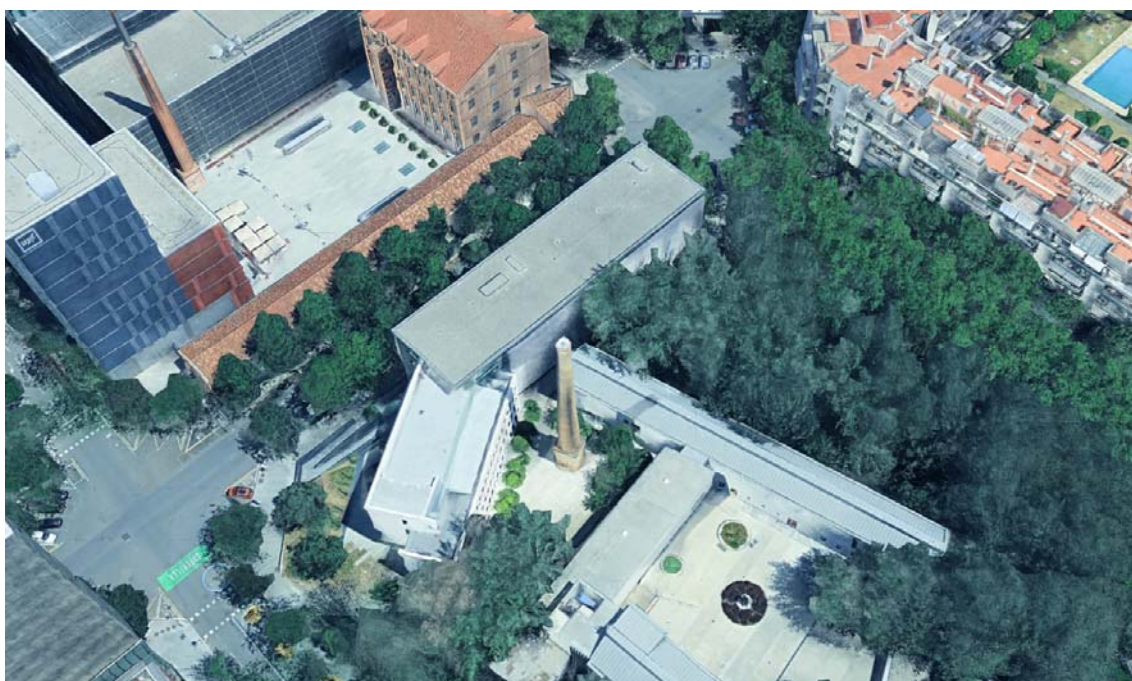


Sulmag

C/ Roger de flor 36 - 08912 - Badalona

www.sulmag.com



UBICACIÓ: Edifici Tànger, Carrer de Tànger 122-140 (Barcelona)

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100 kWn SOBRE LA COBERTA DE L'EDIFICI TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA

Maig 2025

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT 1. MEMÒRIA TÈCNICA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEX 1. CÀLCUL DE PRODUCCIÓ

ANNEX 2. ESPECIFICACIÓ TÈCNICA DELS EQUIPS

ANNEX 3. DOCUMENT FOTOGRÀFIC

ANNEX 4. CERTIFICAT DE SOLIDESA

ANNEX 5. BARANES PERIMETRALS

DOCUMENT 2. MEMÒRIA DE CÀLCUL

DOCUMENT 3. PLÀNOLS

DOCUMENT 4. ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT

LOT 1

LOT 2

DOCUMENT 5. PRESSUPOST

LOT 1

LOT 2

DOCUMENT 6. PLA DE TREBALL

DOCUMENT 1: MEMÒRIA TÈCNICA I ANNEXOS

ÍNDEX

1.	OBJECTE I TITULAR	2
1.1.	OBJECTE.....	2
1.2.	TITULAR	3
2.	EMPLAÇAMENT	4
3.	NORMATIVA VIGENT	5
4.	TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ	8
5.	TIPUS D'INSTAL·LACIÓ	9
6.	ESTUDI ENERGÈTIC I DE RENDIMENTS	9
6.1.	PREMISSES DE DIMENSIONAT	9
6.2.	ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ANUAL.....	15
7.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	21
7.1.	MÒDULS FOTOVOLTAICS I CAMP FOTOVOLTAIC	25
7.2.	INVERSOR O ONDULADOR	28
7.3.	ESTRUCTURES, SUPORTACIÓ DE MÒDULS I ANCORAMENT	31
7.4.	TRAÇAT LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ	37
7.5.	LÍNIA D'EVACUACIÓ CC	44
7.6.	LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ EN CA	47
7.7.	DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ	47
7.8.	CONNEXIÓ A TERRA	51
7.9.	SISTEMA DE MONITORATGE I NO EVACUACIÓ A LA XARXA	54
8.	MESURES A TENIR EN COMPTE A L'OBRA I PEL MANTENIMENT FUTUR	60
9.	BALANÇ MEDIAMBIENTAL.....	60
9.1.	CANVI CLIMÀTIC	60
9.2.	BALANÇ ENERGÈTIC	61
10.	POSSADA EN MARXA I RECEPCIÓ DE L'OBRA	62
10.1.	PROVES DE LA INSTAL·LACIÓ	62
10.2.	POSADA EN MARXA	62
10.3.	RECEPCIÓ DE L'OBRA	63
10.4.	MANTENIMENT PREVENTIU	67

1. OBJECTE I TITULAR

1.1. OBJECTE

El present Projecte està distribuït en dos LOTS.

LOT 1. Impermeabilització i Barana perimetral

Abans de l'execució de la instal·lació fotovoltaica es preveu fer la nova rehabilitació de la coberta i la instal·lació d'una barana perimetral per tal de facilitar el seu manteniment.

LOT 2. Instal·lació Fotovoltaica

El present document té per objectiu definir les condicions tècniques de la instal·lació solar fotovoltaica que es té previst realitzar sobre la coberta de l'edifici Tànger del Campus del Poblenou de la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona, situat al carrer Tànger, que es connectarà en règim d'autoconsum sense excedents

Aquesta instal·lació s'emplaçarà sobre la coberta de l'edifici Tànger amb una potència nominal de **100 kW**. Aquest projecte es connectarà a un quadre general de l'edifici Tànger que està connectat al Trafo 3, que rep subministraments de l'escomesa del Centre Roc Boronat, situat a l'edifici del mateix nom. 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 el RD 244/2019 del 5 d'Abril, per el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Aquesta instal·lació tindrà que seguir els tràmits associats al **cas a**: Instal·lació generadora d'autoconsum sense excedents de fins a 100 kW.

Projecte acollit al programa d'incentius lligats a l'autoconsum i l'emmagatzematge, amb fonts d'energia renovable, així com a la implantació de sistemes tèrmics renovables en el sector residencial, en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, finançat per la Unió Europea – NextGenerationEU

Tipus d'autoconsum	Tipus de regim d'autoconsum			
	Subministrament amb autoconsum sense excedents	Subministrament amb autoconsum amb excedents		
Indústria energia essencial a servei	No amb disponibilitat l'ús total de l'autoconsum a servei	Possibilitat sense disponibilitat l'ús total de l'autoconsum a servei		
Subjepte a l'art. 8 LLE	Consumidor	Consumidor i productor		
Reglament d'aplicació	Normativa sector elèctric, reglamentació qualitat i seguretat industrial, RD 1441/2002	Normativa sector elèctric, reglamentació qualitat i seguretat industrial, RD 1441/2002, RD 1662/2000, RD 1663/2001, RD 415/2004		
Accés a compensació	No (individual) Si (col·lectiu)	No (individual) Si (col·lectiu)	Si (individual i col·lectiu)	No
Potència de generació	Fins a 100 kW	Més de 100 kW	Fins a 25 kW en xifres enteres*	Més de 25 kW fins a 100 kW Més de 100 kW
Registre de producció de Catalunya (RD993)	No s'estructura			S'estructura
Registre d'autoconsum de Catalunya (RD4)	S'estructura			
Codi de facturació	B	B	C	D
Codi de facturació	B	B	C	D

*No es pot superar el límit establert per la reglamentació catalana.

Imatge 1. Modalitats d'autoconsums. Font Departament d'Empresa i Coneixement

1.2. TITULAR

El titular de la instal·lació fotovoltaica serà la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona (UPF).

Les principals dades són:

Titular de la instal·lació:

Raó Social: Universitat Pompeu Fabra

CIF: Q5850017D

Direcció Fiscal: Carrer de la Mercè 12, 08002 Barcelona

Dades de Subministrament:

Quadre de connexió FV: QGBT Edifici Tànger

Adreça de Subministrament: Carrer Roc Boronat, 138 08018 Barcelona

(Ubicat al Edifici Roc Boronat)

El CUPS de subministrament és: **ES0031408318021001RP**

Tarifa: 6.1TD (1 transformador a Edifici Tànger i 2 transformadors a Edifici Roc Boronat)

Potència Contractada Actualment: P1-P5 460 kW P6: 700 kW

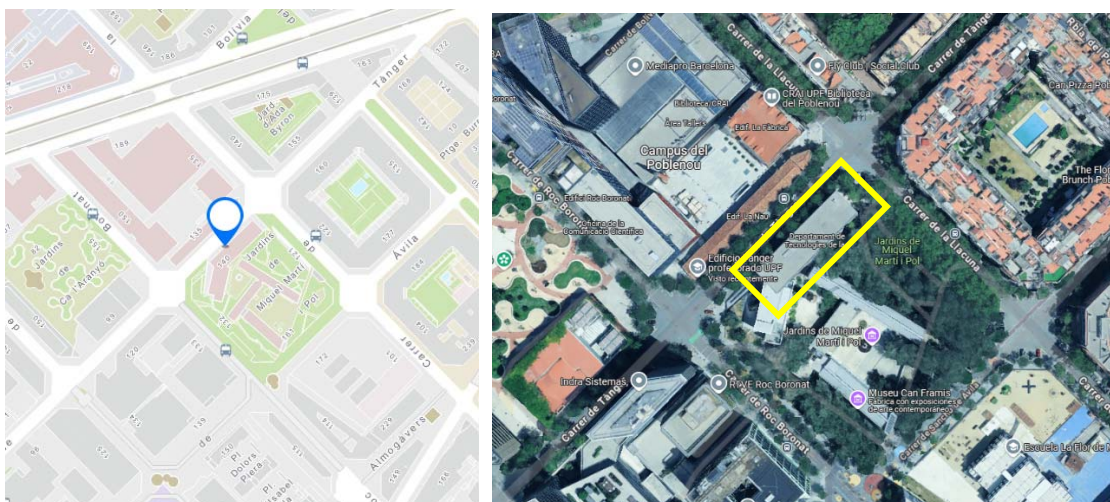


Imatge 2. Quadre general edifici Tànger

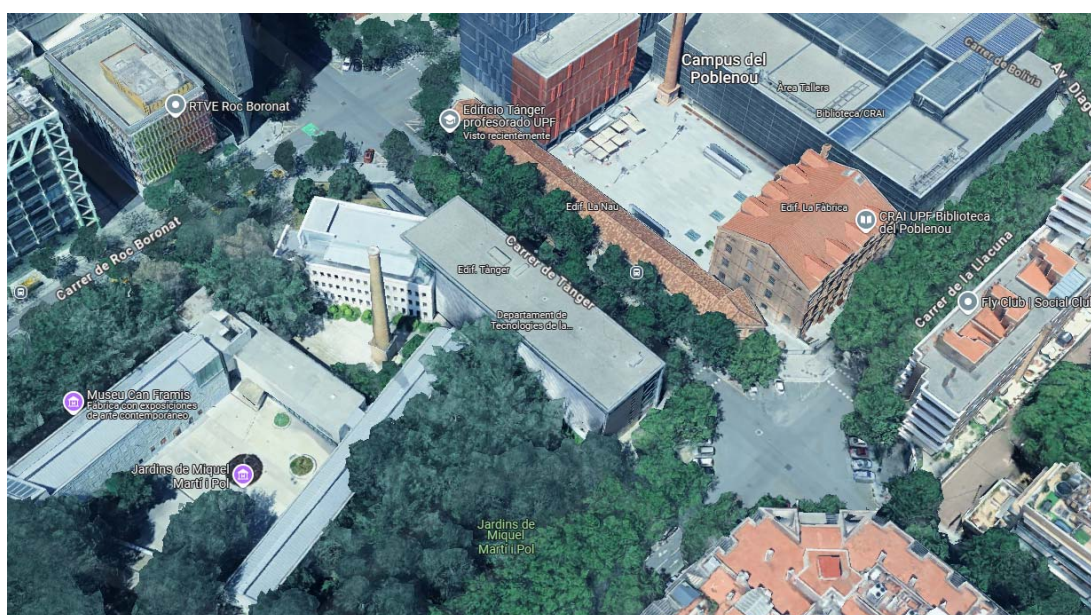
2. EMPLAÇAMENT

La instal·lació s'ubicarà a la coberta de l'edifici Tànger, al carrer Tànger 122-140, 08018 Barcelona:

Ubicació	Edifici Tànger, Carrer Tànger 122-140 08018 – Barcelona
Coordenades	432680,4583883 31T
Cota Terreny	10 m.s.n.m



Imatge 3. Ubicació zona de Projecte (en vermell), i imatge de les cobertes (Font: Goggle Earth)



Imatge 4. Vista en 3D de l'edifici Tànger

3. 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 N°83 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 N° 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 N° 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.
 - o **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 N°310 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 N° 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) N° BOE N°224 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 N° 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 N° 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 N° 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 N° 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 N° 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 fotovoltaïques 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 fotovoltaïques 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 Fotovoltaïques:

- **Reial Decret 470/2021**, de 29 de juliol, pel qual s'aprova el Codi Estructural.
- **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 renovables,
- **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 N° 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 n° 59 de 9 de Març de 2004
- **Reglament Delegat (UE) 2016/364** de la comissió de 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) n° 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.
- **Decret 192/2023**, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes.

4. TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ

DADES GENERALS ARQUITECTÒNIQUES

Tipus d'integració: Autoportant Est-Oest	
Inclinació (graus)	10º
Orientació (graus azimuth)	45º SE / 135º NO

TIPUS INSTAL·LACIÓ

Tipologia	Autoconsum sense excedents
Referència Cadastral	2839405DF3823H0001DT

DADES PLANTA FOTOVOLTAICA

Nom que identifica la instal·lació	ISFV EDIFICI TÀNGER UPF
Grup i subgrup de classificació	b.1.1
Potència pic (kWp)	100
Potència nominal (kW)	106,00
INVERSORS DE POTÈNCIA	
Número d'inversors de potència	1
Potència dels inversors (kW)	1 de 100 kW
Tensió/Freqüència	400/50Hz
CAMP FOTOVOLTAIC	
Número total de mòduls	212
Tipus tecnologia	HPBC (Hybrid passivated back contact) 108 Cèl·lules
Potència dels mòduls (Wp)	500
Composició. N° strings	8 strings de 21 mòduls i 2 strings de 22 mòduls
Superfície Total Mòduls:	432 m²
Intensitat màxima mòdul Imp	14,63 A
Tensió màxima mòdul Vmp	34,17 V
Intensitat curtcircuit Isc mòdul	15,30 A
Tensió circuit obert mòdul Voc	41,35 V
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada kWh/any	140.320
KWh/KWp/any	1.324

SISTEMA DE MONITORATGE

ENERCLIC

5. TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

Aquesta instal·lació serà de connexió en règim d'autoconsum sense excedents i es controlarà amb un sistema d'anti-abocament de l'energia excedentària a la xarxa de distribució ja existent. L'escomesa sobre la que es legalitzarà la instal·lació es localitza a l'edifici de Roc Boronat, cal esmentar que ambdós edificis estan connectats de forma subterrània, i es pot transitar d'un a l'altre sense sortir a la superfície.

