3	XDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built (P - 44)	800,00	1,00	800,00
4	XDOC003S	u	Emissió de certificats de baixa tensió, inspecció inicial d'entitat de control segons el reglament de baixa tensió i preparació de formularis i documentació de legalització segons normativa vigent (tramitació RITSIC i RAC), inclou el pagament de les taxes corresponents. (P - 45)	800,00	1,00	800,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.02			**2.300,00**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 03 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 28)	12,45	1,00	12,45

2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 27)	48,29	7,00	338,03
3	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 29)	15,15	2,00	30,30
4	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 26)	28,02	7,00	196,14
TOTAL	CAPÍTOL		01.03			**576,92**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició i desglossat a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (P - 0)	1.149,74	1,00	1.149,74
2	XAVARISC	pa	Partida alçada a justificar per la avaluació de riscos per una empresa externa elaborada en els termes i condicions que determina el RD 39/97 i la Llei 31/95 de prevenció de riscos laborals (P - 0)	500,00	1,00	500,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			**1.649,74**

OBRA 01 FV MERCAT LA GUINEUETA
CAPÍTOL 05 ALTRES TREBALLS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XCAMGRUA	dia	Lloguer de camió-grua amb JIB, accionament i control de la grua mitjançant radiocomandament a distància. Inclou transport i tots els tràmits i permissos de guàrdia urbana si s'escau i costos de gestió per a aportació de documentació al portal PRL. Per la pujada de tot el material fins la teulada. El preu inclou treball en dia festiu (P - 40)	1.100,00	2,00	2.200,00
2	XPAJDPRT	pa	Partida alçada a justificar per a requeriments dels diferents departaments municipals (P - 0)	2.000,00	1,00	2.000,00
3	XPAJQCCC	pa	Partida alçada a justificar per l'adqüació per la connexió de la instal·lació fotovoltaica a la centralització de comptadors (P - 0)	2.000,00	1,00	2.000,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.05			**6.200,00**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 3: SUBCAPÍTOL			Import
Subcapítol	01.01.01	MÒDULS	39.718,72
Subcapítol	01.01.02	INVERSORS	5.485,44
Subcapítol	01.01.03	CABLES DE BT, PROTECCIONS I XARXA DE TERRES	27.830,91
Subcapítol	01.01.04	SAFATES I CAMINS DE CABLES	11.119,53
Subcapítol	01.01.05	COMUNICACIONS	6.733,71
Subcapítol	01.01.06	COMPTADORS	1.880,28
Subcapítol	01.01.07	LÍNIES DE VIDA I ACCESSOS	9.323,92
Capítol	**01.01**	**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**	**102.092,51**
			102.092,51

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	102.092,51
Capítol	01.02	DOCUMENTACIÓ INICI I FINAL D'OBRA I AS-BUILT	2.300,00
Capítol	01.03	GESTIÓ DE RESIDUS	576,92
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	1.649,74
Capítol	01.05	ALTRES TREBALLS	6.200,00
Obra	**01**	**FV MERCAT LA GUINEUETA**	**112.819,17**
			112.819,17

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	FV MERCAT LA GUINEUETA	112.819,17
			112.819,17

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Costos Directes		107.446,83
5 % Despeses Indirectes SOBRE 107.446,83		5.372,34
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		112.819,17
6,00 % Benefici Industrial SOBRE 112.819,17		6.769,15
13,00 % Despeses Generals SOBRE 112.819,17		14.666,49
Subtotal		134.254,81
21,00 % IVA SOBRE 131.254,81		28.193,51
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	162.448,32

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CENT SEIXANTA-DOS MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)

PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE		162.448,32
5,00 % Direcció d'obra SOBRE 162.448,32		8.122,42
1,00 % Control de Qualitat SOBRE 162.448,32		1.624,48
968 €/mes Coordinació de la Seguretat en l'Obra (3 mesos)		2.904,00
TOTAL PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	€	175.099,22

Aquest pressupost per coneixement de l'administració puja a la quantitat de:

(CENT SETANTA-CINC MIL NORANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)

Barcelona, Maig 2024

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
CETIB Col·legiat nº 19.800