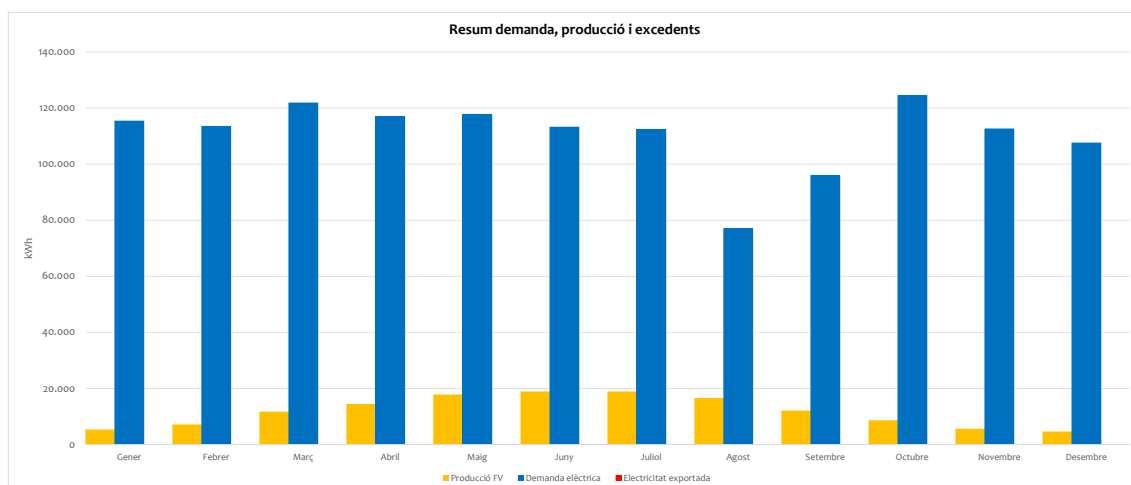
6. ESTUDI ENERGÈTIC I DE RENDIMENTS

6.1. PREMISSES DE DIMENSIONAT

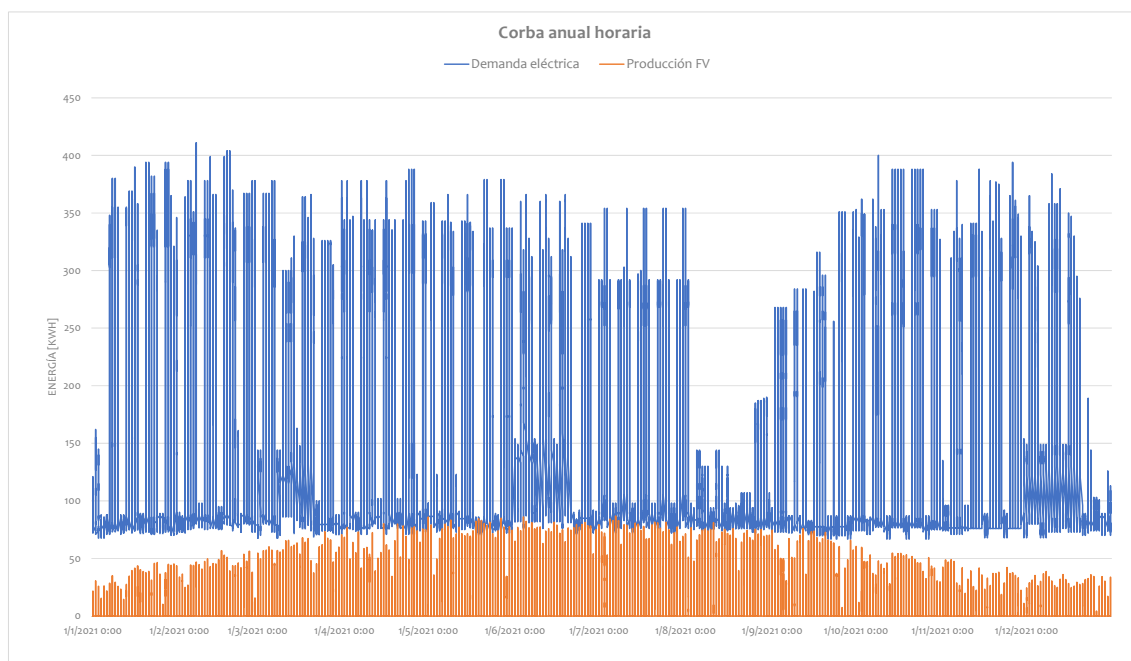
El dimensionament s'ha realitzat a partir dels següents paràmetres:

- Instal·lació d'autoconsum sense excedents amb no abocament dels excedents a la xarxa elèctrica, segons RD15/2018 i RD244/2019.
- Potència contractada 460 kW P1 a P5 i 700 kW a P6
- Tota l'energia generada en aquest projecte serà autoconsumida a tal efecte s'han creuat les corbes de generació horària anual previstes segons simulació realitzada de la instal·lació fotovoltaica i les corbes horàries anuals de consum del conjunts d'edificis del campus, tots units a una sola escomesa.

	Producció FV	Demanda elèctrica	Consum xarxa	Electricitat exportada	Autoconsum FV	Cobertura FV
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%
Gener	5.208	115.409	110.201	0	5.208	4,51%
Febrer	7.003	113.490	106.487	0	7.003	6,17%
Març	11.588	121.843	110.255	0	11.588	9,51%
Abril	14.276	117.055	102.779	0	14.276	12,20%
Maig	17.748	117.770	100.071	49	17.699	15,03%
Juny	18.825	113.203	94.390	12	18.813	16,62%
Juliol	18.836	112.395	93.575	16	18.820	16,74%
Agost	16.402	77.015	60.613	0	16.402	21,30%
Setembre	11.984	96.033	84.050	1	11.983	12,48%
Octubre	8.528	124.524	115.996	0	8.528	6,85%
Novembre	5.488	112.610	107.122	0	5.488	4,87%
Desembre	4.473	107.561	103.088	0	4.473	4,16%
TOTAL	140.357	1.328.908	1.188.629	78	140.279	10,56%



Comparació mensual de consum vs generació

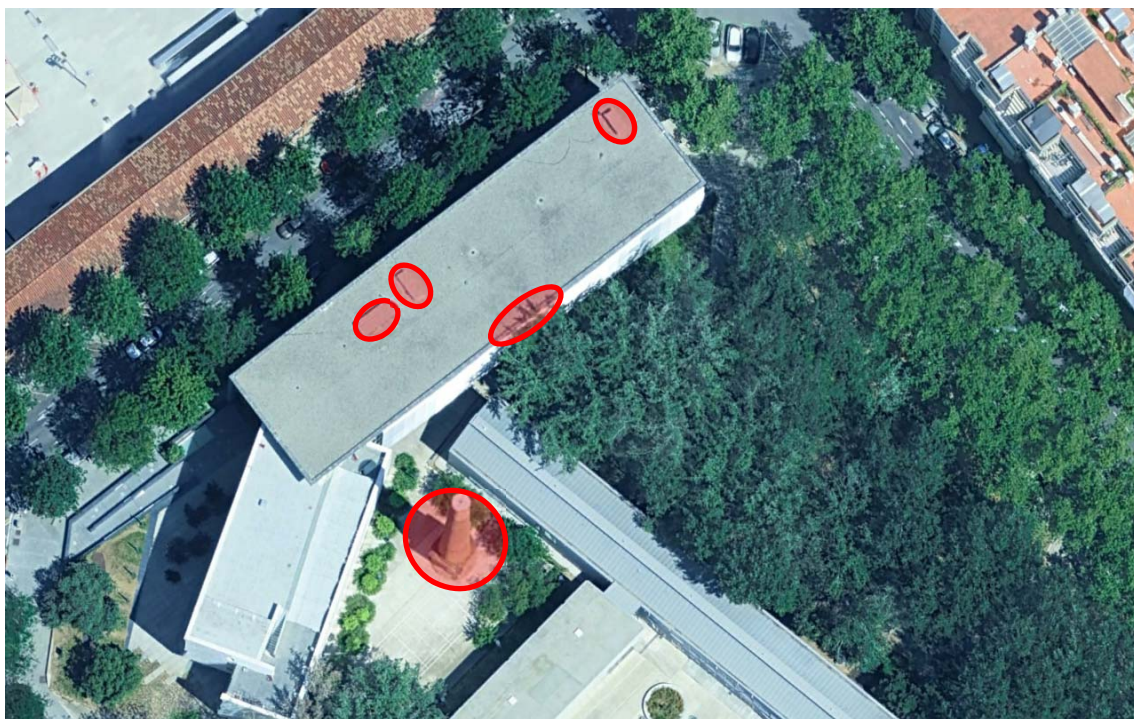


Creuament de corbes horaries de consum vs generació

Rati cobertura	10,56%
Rati autoconsum FV	100%

Com es pot comprovar el rati d'autoconsum és del 100% i no hi haurà excedents, tot assolint un rati de cobertura del 10,56%.

- En l'elaboració del present Projecte s'ha previst ocupar la coberta de l'edifici Tànger.
- Situació geogràfica: Per a dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació, s'han utilitzat les dades meteorològiques de la base de dades de Meteonorm 8, per a la localitat de Barcelona.
- Per veure la incidència del sol sobre la planta solar s'ha utilitzat el Programa PVSYST V8.0.11, desenvolupat per la Universitat de Ginebre (Suïssa), és el més utilitzat i està en el sector pel dimensionat de plantes solars fotovoltaïques.
- Sobre la coberta hi ha diferents obstacles que generen ombreig i tenen incidència sobre el rendiment del camp com són els elements de ventilació, l'arbrat, la xemeneia existent al sud de l'edifici i la barana perimetral a instal·lar sobre la coberta. S'ha fet la simulació del PVSYST amb els elements d'ombreig descrits.



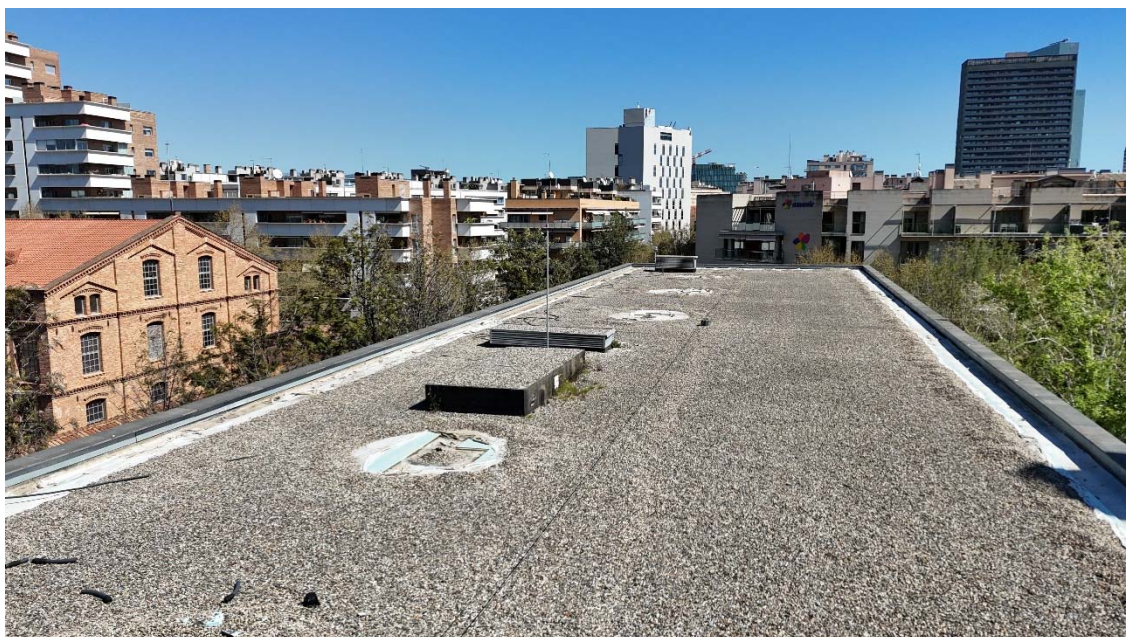
Imatge 5. Elements que generen ombreig sobre el camp fotovoltaic



Imatge 6. Vista general de la coberta on s'observen els obstacles que poden generar ombreig

- S'ha seleccionat tot l'espai útil existent lliure d'ombres, tot deixant un espai lliure de mòduls per poder transitar per la coberta, per tal de facilitar el moviment futur del personal de manteniment.
- L'ordenament de l'espai actual permet emplaçar 212 mòduls. Els mòduls utilitzats són de 108 cèl·lules M11 i 500 Wp cadascun.
- El dimensionat s'ha realitzat per obtenir un equilibri òptim entre potència instal·lable i rendiment dels sistema orientant els mòduls amb la mateixa orientació de l'edifici per una millor integració arquitectònica cercant el màxim aprofitament de l'espai amb una solució Est-Oest.
- Es farà servir 1 inversor de 100 kW, amb un mínim de 10 MPPTs.

La coberta és transitable i en el lot 1 caldrà impermeabilitzar la mateixa i fixar una barana perimetral, tot seguit es mostren imatges de la coberta de l'edifici:



Imatge 7. Vista general de la coberta



Imatge 8. Detalls dels elements existents en la coberta



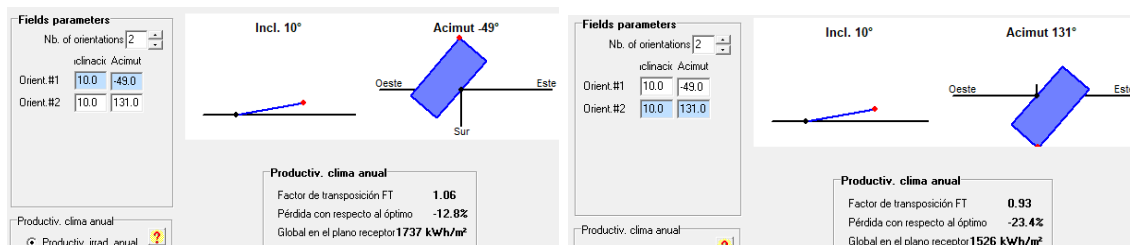
Imatge 9. Detalls dels elements existents en la coberta

Per tot l'exposat es plantegen les següents accions:

- Instal·lació d'una barana fixa per tot el perímetre de la coberta. A l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut i a l'annex nº2 Especificacions dels Equips, es poden veure les baranes fixes previstes.
- Com l'energia serà auto-consumida i no hi haurà excedents per tal de facilitar la tramitació de la instal·lació s'ha seleccionat la modalitat d'autoconsum sense excedents amb potència de fins a 100 kW amb no abocament dels mateixos a la xarxa elèctrica, segons RD15/2018 i RD244/2019.
- La instal·lació de mòduls sobre la coberta s'ha definit amb un sistema autoportant amb llasts per evitar perforacions a coberta amb una inclinació de 10°, i orientats Est-Oest per optimitzar al màxim l'espai existent i poder emplaçar el màxim de potència respectant les zones de pas.
- Les estructures seran d'alumini i amb cargolaria d'acer inoxidable, per una millor durabilitat del conjunt. Mínim una garantia de 15 anys dels materials.
- Els mòduls seleccionats són d'alta eficiència de 500 W de 108 mitges cèl·lules de tecnologia HPBC (Hybrid Passivated back contact) i Zero Bussbar per evitar risc de microruptures. Certificats IEC 61215, 61730, anti-PID (Degradació induïda per potencial). Mínim 30 anys de garantia per defectes de fabricació i 30 anys de producció lineal de potència. S'entregarà el Flash test en Excel. No es permetrà modificació de les dimensions dels equips, ja que s'han analitzat diferents alternatives de mercat fins assolir el rati potència i zona de pas òptim.
- La disposició dels mòduls presentarà una inclinació de 10° i una orientació de +135° Nord Oest la meitat del camp fotovoltaic i -45° Sud Est l'altre meitat.
- S'instal·larà 1 inversor de 100 kW de potència nominal, inversor amb un mínim de **10 seguiments independents** del punt de màxima potència i 20 entrades per string (2 per seguidor), ubicat a un espai a la quarta planta de l'edifici Tànger, incorporarà seccionador de corrent continu, descarregadors de sobretensió per la part de continu i d'altern i els certificats de compliment amb la normativa vigent.
- Incorporació del sistema anti-abocament a la xarxa amb el compliment de la normativa vigent a través del sistema de Monitoratge Certificat per la UPF de l'empresa Enerclik i serà necessari la vinculació de la producció d'energia a la plataforma ESCADA de la UPF, si escau.

6.2. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ANUAL

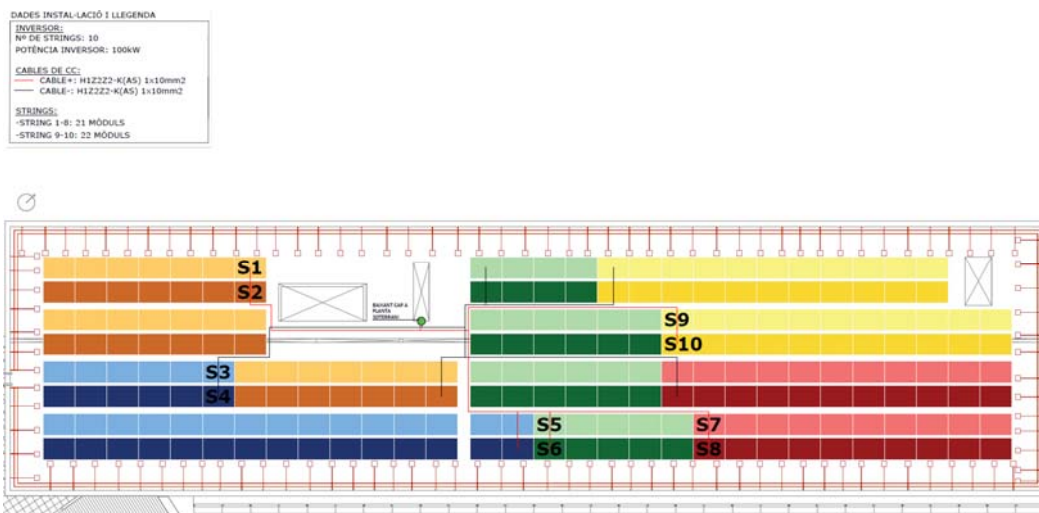
Les pèrdues del sistema per orientació i inclinació són les següents:



La planta quedarà configurada de la següent manera:

Nº de mòduls Total	Potència unitària (W _p)	Nº mòduls per sèrie (sèrie x mòduls)	Inversor (kWn)	Potència total (kW _p)
212	500	8 x 21 2 x 22	1 x 100	106,00

La distribució de la planta quedarà de la següent manera:



Imatge 10. Implantació per strings de la planta fotovoltaica

El projecte s'ha dimensionat amb 10 strings, 8 de 21 mòduls i 2 de 22 mòduls que es connectaran a un inversor de 100 kW. Aquesta és una configuració que entra amb força fabricants de mòduls i inversors.

A continuació es detalla la distribució dels strings en els MPPT de l'inversor:

INVERSOR 100kW: (10 strings, 8 de 21 mòduls i 2 de 22 mòduls)

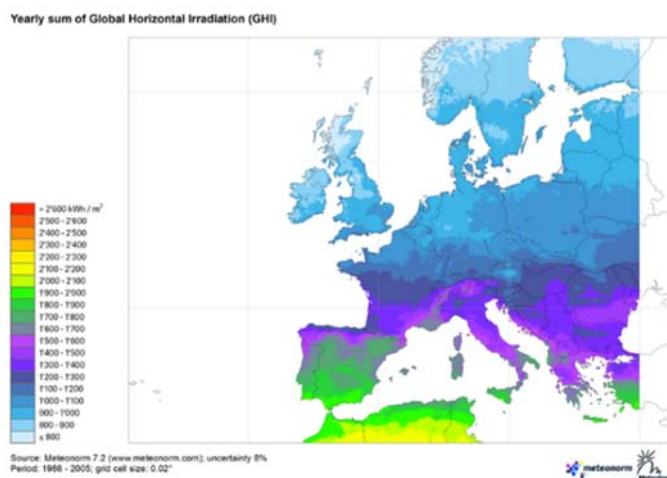
- MPPT 1: String 1
- MPPT 2: String 2
- MPPT 3: String 3
- MPPT 4: String 4
- MPPT 5: String 5
- MPPT 6: String 6
- MPPT 7: String 7
- MPPT 8: String 8
- MPPT 9: String 9
- MPPT 10: String 10

Per tant l'inversor caldrà que disposi d'un mínim de 10 MPPTs.

També cal esmentar que caldrà respecta la disposició del strings a coberta, ja que la mateixa minimitza l'efecte de l'ombreig de la xemeneia existent al sud de l'edifici, i per tant no es permetrà un disposició diferent dels mateixos.

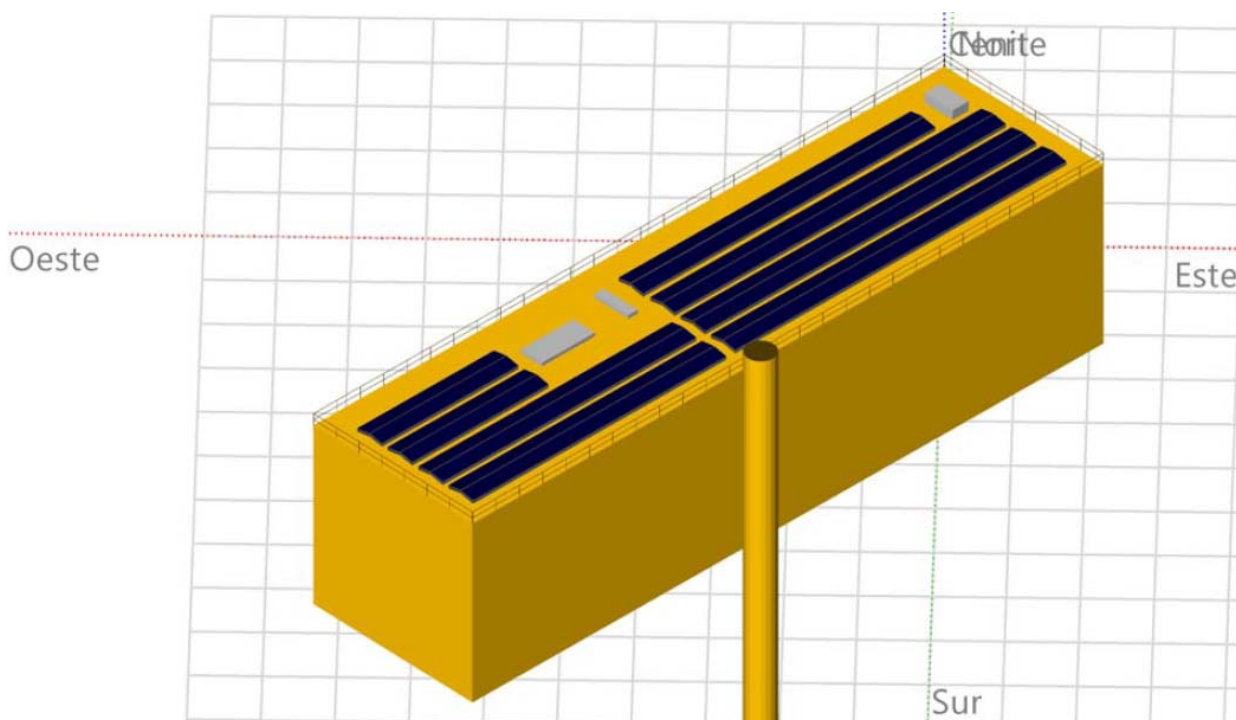
L'estimació anual de producció d'energia s'ha realitzat el programa PVSYST V8.0.11, desenvolupat per la Université de Genève (Suïssa), el més utilitzat i estès en el sector del dimensionat de plantes fotovoltaïques.

Per a dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació, s'han utilitzat les dades meteorològiques facilitades per Meeonorm, 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 11. Exemple de mapa generat amb dades de Meeonorm

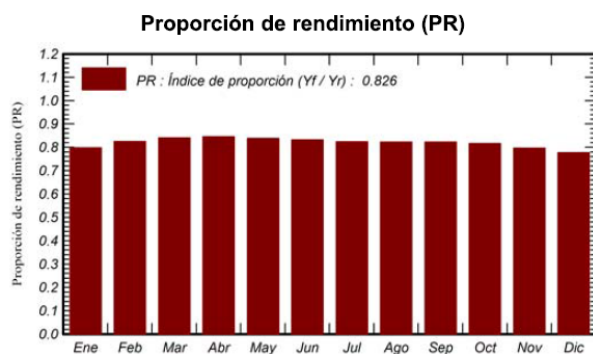
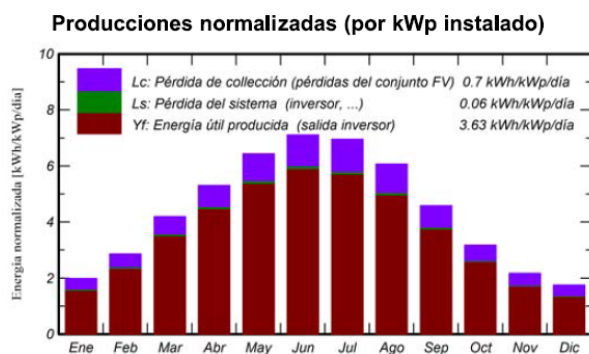
S'han tingut en compte les ombres que afecten al camp fotovoltaic, les quals provenen de la xemeneia existent al sud de l'edifici i la barana perimetral a instal·lar sobre la coberta. S'ha fet el corresponent Render al Programa PVSYST per veure l'afectació de l'ombregat.



Imatge 12. Simulació dels obstacles que poden donar ombra a la instal·lació

Com la incidència per ombreig és molt baixa s'ha decidit no implementar la solució d'optimitzadors ja que no escau.

A continuació es presenten els resultats de la simulació de l'estimació anual de la producció estimada en MWh.



MEMÒRIA

Projecte Executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100 kWn sobre la coberta de l'edifici Tànger de la UPF a Barcelona

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporció
Enero	62.1	25.55	7.88	61.6	52.8	5.31	5.21	0.797
Febrero	80.4	34.95	8.90	80.0	70.8	7.12	7.00	0.825
Marzo	130.8	53.02	12.17	129.9	118.7	11.78	11.58	0.841
Abril	160.3	73.09	14.76	159.1	147.6	14.50	14.27	0.846
Mayo	200.8	78.83	18.36	199.6	186.6	18.02	17.75	0.839
Junio	214.6	83.92	22.31	213.3	200.0	19.11	18.82	0.833
Julio	217.1	76.18	25.04	215.7	202.0	19.12	18.83	0.824
Agosto	189.0	70.87	25.04	188.0	175.5	16.66	16.40	0.823
Septiembre	138.5	51.07	21.29	137.4	126.3	12.18	11.98	0.823
Octubre	99.2	48.02	17.91	98.5	88.5	8.68	8.52	0.816
Noviembre	65.4	28.91	12.23	65.0	56.1	5.59	5.48	0.796
Diciembre	54.6	23.44	8.70	54.2	45.4	4.57	4.47	0.777
Año	1612.7	647.84	16.26	1602.5	1470.5	142.63	140.32	0.826

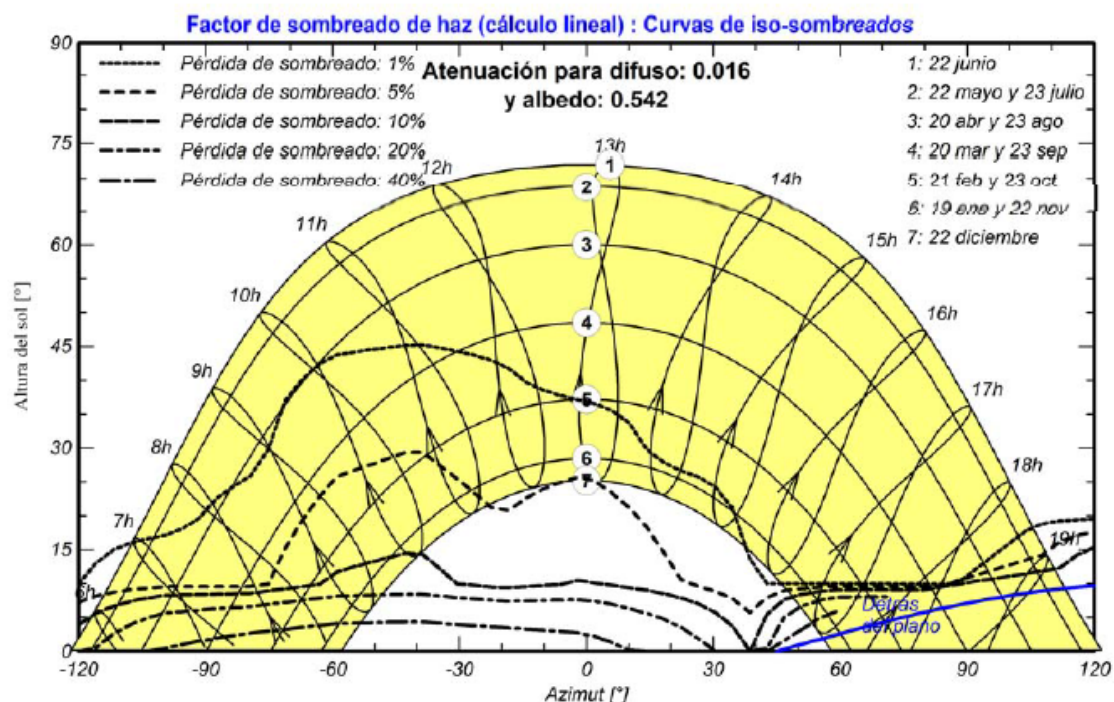
Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global
 DiffHor Irradiación difusa horizontal
 T_Amb Temperatura ambiente
 GlobInc Global incidente plano receptor
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

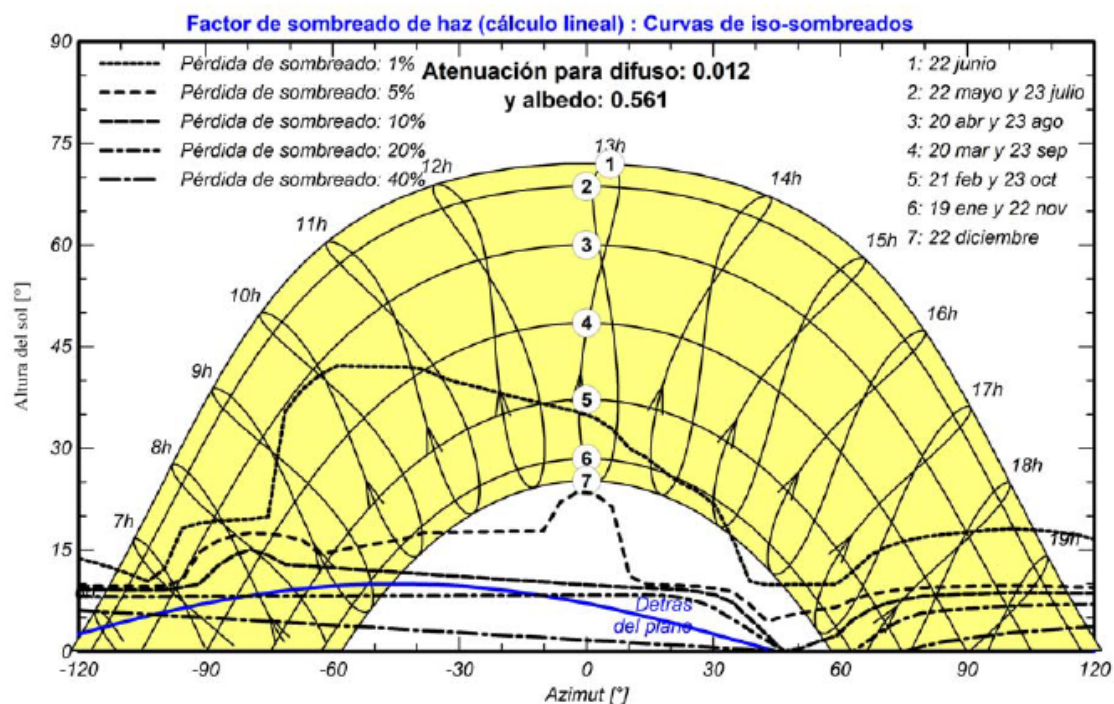
EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 E_Grid Energía inyectada en la red
 PR Proporción de rendimiento

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 **140.320 kWh**, (1.324 kWh/kWp/any) tal i com es pot observar a la figura on apareix la representació gràfica de la producció estimada diària per a cada mes i per unitat de potència instal·lada (kWh/kWp), el mesos amb més producció són Juny i Juliol. La incidència generada per ombreig es representen de la següent manera:

Orientación #1 - Plano fijo, Inclín./azimuts : 10°/ -45°

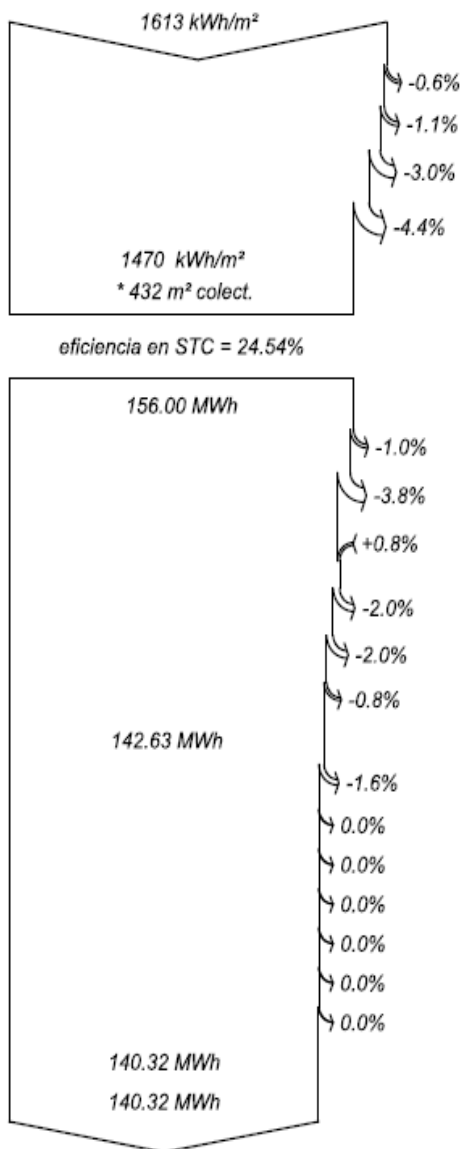


Orientación #2 - Plano fijo, Inclín./azimuts : 10°/ 135°



Imatge 13. Ombres sobre el camp fotovoltaica en ambdues orientacions

Les pèrdues del sistema són:



Irradiació horitzontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor de pérdida de suciedad

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

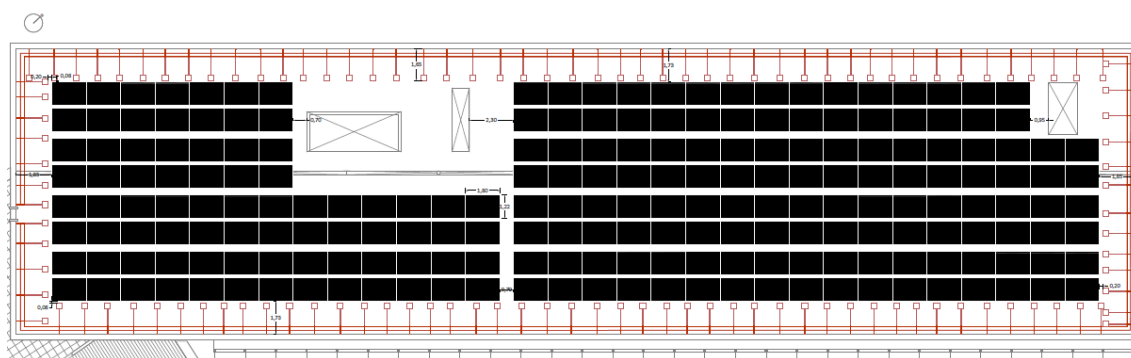
Imatge 14. Diagrama de pèrdues del camp generador durant tot l'any

A l'Annex 1 es pot consultar l'informe complert de la simulació.

7. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica estarà composta per **212** mòduls fotovoltaics monocristal·lins amb tecnologia HPBC d'alta eficiència de **500 W** distribuïts de la següent manera:

DADES INSTAL·LACIÓ
Nº DE MÒDULS: 212
POTÈNCIA MÒDUL: 500 W
POTÈNCIA INSTAL·LACIÓ: 106,00 kW
INCLINACIÓ: 10°
AZIMUT: 45° SE - 135° NO



Imatge 15. Implantació dels mòduls a la coberta

Els mòduls es connectaran en 10 strings, 8 de 21 mòduls i 2 de 22 mòduls connectats a un inversor, distribuïts per la coberta tal i com es veu a la imatge. La potència pic total és de **106 kWp**, i una potència nominal total de **100 kW**. La instal·lació preveu connectar-se a un quadre general existent al soterrani 2 de l'edifici Tànger, que pertany a l'escomesa de l'edifici Roc Boronat.



Imatge 16. Quadre general edifici Tànger

Els mòduls es disposaran a 10° d'inclinació amb concordança amb l'arquitectura de l'edifici i orientats Est-Oest, amb azimuths de -45° i +135°. El disseny de la implantació dels mòduls s'ha dut a terme atenent a l'espai disposat pel mateix. La connexió dels mòduls es durà a terme mitjançant els connectors ràpids que duen incorporats.

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.

Els cables de les sèries es conduiran darrera dels mòduls ben embridats i pels perfils de les estructures quan sigui possible, sinó aniran per safata fins la caixa de corrent continu, els passos entre fileres i strings es faran en safata o a través de tubs corrugats per intempèrie. Caldrà garantir que cap connector i cablejat quedi tocant la coberta.

Les caixes de protecció de corrent continu IP65, de doble aïllament i classe II inclouran: fusibles seccionables per a cada string i descarregadors de sobretensions tipus I+II i seccionadors manuals en càrrega.

A la sortida de la caixa de protecció de corrent continu, els cables aniran a l'inversor de potència que es connectaran pels connectors destinats d'entrada per garantir els seguiments independents definits.



Imatge 17. Còpia nota emplaçada en una altre instal·lació

L'inversor i les caixes de protecció de Corrent Continu i de Corrent Altern estaran situats de forma mural a les parets de l'espai existent a la quarta planta de l'edifici Tànger.

Tot seguit es mostra una imatge amb les parets a banda i banda on emplaçar els equips, a la sala tècnica de la planta 4rt, tot just a sota de coberta, fent servir l'espai al costat de l'armari i sota la safata existent i fins a la finestra.



Imatge 18. Espai per emplaçament equips a la sala tècnica



Imatge 19. Espai per emplaçament equips a la sala tècnica

Tota la cargolaria utilitzada al Projecte serà d'acer inoxidable, no s'acceptarà altre material.

La caixa de protecció de corrent continu estarà situada al costat de l'inversor així com la caixa de protecció de corrent altern.

A la sortida de l'inversor de potència hi haurà una caixa de protecció de corrent altern a la sala tècnica de la quarta planta per protecció de la línia mitjançant un interruptor magnetotèrmic i un descarregador per protecció contra sobretensions de corrent altern tipus 1+2, i a la caixa de protecció de corrent altern a la sala tècnica del soterrani 2 contindrà un interruptor magnetotèrmic i un relé diferencial.

Alhora de connectar els strings als inversors cada string es connectarà a un MPPT, ocupant la totalitat de MPPTs. Per tant en cap cas es podrà deixar un sol MPPT sense connectar.

La línia d'altern anirà per safata i baixaran aprofitant el pas de serveis fins accedir al soterrani 2, per safata a paret i en trams penjada al sostre fins entrar a la sala on es localitza el quadre elèctric on es connectarà la línia, en la sala s'emplaçarà una caixa amb un interruptor magnetotèrmic i un relé diferencial, cal esmentar que entre el soterrani 1 i el 2 caldrà fer un gir al cablejat per tal de poder seguir baixant.

Caldrà retolar durant tot el trajecte i de forma clara el cablejat de la instal·lació fotovoltaica amb etiquetatge vermell.

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

INVERSORS	Nº mòduls x string	Potència mòdul (W)	Vmp *CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potència pic (Wp)
INV 100 kW	8x21	500	717,57	14,63	868,35	15,30	8 x 10.500
	2x22		751,74		909,7		2 x 11.000
TOTAL		500					106.000

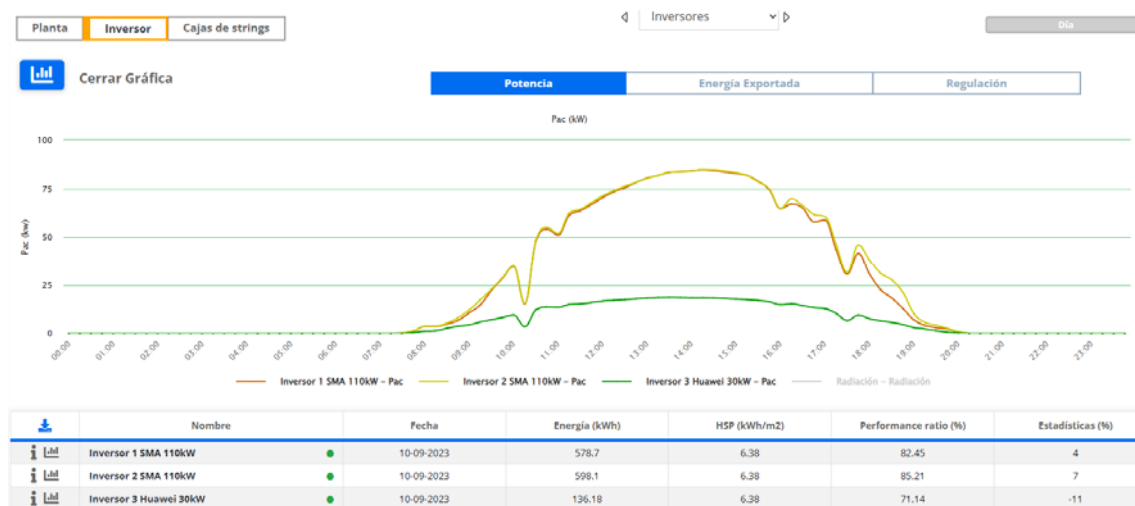
Aquesta planta serà legalitzada com autoconsum sense excedents amb la incorporació d'un dispositiu de control de No evacuació amb compliment dels requisits definits en el nou RD244/2019.

Pel control més exhaustiu de la planta fotovoltaica s'utilitzarà la plataforma de monitoratge d'Energiclic, ja utilitzada per la UPF, que és la que mostrarà dades en temps

real de la instal·lació i incorpora el sistema de control de la No injecció a la xarxa i que compleix tots els requisits demanats a la Normativa RD244/2019 del 5 d'Abril.

Per fer el control de la no injecció es mesurarà en Baixa Tensió i el total dels dos edificis. Caldrà instal·lar dos analitzadors de xarxa un a l'edifici Tànger i un l'Edifici Roc Boronat.

Aquesta part està més detallada al punt de monitoratge i comunicacions.



Imatge 2. Pantalla monitoratge Enerclix

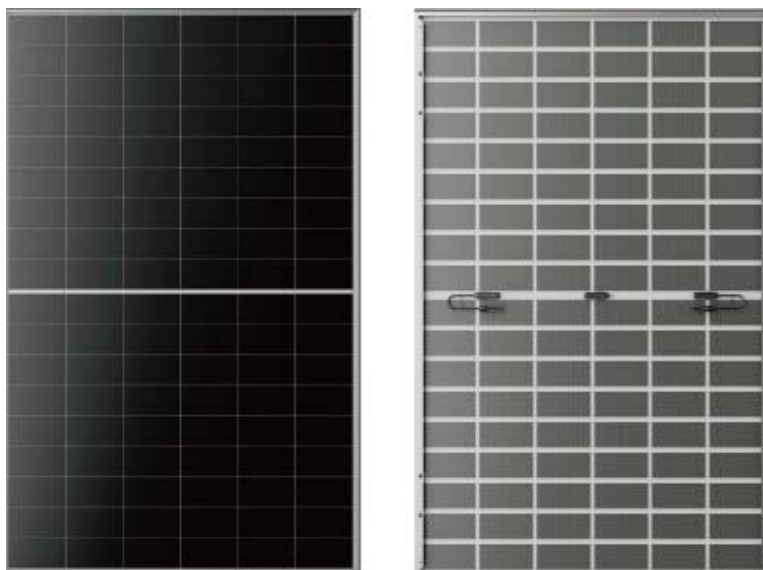
Tot seguit s'especificaran tots els elements que formen part de la planta Fotovoltaica.

7.1.MÒDULS FOTOVOLTAICS I CAMP FOTOVOLTAIC

La instal·lació s'ha dissenyat amb mòduls monocristal·lins de la marca Longi LR7-54HJD 500 Wp o similar de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact) més HTJ (Heterojunction), amb Zero Bussbar a la part davantera del mòdul de 108 cèl·lules partides de 500 Wp de potència i full black. Eficiència superior al 24%. Caldrà que siguin TIER 1 per Bloomberg i caldrà que siguin AAA segons la piràmide de bancabilitat de PVTech i garantia de 30 anys per fabricació com de potència. Tots els mòduls seleccionat compliran les 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)

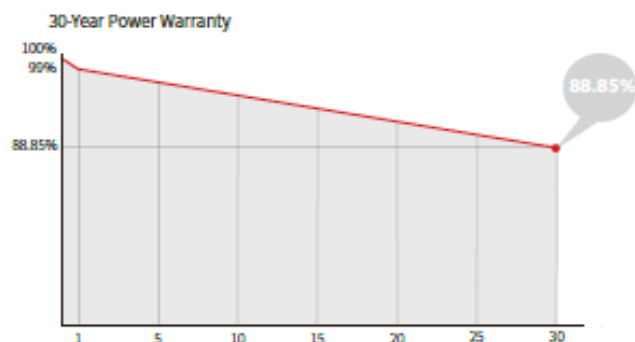


Imatge 3. Mòdul de 500 W de 108 mitges cèl·lules

El present mòdul presenta un sistema d'optimitzat pel ombrejat denominat (antidashing) i prevenció de Hots spots localitzats i una elevada residència mecànica 6000Pas a la part davantera i un 3600Pa per la part de darrera.

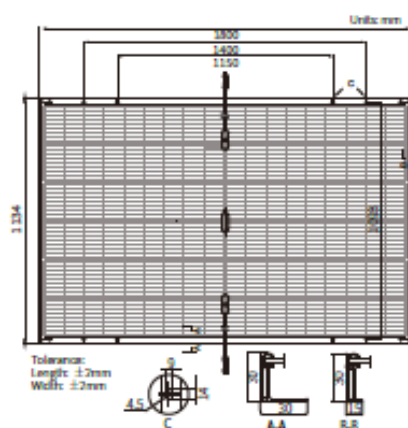
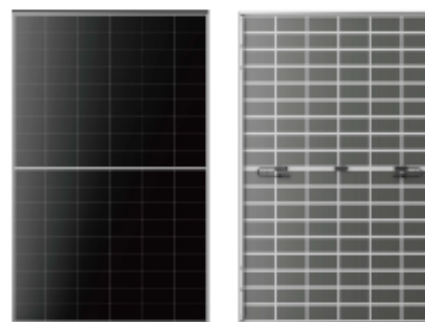
A continuació es mostren les característiques principals que han de complir com a mínim els mòduls fotovoltaics:

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6x18)
Junction Box	IP68
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1200mm length can be customized
Glass	Double glass 2.0mm semi-tempered glass+1.6mm semi-tempered glass
Frame	Black anodized aluminum alloy frame
Weight	23.5kg
Dimension	1800x1134x30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 864pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

	STC: AM1.5 1000W/m ² 25°C		NOCT: AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s		Test uncertainty for P _{max} ±3%	
Module Type	LRT-54HJD-495M	LRT-54HJD-500M	LRT-54HJD-505M	LRT-54HJD-510M	LRT-54HJD-515M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max} /W)	495	377	500	380	510	388
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)	41.25	39.21	41.35	39.30	41.55	39.40
Short Circuit Current (I _{sc} /A)	15.19	12.20	15.30	12.29	15.52	12.46
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)	34.07	32.37	34.17	32.47	34.37	32.66
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)	14.53	11.64	14.63	11.72	14.84	11.89
Module Efficiency(%)	24.3	24.5	24.7	25.0	25.2	

Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 505W front)

P _{max} /W	V _{oc} /V	I _{sc} /A	V _{mp} /V	I _{mp} /A	P _{max} gain
530	41.45	16.18	34.27	15.47	5%
556	41.45	16.95	34.27	16.21	10%
581	41.55	17.72	34.37	16.90	15%
606	41.55	18.49	34.37	17.63	20%
631	41.55	19.26	34.37	18.37	25%

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	6000Pa
Rear Side Maximum Static Loading	3600Pa
Ballstone Test	25mm Ballstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.210%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.240%/°C

Imatge 4. Fulla tècnica del mòdul proposat amb la garantia de producció

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim **30 anys**, a més també garantirà **30 anys** de garantia lineal de la potència nominal.

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. El marc està fet amb aliatge d'alumini anoditzat.

Es subministrarà el manual d'instal·lació per compliment amb les estructures a ser instal·lades per evitar pèrdues de garanties futures.

7.2. 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 d'un inversor de 100 kW de potència nominal.

L'inversor realitza el seguiment del punt de màxima potència del sistema (MMPT) 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.

L'inversor seleccionat té una potència de sortida de 100 kW, és inversor string d'intempèrie IP66 amb 10 seguidors del punt de màxima potència (MPPT) 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. Tots els equips treballaran sense neutre.

Els inversor es demanaran amb els següents accessoris i funcionalitats:

- Seccionador de desconexió 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
- Interfaz Ethernet
- Garantia de 5 anys



Imatge 5. Imatge dels inversors seleccionats

Es seguiran les instruccions de muntatge dels inversors en el seus manuals. Els inversors hauran de complir amb la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions, amb la següent normativa 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 fotovoltaïques de petita potència a la xarxa de baixa tensió:
 - o Si la tensió a la línia de distribució cau per desconexió 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
 - o 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 desconexió automàtica es produeix de forma immediata quan la freqüència, la tensió, o ambdues no estan dintre dels límits esmentats.
 - o La desconexió i reconexió de l'inversor en el punt d'injecció es controlat pel software. Aquest software i els seus retocs no són accessibles a l'usuari.
 - o Reconexió a la xarxa en 180 seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els límits establerts.
 - o Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
 - o 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:

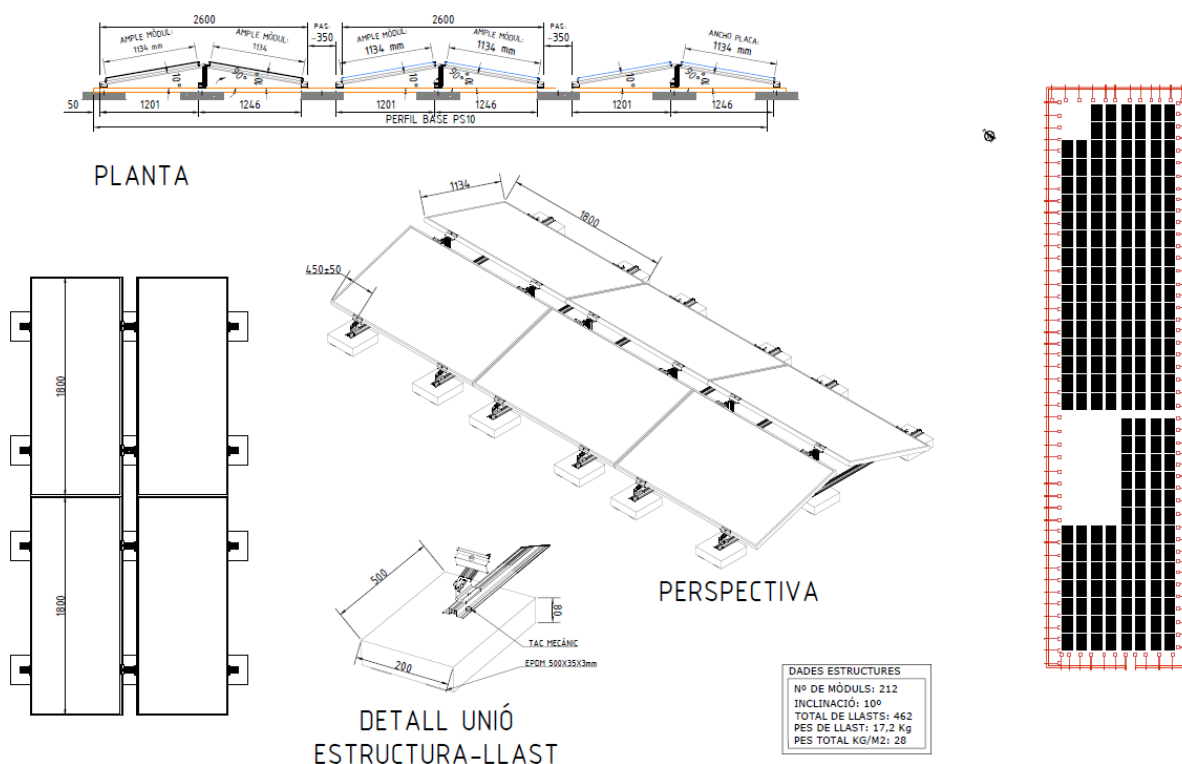
Technical Specification		SUN2000-100KTL-M2
Efficiency		
Max. efficiency		98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency		98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V
Input		
Max. Input Voltage ¹		1,100 V
Max. Current per MPPT		30 A
Max. Current per input ³		20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT		40 A
Start Voltage		200 V
MPPT Operating Voltage Range ²		200 V – 1,000 V
Nominal Input Voltage		600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPPT trackers		10
Max. Input number per MPPT tracker		2
Output		
Nominal AC Active Power		100,000 W
Max. AC Apparent Power		110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)		110,000 W
Nominal Output Voltage		380 V / 400 V / 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current		144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current		160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range		0.8 leading... 0.8 lagging
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		Type II
AC Surge Arrester		Type II
DC Insulation Resistance Detection		Yes
Residual Current Monitoring Unit		Yes
Arc Fault Protection		Yes
Smart String Level Disconnect		Yes
Communication		
Display		LED Indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485		Yes
USB		Yes
Smart Dongle-4G		Smart Dongle – 4G / WLAN (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)		Yes (isolation transformer required)
General Data		
Dimensions (W x H x D)		1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)		93 kg
Operating Temperature Range		-25°C – 60°C
Cooling Method		Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude		4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity		0 – 100%
DC Connector		Amphenol Helios H4
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree		IP66
Topology		Transformerless
Nighttime Power Consumption		< 3.5 W

Imatge 6. Principals dades de l'inversor de potència de 115 kW

7.3. ESTRUCTURES, SUPORTACIÓ DE MÒDULS I ANCORAMENT

El sistema d'ancoratge i els elements estructurals utilitzats proporcionaran bona resistència als agents atmosfèrics. L'estructura suportarà 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.).

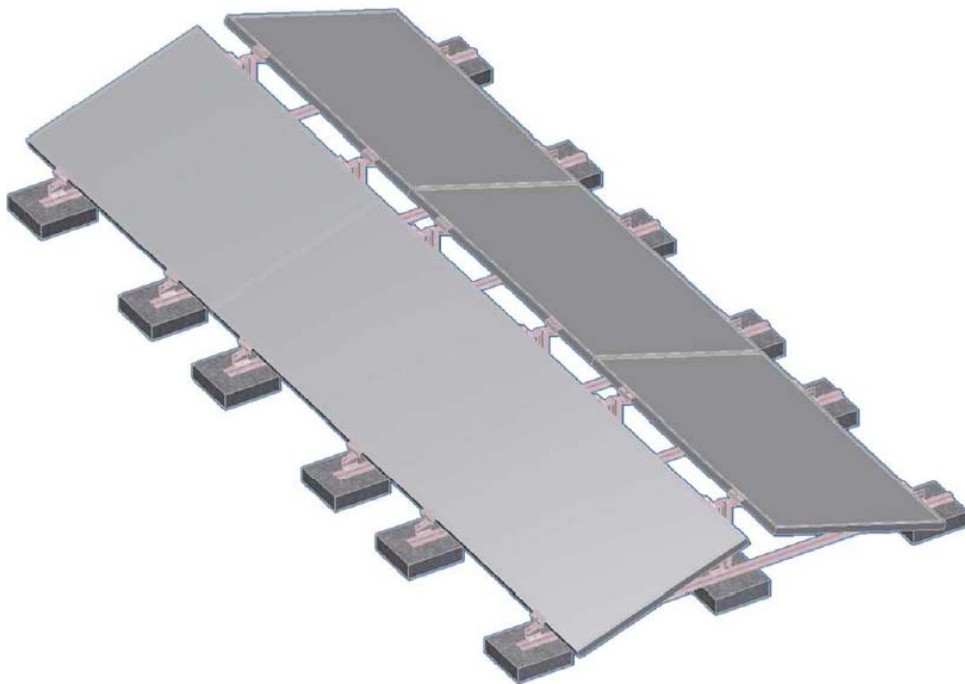
La solució plantejada per aquestes cobertes es una estructura d'Alumini autoportant amb 10° d'inclinació amb orientació EST-OEST, seran necessaris 6 llast de 17,2 kg per cada parella de mòduls Est-Oest. Sobre els llasts es fixaran amb tac químic la vareta roscada d'acer inoxidable per anivellar els perfil base PS100 i mantenir l'estructura anivellada independentment de les aigües de la coberta.



Imatge 7. Detall estructures



Imatge 8. Visualització d'estructura similar a la proposada



Imatge 9. Vista 3D del conjunt

L'estructura serà d'alumini d'alta qualitat 6082-T6 i la cargolaria d'acer inoxidable. Amb l'objectiu de no perforar la coberta de l'edifici, l'ancoratge de les estructures de suport dels mòduls fotovoltaics es recolza a la coberta mitjançant daus de formigó, es tindran que **anivellar perquè quedin a la mateixa alçada** a través dels espàrrecs on s'ancora

el perfil base. El detall del càlcul del pes de l'estructura que cal que suporti la coberta així com les càrregues de vent i neu es poden consultar al Document 2 Memòria de càlcul del present Projecte.

La distancia entre mòduls serà 0,35 m per poder deixar un mínim pas per manteniment. En pressupost s'han definit llast extres, contant que alguns s'utilitzaran per la col·locació de les safates a coberta.

Alhora d'instal·lar els mòduls, les grapes no han d'entrar en contacte amb el vidre davanter i no han de deformar l'estructura. Així mateix, cal assegurar que s'eviten efectes d'ombres de les grapes sobre el mòdul i el marc del mòdul no es pot modificar en cap circumstància.

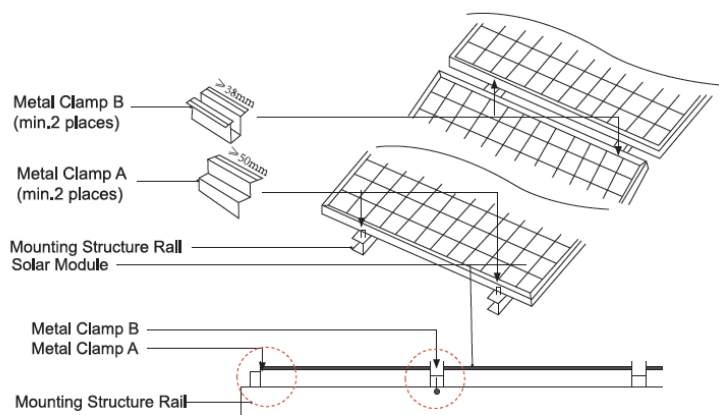
És imprescindible fer servir com a mínim quatre grapes per cada mòdul, dues grapes a cada costat llarg del mòdul i seguir les instruccions del fabricant per no perdre la garantia. A

En aquest cas la brida es col·loca en el costat llarg del mòdul, com es pot observa en els següents gràfics:



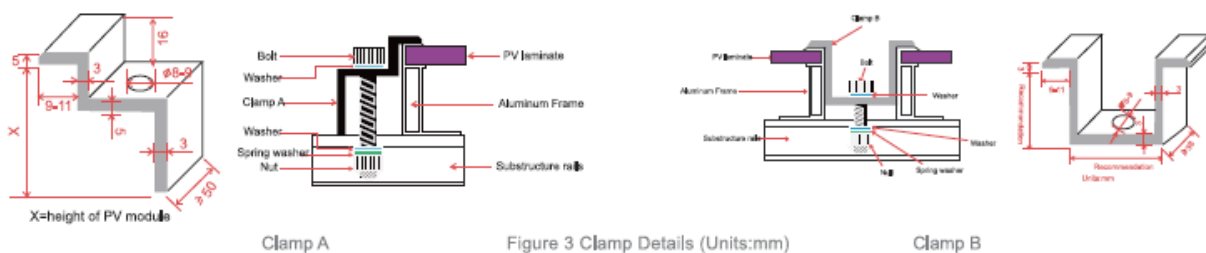
Instalación de módulo enmarcado con accesorios de fijación en lados largos. Haz perpendicular a los lados largos. (longitud de la abrazadera $\geq 40\text{mm}$)

Imatge 10. Col·locació de les grapes segons fabricant dels mòduls seleccionats



Imatge 11. Detall de les grapes o brides de subjecció

La grapa o brida de subjecció definida com a A en el gràfic anterior no té que ser més petita de 50mm. I la grapa B de 38mm. La mètrica serà M8 i el parell de collament estarà entre 18N.m i 24 N.m.



Imatge 12. Detall de la grapa A i B

El perfil serà d'alumini 6082-T6 i tindrà com a mínim les següents característiques:

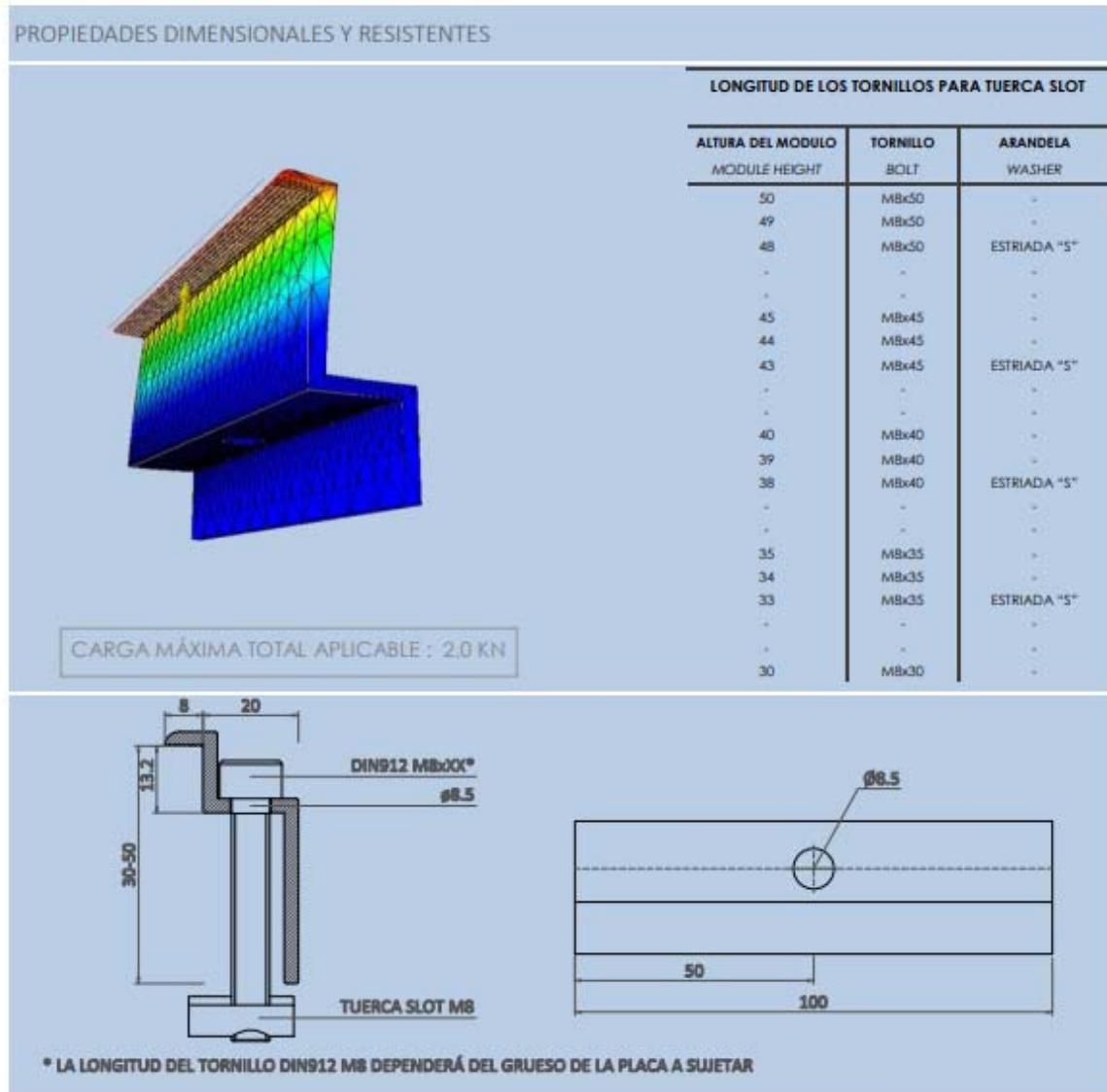
		$F_{y0.2}$ (N/mm ²)	F_u (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	ν	P (Kg/m3)
Perfilaria, Aluminio EN AW- 6082-T6		250	290	70.000	27.000	0,3	2.700

PROPIEDADES MECÁNICAS		AREA (cm ²)	I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)	W_x (cm ³)	W_y (cm ³)	Av_y (cm ²)
 PS-100		3,01	5,78	4,26	2,85	2,12	1,09

Imatge 13. Detall mínim del perfil d'alumini

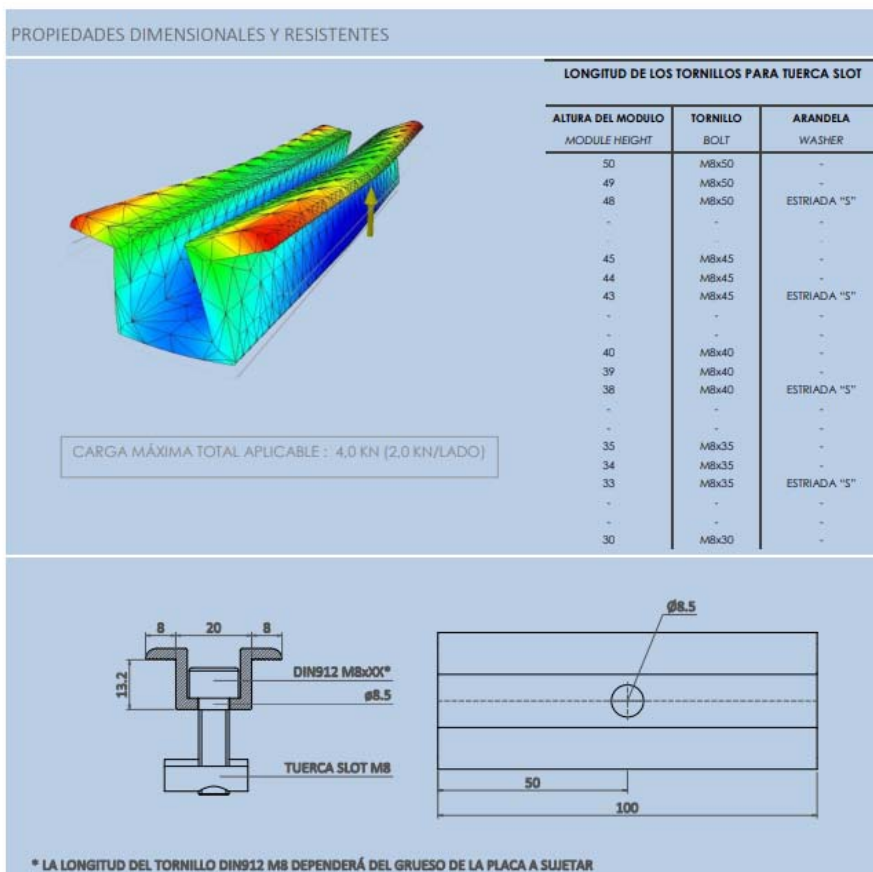
Les brides seran d'alumini 6063- T5 amb la cargolaria d'acer inoxidable.

	Par Apriete (Nm)	$F_{u,0.2}$ (N/mm ²)	F_u (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	v	p (kg/m ³)
Bridas, Aluminio EN AW- 6063-T6		130	175	70.000	27.000	0,3	2.700
Tornilleria M8, Acero Inoxidable A2-70	18	450	700				



Imatge 14. Detall de la brida d'extrem

	Par Apriete (Nm)	$F_{0.2}$ (N/mm ²)	F_s (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	ν	ρ (kg/m ³)
Bridas, Aluminio EN AW- 6063-T6		170	175	70.000	27.000	0,3	2.700
Tornilleria M8, Acero Inoxidable A2-70	18	450	700				



Imatge 15. Detall de la brida intermitja

El perfil s'ancorarà al llast amb vareta d'acer inoxidable i tac químic per garantir que es puguin anivellar.

El proveïdor de les estructures entregarà el producte amb marcat CE segons EN 1090-1:2009+A1:2011, document de declaració de prestacions del conjunt de l'estructura, document de càlcul signat amb el càlcul de vent i neu amb els paràmetres definits en el CTE i document de garantia d'un mínim de 15 anys anti-corrosió en totes les parts d'alumini anoditzat i acer inoxidable.

El conjunt ha estat dimensionat per a suportar les accions que determina el "Código Técnico de la edificación" (CTE), en concret el document bàsic sobre "Seguridad estructural", CTE SE-AE. Les carregues a considerar són:

- Càrrega pel propi pes de l'estructura i mòduls (Acció permanent).

- Càrrega pel pes de la neu (Acció variable).
- Càrrega pel vent, frontal i de succió (Acció variable).

En el Projecte estructural del edifici s'ha definit una sobrecàrrega d'ús de 1K/N/m². La sobrecàrrega del sistema fotovoltaic es molt inferior 0,279kN/m².

L'empresa responsable del subministrament entregarà un **càlcul d'estabilitat de l'estructura portant proposada si és diferent que la que incorpora el present Document**, que serà equivalent o superior als elements plantejats per obtenir l'acceptació de la Direcció Tècnica i la propietat. Una proposta de solució de muntatge diferent no serà acceptada a no se que es consideri de rendiment igual o superior i sempre acceptat part de la Propietat i la Direcció d'obra, no es podran plantejar solucions amb blocs de formigó sense perfil·laria d'alumini, donada la morfologia de la coberta.

Caldrà unir l'estructura a la infraestructura dels parallamps existent a definir en obra per l'empresa mantenidora del mateix.

7.4. TRAÇAT LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ

A continuació es mostra el recorregut de la línia per entendre el seu traçat fins a la seva connexió.

La línia comença als mòduls, la unió dels mateixos es farà mitjançant els connectors ràpids que porten incorporat i **caldrà embridar** els cables que uneixen els mòduls per la seva part posterior amb brides especials d'exterior **per evitar que toquin a terra**. Per passar el cablejat entre les diferents fileres d'un mateix string, es faran servir les pròpies estructures i amb corrugats per intempèrie per protecció del cablejat i evitar que el cablejat i els connectors quedin a terra, quan sigui només una línia de string i per safata quan hi ha més línies, totes les peces d'ancoratge i d'unió seran d'acer inoxidable. Les safates s'ancoraran als llasts, a les estructures o amb accessoris per recolzament al terra, mai aniran directament al terra.

Els strings arribaran a la caixa de protecció de continu situada en la sala tècnica de la quarta planta i després a l'inversor i a la caixa de protecció d'altern, situats al costat en la mateixa sala, ancorats a la paret.

A continuació es mostren els plànols del connexionat a la coberta i fins les sales tècniques:

MEMÒRIA

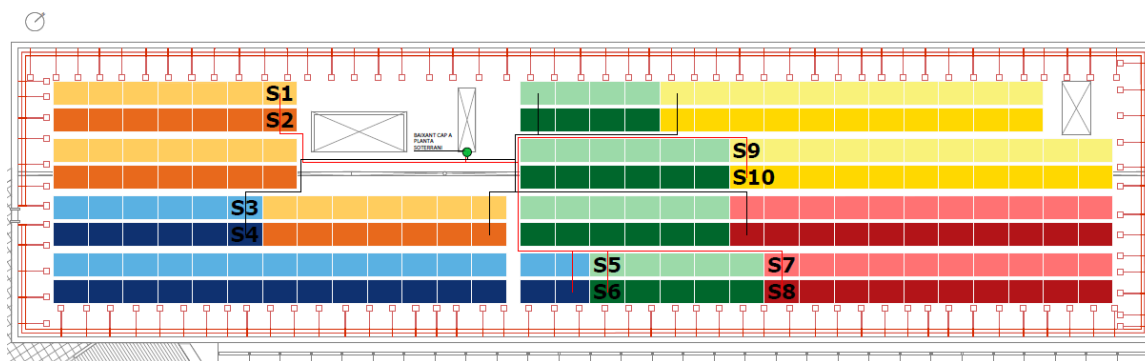
Projecte Executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100 kWn sobre la coberta de l'edifici Tànger de la UPF a Barcelona

DADES INSTAL·LACIÓ I LLEENDA

INVERSOR:
- Nº DE STRINGS: 10
- POTÈNCIA INVERSOR: 100kW

CABLES DE CC:
- CABLE +: H1ZZ2Z-K(AS) 1x10mm²
- CABLE -: H1ZZ2Z-K(AS) 1x10mm²

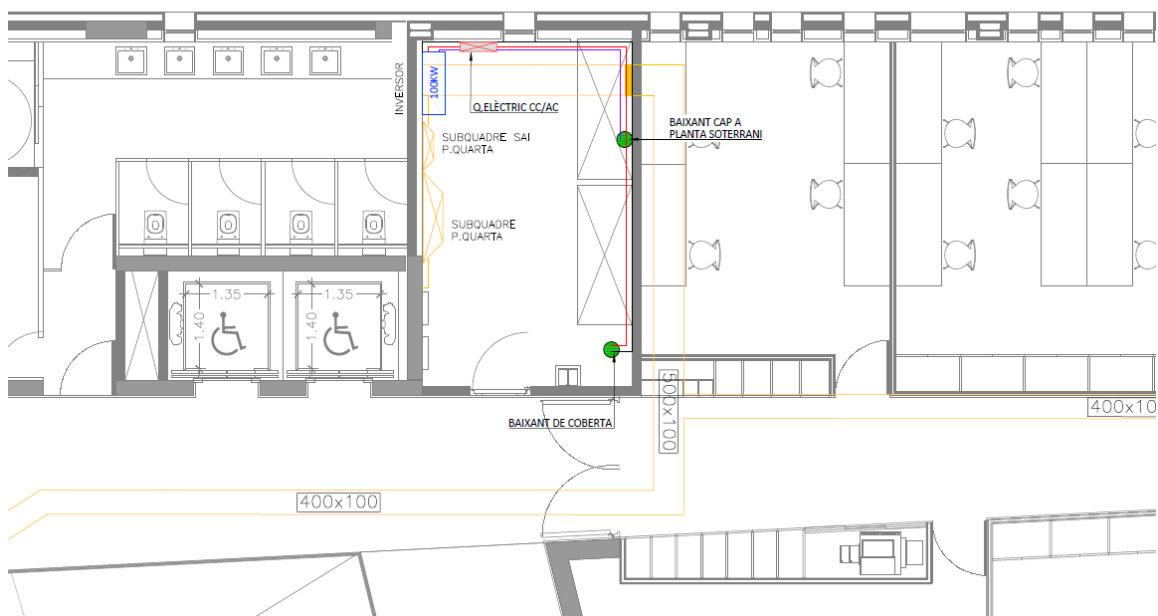
STRINGS:
- STRING 1-8: 21 MÒDULS
- STRING 9-10: 22 MÒDULS



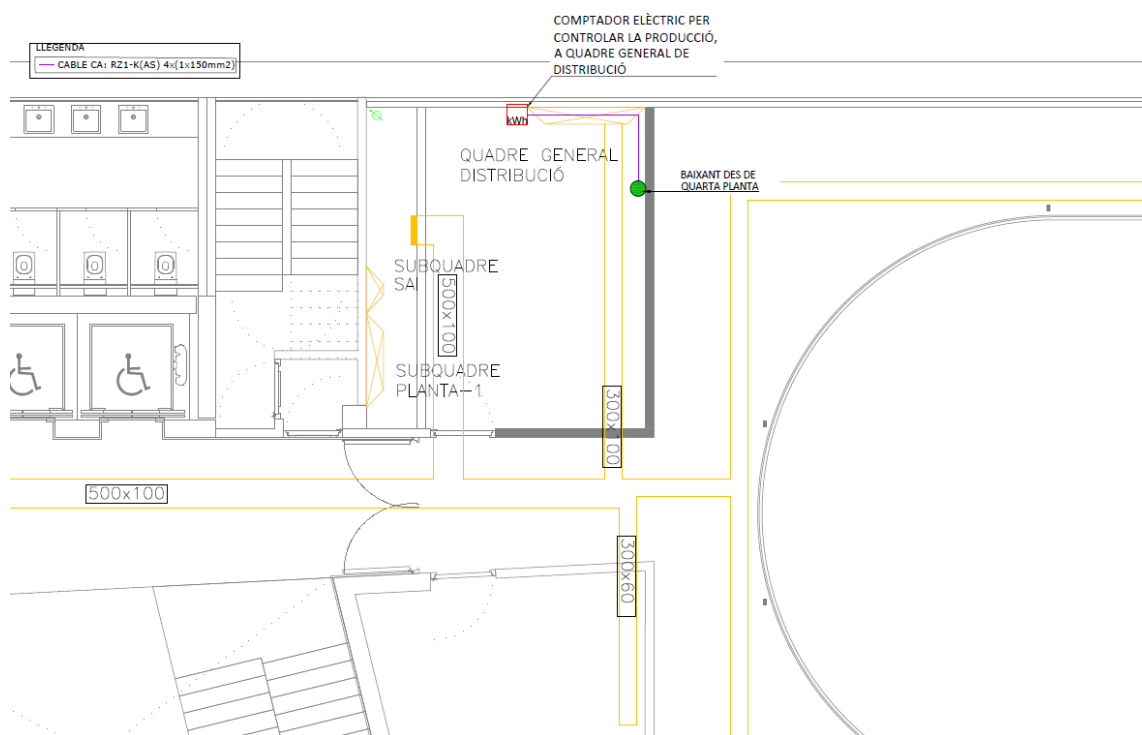
Imatge 16. Plànol de cablejat en coberta

LLEENDA

- CABLE +: H1ZZ2Z-K(AS) 1x10mm²
- CABLE -: H1ZZ2Z-K(AS) 1x10mm²
- CABLE CA: RZ1-K(AS) 4x(1x150mm²)

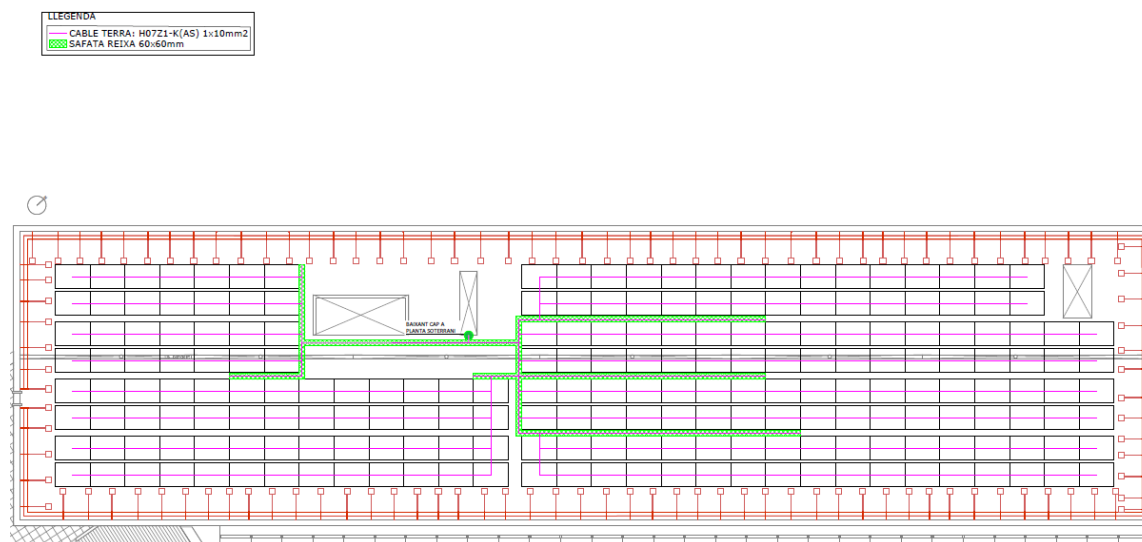


Imatge 17. Plànol de cablejat sala tècnica quarta planta



Imatge 18. Plànol de cablejat sala tècnica soterrani 2

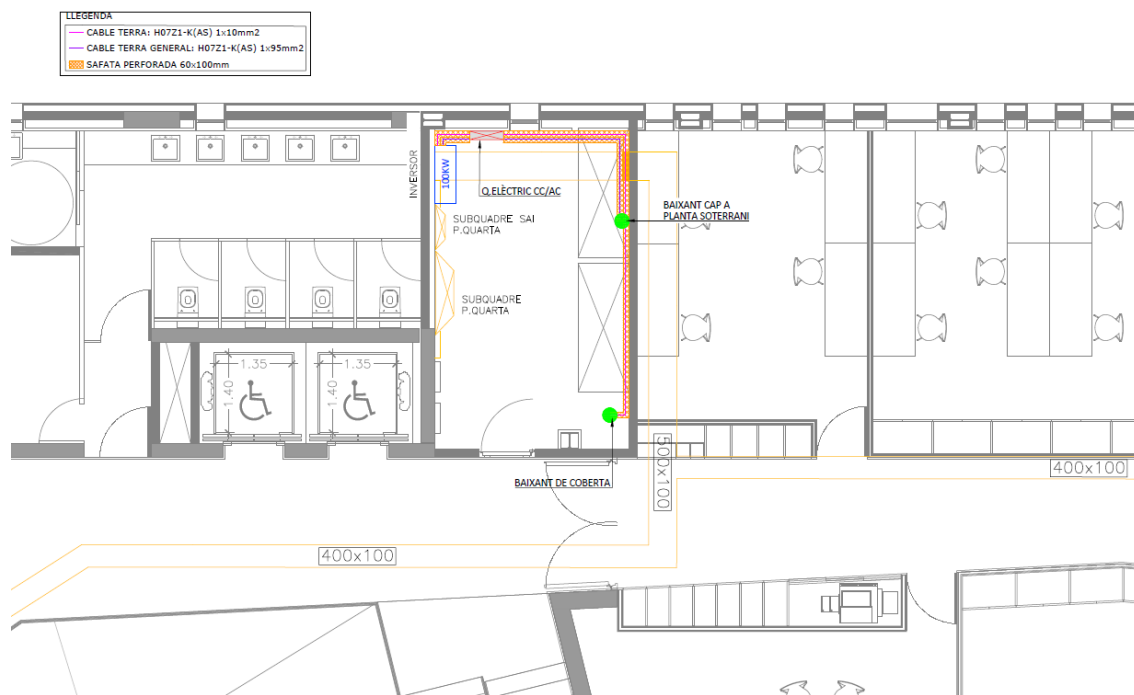
Tot seguit es mostra un plànol de les safates a coberta:



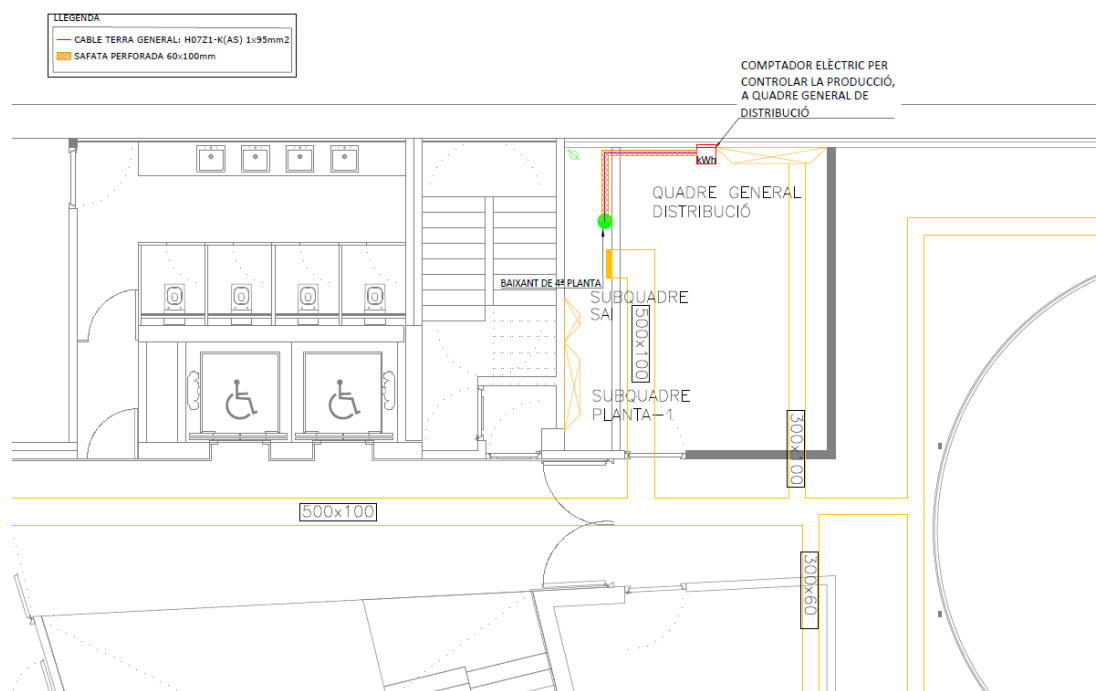
Imatge 2. Plànol de safates en cobertes

Els inversors s'emplaçaran al costat de llur caixa de protecció de CC, i la caixa de protecció de CA en la sala tècnica de la quarta planta ancorats a la paret.

Tot seguit es mostra una imatge del traçat del cablejat i llurs safates des de la coberta fins la sala tècnica de la quarta planta i després a la sala tècnica del soterrani 2 de l'edifici Tànger. El cablejat baixa per galeries existents.



Imatge 3. Safates fins la sala tècnica de la quarta planta i el camí fins la baixada al soterrani 2



Imatge 4. Safates fins la sala tècnica del soterrani 2

Entrant a detall, cal esmentar que la part de corrent continu a la coberta anirà sota safata de reixa d'acer galvanitzada en calent amb tapa o protecció HR amb mínim nivell de corrosió 7 i clarament retolades com en la imatge següent, etiquetes amb protecció UV i sempre de color vermell.



Imatge 5. Exemple de safata metàl·lica per cablejat de CC

Aquesta safata complirà com a mínim els requisits següents:

- Safata de reixa d'acer galvanitzat en calent o protecció HR.
- Laterals de seguretat per la suportació del cablejat Conformitat CE respecte directiva 2014/35/UE.
- Marcat N de Aenor, Certificat UL, IECC CB segons IEC 61537
- Resistència al fog E90 (90 minuts a 100C°) segons DIN 4102-12
- Safata amb tapa
- Grau de corrosió 7

La part de corrent altern anirà amb safata aïllant perforada amb tapa amb les següents mínimes característiques:

- Safata aïllant de color gris, sense halògens.
- Conforme a norma UNE-EN 50642 i UNE-EN 50085-2-1.
- Temperatura de servei de -25° a +90°.
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK07. La base perforada impedeix la retenció de líquids.
- Tapa per a protecció del cablejat

El cablejat baixarà des de la coberta per una galeria existent pel pas del cablejat fins arribar a la quarta planta i a la sala tècnica. Des de la sala tècnica de la quarta planta, també per una galeria existent, el cablejat es dirigeix fins al soterrani 2 i a la sala tècnica d'aquest pis.



Imatge 6. Imatge de galeria existent pel pas del cablejat

Les tapes de les safates aniran embriades per seguretat. 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 -60°-150°C



Imatge 7. Brides d'acer inoxidable

Per la fixació de les safates s'utilitzaran unes peces de suport de blocs de formigó especialment fabricats per instal·lacions on no es possible realitzar perforacions a les cobertes. Presenten les següents característiques:

- Resistència al vent certificada mitjançant assaigs en túnel aerodinàmic segons NEN 7250 (inclosa en la CEN/TR 16999)
- Base amb topes de goma per impedir el desplaçament del suport.
- Resistents als raigs UV
- Càrrega màxima de 200 kg per suport
- Pes de la peça de 1,12 kg
- Fabricats en un 80% amb material reciclat i lliure d'halògens
- Garantia de la peça de 15 anys



Imatge 8. Suport per safates

7.5. 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 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 tant en el costat de CC com el de CA sigui inferior al 1,5%. 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 i CA menor a 1'5% en cada tram i en condicions estàndard (25°C-1000 W/m²).
- 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, els cables han estat dimensionats per a 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 H1Z2Z2-K(AS) 1,8 kV flexible Designació UNE21123. El cablejat solar estarà molt ben identificat, indicant la sèrie, inversor de potència i polaritat, al començament i final de cada sèrie, per poder facilitar les tasques d'identificació i manteniment.
- El cablejat d'alterna serà 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 la caixa de proteccions de CC**

Uneix les sèries o strings de mòduls amb la caixa de connexió de protecció en continu i seguidament amb l'inversor de potència.

Els conductors que connectaran els strings dels mòduls fotovoltaics a les caixes de connexió són específics per a instal·lacions solars. Presenten una secció de **10 mm²**, són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus **H1Z2Z2-K(AS) 1,8 kV**. Seguidament es conduiran fins a l'inversor, que es connectaran a l'entrada del string corresponent. La coberta del cable serà de color negre (pol negatiu) i de color vermell (pol positiu) o retolats ben diferenciades les polaritats, indicant inici i final de string.

Es portaran separats dintre de la safata:



Imatge 9. Separació del cablejat per polaritat

Les característiques mínimes d'aquest cablejat són:

- o Cables específics per a instal·lacions fotovoltaïques, lliures d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228.
- o Alta seguretat
- o Resistència a la intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08
- o Treball a altes i baixes temperatures (-40°C fins a 120°)
- o Presència d'aigua: AD8 submergida
- o Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
- o No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1
- o Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754
- o 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 UV.

Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 de 10 per a la connexió entre conductors i mòduls. Els mateixos connectors impedeixen connectar-los erròniament. En alguns strings serà necessari realitzar uns allargaments per unió dels mòduls en la mateixa sèrie, s'utilitzarà cable de 10 mm² i es realitzaran amb connectors MC4.



Imatge 10. Connector compatible MC4

La safata metàl·lica de reixa d'acer galvanitzat amb tapa pel cablejat de continu serà de 60x60mm. Els cables positius i negatius es portaran separats i embridats.

Es farà servir safata amb reixeta en tots els casos excepte en els baixants per galeria on es farà servir safata aïllant perforada. Els extrems de les safates d'exterior estaran protegits amb brides d'acer inoxidable per evitar que es desprenguin per el vent.

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

El cablejat de sortida de les caixes de protecció serà de **10 mm², són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus H1Z2Z2-K(AS) 1,8 kV.**

Les sèries entraran per separat i directament a l'inversor per les seves entrades directes, amb el corresponent connector multicontact compatible amb l'inversor, d'aquesta manera es podrà fer mesura dels MPPT mitjançant la plataforma de monitoratge.

7.6. LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ EN CA

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

- **Tram 3. Cablejat des de la sortida de l'inversor fins al quadre de protecció en corrent altern ubicat al costat de l'inversor.**

Els cables a instal·lar en el tram de sortida de l'inversor fins al quadre de protecció en corrent altern serà cable amb designació RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, 4x(1x150) mm² +TT de secció. El cablejat anirà sota safata aïllant amb tapa.

- **Tram 4. Cablejat des del quadre de CA fins al Quadre General de connexió de la FV.** Uneix la sortida del quadre de protecció de CA trifàsica i anirà fins al quadre de connexió elèctric, ubicat al soterrani 2 de l'edifici Tànger. Es baixarà la línia per la galeria existent fins el quadre de connexió. La distància estimada és de 25 metres, el recorregut es durà per safata aïllant perforada amb tapa de 60X100. El cable té designació RZ1-K (AS) 0,6/1 KV i serà de 4x (1x150)+TT mm². En pressupost està inclòs tot el trajecte amb safata de nova instal·lació, però es definirà en obra si es pot aprofitar algun trajecte de les safates existents i per tant es certificarà només el tram instal·lat.

7.7. DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ

7.7.1. Dispositius de protecció de corrent continu

La part de continu tindrà les proteccions per sobreintensitats i sobretensions necessàries per aquest tipus d'instal·lacions.

Hi haurà una caixa de protecció en CC a l'entrada de l'inversor, serà amb porta transparent, de doble aïllament, classe 2 i tindrà un grau de protecció mínim de IP65, estarà equipada amb fusibles seccionables 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 els inversors. Cada fusible de corrent continu serà de 20A, valor suficient per a suportar els corrents de curtcircuit de cada sèrie. Facilita molt la presa de mesures dels strings, també incorporarà seccionadors en càrrega per cada sèrie i proteccions de sobretensions tipus I+II.



Imatge 11. Exemple de caixa de protecció CC

Com a resum a la part de continu la instal·lació disposarà de les següents proteccions:

- Tindrà una evolvent tipus II, de doble aïllament i nivell de protecció IP65, 10 entrades i 10 sortides per l'inversor de 100 kW i amb premsaestopes per la part inferior que inclouran els fusibles per a protegir el pol positiu i negatiu de cada string. Els fusibles seran específics per plantes fotovoltaïques, 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.
- Un seccionador en càrrega per a corrent continua per poder seccionar, aquest seccionador està específicament dissenyat per a evitar l'arc elèctric en corrent continua. 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. Un per string.
- Descarregador de sobretensions Classe I+II, I_{max} 40kA, I_n 20kA, segons UNE 60364-5-534), un per string.

Per evitar condensacions dintre de la caixa de continua es demanarà amb vàlvula anti-condensació.

7.7.2. Dispositius de protecció en corrent altern

La protecció contra contactes directes s'efectuarà segons la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà mitjançant la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per la interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. La protecció contra contactes indirectes s'efectuarà per mitjà d'interruptors diferencials com a dispositius de tall per a intensitat de defecte. Les proteccions de Corrent Altern portaran armari mural en acer laminat, porta i protecció IP66. Les proteccions seran:

- A la Caixa de CA de la sala tècnica de la quarta planta:
 - **Interruptor magnetotèrmic** de 4P 200 A, corba C amb poder de tall mínim de 10 kA, compliment normes EN60947-2, EN60898-1.
 - **Descarregador de sobretensions** tipus 1+2 amb protecció fusible inclosa. Segons UNE-EN 61643-11.
- A la Caixa de CA de la sala tècnica del soterrani 2:
 - **Interruptor magnetotèrmic** de 4P 200 A, corba C amb poder de tall mínim de 10 kA, compliment normes EN60947-2, EN60898-1.
 - Relé diferencial amb sensibilitat i temporització regulable Tipus A, regulat a 300 mA amb transformador diferencial circular amb l'objectiu de protegir a les persones de les derivacions causades per fallides d'aïllament entre les conductors actius i terra o massa dels aparells segons, IEC61008.

A l'inversor estaran incloses les següents proteccions:

- ❖ Punt de desconexió en el costat d'entrada en corrent continua
- ❖ Monitorització de la pressa de terra
- ❖ Protecció contra polarització inversa i resistència al curtcircuit
- ❖ Unitat de corrent residual
- ❖ Vigilant d'aïllament. Amb l'objectiu de detecció de qualsevol fallida a terra entre un o els dos pols i terra. En la suposada fallida a terra, primer es desconnectarà la part de continu i posteriorment curtcircuitant i posant el mateix a terra, amb l'objectiu de portar a zero la tensió del sistema CC.

- ❖ Interruptor automàtic d'interconnexió a la xarxa. Aquestes proteccions estan incloses a l'inversor, programant els següents valors lliurar pels interruptors de desconnexió.
 - o Màxima i mínima freqüència: 48-51 Hz.
 - o Màxima i mínima tensió: 340V i 440V
- ❖ protecció per evitar treballar en illa.

L'inversor es demanarà amb tots els accessoris opcionals indicat al punt de descripció dels inversors.

L'armari de CA serà metàl·lic IP66, classe II i doble aïllament precablejat i muntat per quadrista amb verificació i documentació.

7.7.3. Compliment de locals mullats (ITC-BT030)

Es consideren locals mullats aquells que el terra, sostre i parets estan impregnats d'humitat i puguin aparèixer gotes gruixudes d'aigua a causa de la condensació.

En el cas que comporta, les instal·lacions que estan a la intempèrie han de complir com a local mullat.

El cablejat de Solar presenta una cobertura aïllant de 1000V i preparats per intempèrie. i amb una tensió d'aïllament d'1,8 kV, les connexions es realitzaran amb els connectors especials MC4. El cablejat que no sigui d'exterior les canalitzacions seran estanques amb un grau de protecció IP65.

Les safates metàl·liques a ser utilitzades tindran un grau de corrosió 7. En cas d'instal·lar emparamenta amb aquestes condicions, aquesta complirà el tipus de protecció IP54 dins d'una envoltant IP65. S'intentarà evitar la condensació en qualsevol punt de la instal·lació.

Així, doncs, es garantirà que totes les connexions estaran protegides contra la humitat i estaran en interior en caixes de protecció IP65, tot el cablejat presentarà cobertura per ús en intempèrie i les safates metàl·liques tindran un grau de corrosió mínim de grau 7.

7.7.4. Connexió de la planta segons RD244/2019

La planta Fotovoltaica es connecta en la línia interior de l'edifici segons RD244/2019. Aquesta connexió es realitzarà en el quadre general de l'edifici.

La Planta solar estarà connectada a la seva línia interior. La planta es considerada instal·lació pròxima en xarxa interior i es legalitzarà amb modalitat d'autoconsum sense exportació. 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 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.
- La modalitat d'autoconsum serà de No excedents per tant estarà exempta de petició de permís i accés i connexió a la xarxa de distribució.
- S'instal·larà un sistema anti-abocament segons defineix el RD 244/2019 en el seu Annex I i amb compliment del REBT en la seva ITC-BT40.
- En referencia a l'equip de mesura i gestió d'energia previstos en la normativa, en aquest cas, es disposarà del comptador d'energia bidireccional en el punt frontera, existent.

La línia procedent de la Planta Solar en Baixa Tensió es connectarà en la seva línia interior en l'embarrat del Quadre general en l'edifici Tànger corresponent a la línia de Trafo 3 de la línia de subministrament.

7.8. CONNEXIÓ 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, l'esquema utilitzat serà TT i es connectaran les masses de la instal·lació 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 pogués arribar a les masses de la instal·lació (marcs dels mòduls, estructura, etc) 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

posada 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 $I_A = 300 \text{ mA}$ 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 d'instal·lacions, el valor de la resistència de terra serà tal que, qualsevol massa no doni tensions de contacte superior a 24V. L'objectiu és 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 la unió entre mòduls serà de 10 mm^2 , la unió general de safata i strings també serà de 10 mm^2 de color groc-verd amb designació H07Z1-K(AS). La part de CA tindrà cablejat de terra de 95 mm^2 . Totes les safates i carcasses estaran unides a les línies de terra. 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 retolada con a instal·lació FV i com possibilitat de seccionar la planta.

Per evitar diferències d'equipontencialitat amb l'estructura de la fotovoltaica i l'edifici, tots els farratges, estructura dels mòduls, marcs, 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 distància 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 ($<100 \text{ ohms}\cdot\text{m}$), en altres casos es calcularà segons la norma.

Cal destacar que caldrà la unió de tots els marcs dels mòduls per un cable de terra per garantir que tinguin el seu cable de protecció individual i la seva pròpia línia de terra.

Existeix un forat al mòduls identificat com a terra, normalment és de 4,2 mm. La forma d'instal·lació es mitjançant un cargol de terra que vagi unint cada mòdul i creant un bus de tota la fila i que acabi a la safata recollidora de terra que s'unirà al cable general de terra que uneix les safates i l'estructura.

A continuació es mostren imatges per facilitar la seva entesa.



Imatge 12. Exemple peces per posada a terra dels mòduls

7.9. SISTEMA DE MONITORATGE I NO EVACUACIÓ A LA XARXA

El Projecte tindrà dos línies de sistemes diferenciats de gestió d'energia i monitoratge. Un dels sistemes estarà incorporat dintre del sistema actual de gestió d'energia del campus amb el Scada existent, que consistirà, l'enviament de les dades de producció en Wh de l'energia produïda per cadascun dels inversors en format demanat per la propietat.

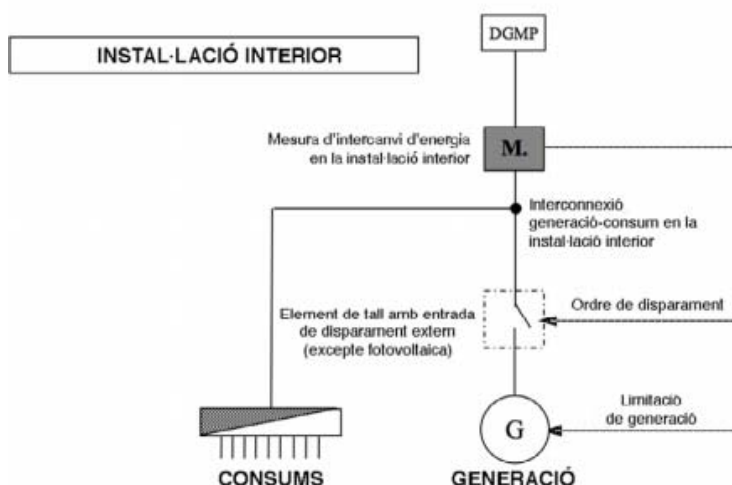
El segon sistema incorporarà el sistema de monitoratge de la planta Solar que incorpora un sistema de control per la NO evacuació dels excedents a la xarxa elèctrica per poder ser legalitzada com autoconsum sense excedents segons el RD244/2019 i gestionat per Enerclik.

El principi del qual es basarà el control del sistema anti-abocament és el definit en el punt 2 de l'Annex I del RD244/2019. Aquest principi és el de regulació de l'intercanvi de potència actuant sobre el sistema generació-consum. Aquest tipus de sistemes es basa en un element de control que ajusta el balanç generació-consum, i evita l'abocament d'energia a la xarxa.

En el cas específic del present Projecte es mesurarà l'intercanvi d'energia amb la xarxa, segons l'esquema indicat en el RD144/2019 en el seu Annex I , en el punt I.2.1 en la seva figura 1 en el que es defineix la posició dels equips de mesura destinat a fer la mesura de l'intercanvi.

La potència en el punt de connexió a la xarxa s'ha de mantenir en saldo consumidor, sempre que hi hagi un consum intern superior al valor de la tolerància del sistema de mesura, calculada amb la suma de la classe d'exactitud de l'equip de mesura de potència i la classe dels transformadors de corrent. Qualsevol valor que incompleixi el requisit anterior s'ha de corregir en un temps inferior a 2 segons, mitjançant la limitació de la generació, o el seu tall.

L'esquema que indica la norma és el següent:



Imatge 13. Esquema amb equip de mesura d'intercanvi d'energia a la xarxa en instal·lacions de BT

Els equips compliran amb els assajos indicats al RD244/2019 per avaluar la conformitat del sistema, en el seu punt I.3. S'annexa en el Present Projecte l'avaluació de la conformitat de l'equip d'anti-abocament proposat i que té que complir els requisits indicats al RD244/2019 en el seu punt I.4. Per tot l'exposat es faran les següents funcions:

1. **Gestió de la producció Fotovoltaica.** La gestió de la producció té per objectiu la regulació de la producció per adaptar-se a les necessitats instantànies de consum. Es realitza directament sobre els inversors connectats directament o indirectament mitjançant comunicacions. La regulació de potència dels inversors implica l'enviament de limitadors de producció des del dispositiu de control atenent a les lectures de consum/balanç de potència d'intercanvi en el mesurador, analitzador de xarxa incorporat i garantint que la producció dels inversors es quedaran per sota del consum en tot moment.
2. **Control de la connexió a la xarxa de les plantes.** Per seguretat per garantir la no exportació d'excedents, el dispositiu de control actuarà en els següents supòsits:
 - a. La potència total de consum es mantingui com a saldo consumidor.
 - b. El saldo consumidor es manté en cadascuna de les fases (sistemes trifàsics).

- c. Qualsevol valor que incompleixi mantenir aquest saldo consumidor implica dos accions redundants:
- i. Enviament de missatges als generadors per ajustar la seva potència i disminuir la seva producció per mantenir-se per sota del consum mesurat. Aquest ajustament es realitza abans del dos segons.
 - ii. Mitjançant l'entrada d'un element de tall. Això es realitza a través d'una funció al Datalogger de l'inversor (equivalent a la funció d'un contactor físic) de l'inversor, el qual deixa de generar potència.

Això implica que:

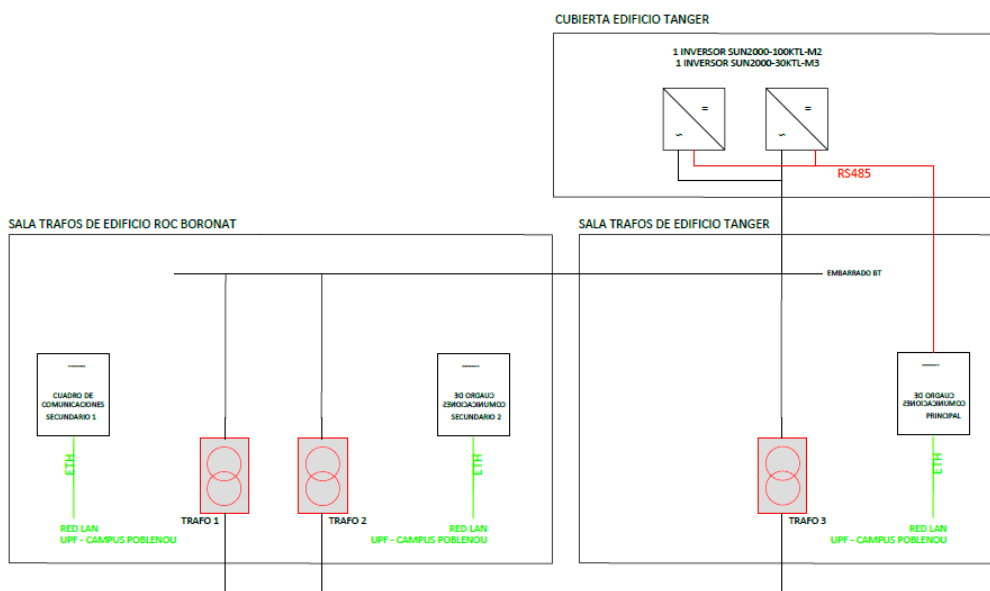
- iii. Davant qualsevol manca de resposta en la modulació del rendiment dels inversors i que impliqui la falta de saldo consumidor serà corregida abans de 2 segons i es garanteix que no existeixen elements Inter mitjos en aquesta reacció.
- iv. Davant d'un increment de la producció i que no respongui als criteris de tenir saldo consumidor serà corregida abans de 2 segons.

3. **Pèrdua de comunicacions.** En el cas que es perdin les comunicacions cal garantir que no hi haurà exportació. En l'inversor proposat a la seva configuració s'especificarà que els inversors vagin a zero producció en cas de pèrdua de comunicació amb l'equip regulador. Típicament especificarem que després de 1,5 segons sense comunicació la producció de l'inversor s'aturi. Mitjançant aquest mecanisme és possible contemplar l'avaria en el dispositiu de regulació que, al deixar d'enviar missatges, provoqui automàticament en l'inversor la seva aturada i en el cas que la funció del inversor no compleixi la regla dels 2 segons per actuar, es farà a través el interruptor motoritzat FV del General de la Planta Solar.

Per aquest control del sistema anti-abocament es faran servir els equips d'Energiclic, ja que és el subministrador de sistemes de monitoratge fotovoltaic per a totes les instal·lacions de la UPF. El seu dispositiu llegirà les dades de potència d'intercanvi d'energia dels analitzadors de xarxa incorporats i en el cas que tingui que actuar per control de la No evacuació, primer controlarà i modularà la potencia dels inversors a

través del Datalogger de l'inversor de potència de la planta que estaran connectats amb el gestor mitjançant els seus ports de comunicació d'Ethernet amb protocol Modbus TCP i com a mesura de seguretat addicional, si el sistema no reaccionés en el temps delimitat de 2 segons, o es tingués una fallida de comunicació, el gestor pararia els inversors. Si existeixen grups electrògens es tindrà que incorporar la gestió del grup per tal de poder detenir la planta solar si entren en funcionament.

El Campus disposa d'una escomesa principal al edifici Roc Boronat on existeix un analitzador de xarxa que mesura el consum en Baixa Tensió procedent dels dos transformadors (1 i 2) existents. La línia uneix al edifici Tànger que es on es troba la Planta Solar i que es connectarà al seu quadre principal de Baixa Tensió. Per la lectura del consum es disposa d'un analitzador de xarxa que mesura la Baixa Tensió.



Imatge 14. Sistema de monitoratge proposat

Es subministraran diferents quadres de comunicació.

1. Sala Inversor quarta Planta. Al costat de l'inversor de potència es col·locarà un armari metàl·lic de comunicacions per centralitzar totes les comunicacions d'Energiclic i encabir tots els equips. A continuació es mostren els equips a comunicar i s'especifiquen els existents:
 - a. **Inversor de Potència**. Des de l'inversor es comunicarà via RS485 amb el datalogger de l'inversor i aquest mitjanant Ethernet amb el switch

instal·lat a la base station que enviarà les dades al datalogger d'Energic ubicat també al mateix armari. Els inversors tindran una IP fixa definida pel Departament d'informàtica de l'UPF.

- b. **Base Station de Monitoratge d'Energic**, per enviament de dades Portal de monitoratge. Està ubicada al costat de l'inversor. En aquest punt serà necessari la col·locació d'una punta de xarxa per dotar d'internet al datalogger. El datalogger disposa d'una IP exclusiva i permisos per poder publicar les dades a l'exterior al seu portal. Caldrà coordinar aquesta operació amb el servei de informàtica de la UPF per qüestions de seguretat. La base Station està formada per els següents equips:

- i. Evolvent IP 65 metàl·lica amb proteccions elèctriques precablejada.
- ii. 1 Switch ICP-DAS NS 205
- iii. 1 Conversor de Mitjans ICP-CON 7188E5
- iv. 1 Conversor d'E/S digitals ICP-CON 7044
- v. 2 Font alimentació 24 V-30 W per alimentació dels equips
- vi. 1 Datalogger CC MAster Combox per gestió de dades.
- vii. MOXA Nport per la lectura de la sonda irradiància
- viii. 1 Datalogger del inversor de potència
- ix. Protecció magnetotèrmica i diferencial i dos tomes de corrent per alimentació dels equips.
- x. Borner
- xi. Precablejat i verificat

- c. **Cèl·lula de mesura de radiació, temperatura de cèl·lula i temperatura ambient**, Atersa MET, equivalent o superior. Aquesta cèl·lula es fixa a l'estructura dels mòduls, sempre amb la mateixa inclinació, es comunica mitjançant protocol de comunicació RS485, serà necessari la instal·lació d'un Nport per convertir la senyal a Ethernet, es connectarà en el Switch centralitzador a través del Nport.

2. Sala QGBT Edifici Tànger i Sala QGBT Edifici Roc Boronat. Es col·locaran dos quadres un a cada Sala.

- a. Evolvent metàl·lica
- b. **Analitzador de xarxa CV-mini** o similar amb comunicació Ethernet compatible amb el sistema Enerclic, incloent els transformadors de intensitat de nucli obert XX/5A necessaris per la lectura del consum. Aquests analitzadors estaran ubicats a la Sala tècnica, hi haurà un per que n'hi ha un transformador per mesura del consum. Es podran seriar els analitzadors existents si la propietat ho permet amb la col·locació d'uns transformadors d'intensitat 5/5 per aïllament de la mesura i protecció dels equips.
- c. 1 Font d'alimentació
- d. 1 convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044
- e. 1 Switch ICP-DAS NS 205
- f. 1 Presa Schuko
- g. Borner
- h. Verificat i precablejat

Serà el contractista el responsable de coordinar la comunicació entre els diferents proveïdors i el Departament d'informàtica de la UPF i de la seva programació i posta en marxa i garantir el compliment de les mesures de seguretat indicades per la UPF per la integració del sistema de monitoratge dintre de la xarxa interna de comunicacions i enviament les dades al seu Scada a través del enviament d'un arxiu FTP amb les condicions demandades per DEXMA per la lectura de la producció en Wh de l'inversor.

Serà molt important definir amb l'equip d'informàtica de UPF les característiques dels punts de xarxa, i seguretat necessaris per les comunicacions. Dintre del pressupost està incorporat el subministrament i la instal·lació de tots els equips i Asistència tècnica de les dues empreses per poder assessorar en la posada en marxa de tot el sistema. Concretament els serveis inclosos en el present projecte són els següents:

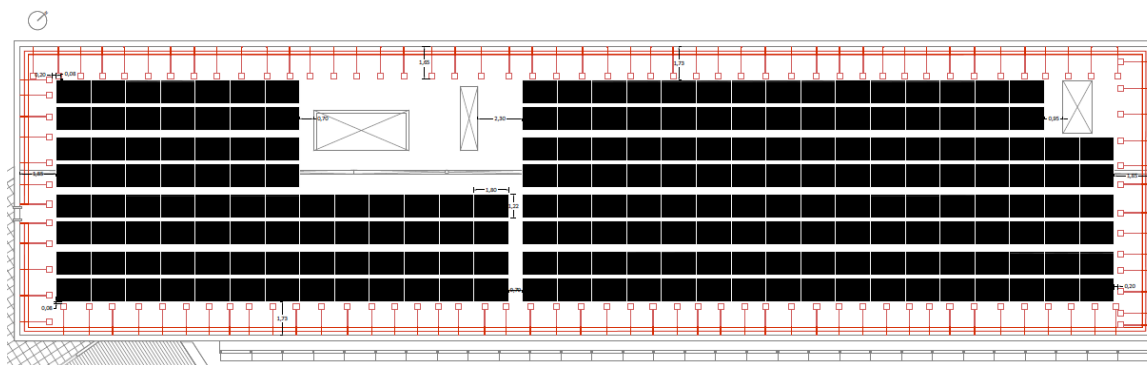
- Set up a la plataforma de comunicació d'Enerclic i sistema antiabocament.
- Asistència en camp per la programació dels equips. On site comissioning.
- Cost del enviament de la informació de Energia al SCADA existent.
- El cost d'un any de la plataforma de monitoratge del present projecte.
- TV de 42" per mostrar les dades del campus
- Inclou Clic TV i programació per enviar dades a una pantalla.

8. MESURES A TENIR EN COMPTE A L'OBRA I PEL MANTENIMENT FUTUR

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

Serà necessari moure els ancoratges per la subjecció de la escala per ubicar-la en altre posició a determinar en obra.

A la realització del present Projecte l'edifici no disposen de mesures col·lectives de Seguretat, però s'ha previst implementar baranes perimetrals previ a l'inici de l'execució de les obres, deixant clar que les obres de la instal·lació fotovoltaica no es podrien iniciar previ a llur instal·lació. Tot seguit es presenta una imatge on es pot veure la localització de les futures baranes (en vermell):



Imatge 15. Emplaçament mesures de seguretat

La fixació de l'escala d'accés i llur porta i les baranes perimetrals seran instal·lades abans de l'execució de la Planta FV i estaran incloses en el LOT 1.

9. BALANÇ MEDIAMBIENTAL

9.1. CANVI CLIMÀTIC

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



Imatge 16. 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 CO₂ 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.

9.2. BALANÇ ENERGÈTIC

L'energia fotovoltaica ajuda a disminuir les emissions de contaminants al medi ambient dels principals gasos d'efecte hivernacle, com són, el CO₂, SO₂ i NO_x.

D'acord a la *Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) 2015* 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 **140.320 kWh**. Tenint en compte el rati anteriorment esmentat (0,241kg CO₂/kWh), l'energia elèctrica produïda per la instal·lació suposarà un estalvi de **33.817 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).

10. POSSADA EN MARXA I RECEPCIÓ DE L'OBRA

10.1. PROVES DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada realitzat tot el connexionat i realitzada la corresponent configuració definida pels fabricants dels equips, el contractista sota la supervisió de la Direcció d'obra, omplirà els formats requerits amb les mesures de dades de la planta subministrat per la Direcció d'obra per garantir que tot està correctament comprovat.

10.2. POSADA EN MARXA

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

El contractista serà el encarregat de treure el RITSIC, inspecció prèvia per entitat de control i el RAC de la planta.

Una vegada obtingut el RITSIC i el RAC. Es posarà en marxa la planta i es farà el control de qualitat extern, amb la contractació d'una empresa homologada per aquest efectes.

L'empresa serà una entitat de control homologada per inspeccions elèctriques.

El contractista avisarà a la propietat i a la Direcció Facultativa el dia de la realització de les proves.

El contingut mínim que té que incloure el control de qualitat realitzat per empresa externa serà el següent:

1. Inspecció dels equips.

- a. Revisió general visual del estat dels materials, muntatge i acabat final. Mòduls, cablejat, canalitzacions i caixes de protecció, estructura suport dels mòduls e inversors, inversors de potència, connexió a quadre general, quadre de monitoratge i connexions
- b. Comprovació d'un mostreig de les estructures i comprovació del parell d'acollament de la cargolaria.
- c. Comprovació dels sistemes de monitoratge, funcionament general i dades de subministrament.
- d. Mesures, proves i assajos.
 - i. Mesura de tensió e intensitat en les caixes de connexió. CC i CA
 - ii. Mesura de lcc i resistència d'aïllament

- iii. Mesura de la posta a terra i temps de disparo dels interruptors diferencials
- iv. Termografia per mostreig segons la norma UNE-ISO 2859-1:2002, d'un número determinar de panels. Condició necessària de bona situació meteorològica, la qual es relaxarà a mesures i fotografies en l'informe.
- v. Termografia de les connexions elèctriques.

2. Revisió Documental

- a. Es realitzarà la revisió de la informació Asbuilt de la Planta. Serà necessari tenir tota la informació:
 - i. Projecte Asbuilt i Plànols
 - ii. CIEBT i CFO
 - iii. RITSIC i RAC
 - iv. Adreces i persones de contacte

3. Emissió de l'informe

S'emetrà un informe reflectint les eines i calibratge dels aparell, les feines i els resultats.

S'emetrà un certificat de la inspecció per l'entitat homologada, un flash report via email al finalitzar la inspecció, el mateix dia, resumint el resultat i els possibles defectes trobats.

L'informe tindrà que està validat per la D.O. si en el mateix es troben deficiències, el contractista es compromet en la seva reparació en menys de 15 dies i la D.O. tindrà que fer un informe conforme s'han esmenat els defectes. Serà responsabilitat del contractista tornar a fer mesures en el cas que siguin necessàries.

10.3. RECEPCIÓ DE L'OBRA

Per a la recepció de l'obra és necessari que el contractista prepari una carpeta en entorn compartit amb la recopilació de documents de Projecte, obra i legalització .

Serà responsabilitat del contractista la legalització tant del RITISC com del RAC d'autoconsum i del pagament de totes les taxes vinculades.

En resum es tindran que incloure els següents documents:

DOCUMENT 1

1. Projecte Asbuilt i Annexos

1.1. Projecte de legalització I ANNEXOS

Aquest document es l'actualització del Projecte Executiu amb les dades reals executades que servirà per legalitzar les instal·lacions. Tindrà els mateixos annexes que el Projecte Executiu per tal de tenir les dades actualitzades

S'entregarà el document muntat i signat per tècnic competent. Si el document no està visat s'entregarà declaració de tècnic competent.

1.1.1 Memòria. Projecte de legalització

Actualització de la Memòria del Projecte Executiu segons l'executat amb les dades reals. Formarà part del Projecte final per legalitzar l'obra.

Afegir en un punt de la Memòria TITULAR I AGENTS: les Persones de contacte de l'equipament, i empreses contractistes i sotscontractistes (telèfon i email)

1.1.2. Annexos Projecte de legalització

1. Memòria. Com a mínim els següents annexos: Càlcul de la producció, especificacions dels equips, Document Fotogràfic, certificat de solidesa
2. Memòria de Càlcul
3. Plànols
4. Seguretat i Salut
5. Pressupost incorporarà els mateixos Annexos que el Projecte Executiu amb els preus actualitzats a l'execució de les obres.

1.2. Annexos del Projecte As built

1.2.1. As Built monitoratge plataforma Monitoratge

1.2.2. As Built equips de mesura i monitoratge

1.2.3. Documentació administrativa

1.2.3.1. Actes de replanteig, recepció

1.2.3.2. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Format oficial DGEMSI) Incloure l'acta d'entitat de control si escau

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

1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Formats oficials DGEMSI) RITISC, RAC

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, Si escau

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

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

1.2.3.9. Document signat de cessió de garantia a UPF dels principals elements instal·lats i de l'obra (Veure format annex)

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 Instal·lació fotovoltaica i procediment per exercir la garantia.

1.2.4. Documentació tècnica. Documentació dels equips:

1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics. Fulla Tècnica, Flash test, manual, Document de garantia i certificats

1.2.4.2. Inversors de potencia: Fulla Tècnica, manual, Certificats, garantia

1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic. Fulla tècnica, Manual, informe tècnic d'estructures compliment CTE, càlcul de llast i repercussió sobre la coberta. És important que s'indiqui el parell de collament de la cargolaria que fixa les brides amb els mòduls i estructura.

1.2.4.6. Equips de monitoratge. Fulles tècniques i garanties

1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...). Fulles tècniques de tots els materials

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

1.2.4.9. Altres: Displays, TV etc. Incloure fitxes tècniques, garantia i manuals

1.2.5. Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa. Format entregat per la D.O.

1.2.6. 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 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia.

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 desconectar 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 així com les respostes per part de la D.O. Totes les incidències

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

- Esquema unifilar plastificat
- Esquema de posició d'ancoratges d'estructura
- Esquema de distribució dels strings
- Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

10.4. MANTENIMENT PREVENTIU

El manteniment preventiu és imprescindible per poder optimitzar el funcionament de les plantes solars fotovoltaïques. Són revisions periòdiques per garantir que la planta està funcionant correctament i preveure amb antelació possibles fallides o averies futures.

Es crearà un llibre de manteniment que sempre estarà físicament a la Planta Solar per tal de registrar totes les operacions de manteniment realitzades, així com les incidències produïdes que puguin donar pas a un manteniment correctiu.

Com a mínim es faran dues visites anuals la Planta solar per tècnics qualificats, per a dur a terme les tasques de manteniment preventiu. A continuació es defineix el control mínim a ser realitzat per l'empresa de manteniment, el qual consta de dues actuacions:

- IV (Inspecció Visual). Amb l'objectiu de detectar deteriorament prematur dels components exposats al clima (temperatura, radiació, pluja etc.), oxidació, descargolament, deformació dels equips, i verificació del panell informatiu de l'inversor.
- CF (Control de funcionament): Inclou les següents actuacions:
 - o Revisió de cablejat, connexions, canalitzacions, terminals.
 - o Comprovació de l'estat dels mòduls i revisió de llurs connexions.
 - o Estructures de suport: Comprovació ancoratges, estructures y elements de fixació. Recargolament si és escaient.
 - o Inversors: Comprovació de l'estat dels indicadors i alarmes, revisió connexions elèctriques i estat del sistema de ventilació.
 - o Verificació dels elements de seguretat i protecció: Caixes de connexió, presa de terra, fusibles etc.
 - o Revisió quadres elèctrics.
 - o Neteja dels mòduls

Com a exemple de Check List s'utilitzarà el següent:

COMPROVACIONS REALITZADES.-

	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1. ESTAT DELS MÒDULS			
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfeite visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Acoratge dels mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	☐	☐	
2. ESTRUCTURA DE SUPORT			
2.1 Oxidació estructura	☐	☐	
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 continuu.	☐	☐	
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 ondulators (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3. Protecció interna dels ondulators	☐	☐	
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. Bateria: Seca, netejar i comprovar T _{amb}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualades	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, <i>firmware</i>	☐	☐	

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

TREBALLS ADICIONALS REALITZATS.-

ANNEX 1

CÀLCUL DE PRODUCCIÓ

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: UAB EDIFICI TANGER

Variante: Nueva variante de simulación

Implantació Est-Oest

Potencia del sistema: 106 kWp

Ciutat Vella - España

Author

SULMAG 40 S.L. (Spain)





PVsyst V8.0.11

VC0, Fecha de simulación:
02/05/25 12:24
con V8.0.11

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Ciutat Vella

España

Situación

Latitud 41.38 °(N)

Longitud 2.17 °(E)

Altitud 27 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Ciutat Vella

Meteonorm 8.1 (2003-2017), Sat=13% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Orientación #1

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / -45 °

Implantació Est-Oest

Orientación #2

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / 135 °

Sombreados cercanos

Sombreados lineales : Rápido (tabla)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos

212 unidades

Pnom total

106 kWp

Inversores

Núm. de unidades

1 unidad

Potencia total

100 kWca

Proporción Pnom

1.06

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Resumen de resultados

Energía producida	140.32 MWh/año	Producción específica	1324 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	82.61 %
-------------------	----------------	-----------------------	------------------	---------------------	---------

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	5
Resultados principales	7
Diagrama de pérdida	8



PVsyst V8.0.11

VC0, Fecha de simulación:
02/05/25 12:24
con V8.0.11

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación #1

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / -45 °

Orientación #2

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / 135 °

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Implantació Est-Oest

Configuración de cobertizos

Núm. de cobertizos 8 unidades

Promedio de diferentes conjuntos

Ángulo límite de sombreado

Ángulo límite de perfil 6.2 °

Configuración de cobertizos

Núm. de cobertizos 8 unidades

Promedio de diferentes conjuntos

Ángulo límite de sombreado

Ángulo límite de perfil 6.2 °

Horizonte

Horizonte libre

Tamaños

Espaciado entre cobertizos 2.98m

Ancho de colector 1.13m

GCR medio 38.1%

Banda inactiva superior 0.02m

Banda inactiva inferior 0.02m

Tamaños

Espaciado entre cobertizos 2.99m

Ancho de colector 1.13m

GCR medio 37.9%

Banda inactiva superior 0.02m

Banda inactiva inferior 0.02m

Sombreados cercanos

Sombreados lineales : Rápido (tabla)

Características del generador FV

Módulo PV

Fabricante Longi Solar

Modelo LR7-54HVV-500M

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 500 Wp

Número de módulos FV 212 unidades

Nominal (STC) 106 kWp

Conjunto #1 - Generador FV

Orientación #1

Inclinación/Azimut 10/-45 °

Número de módulos FV 84 unidades

Nominal (STC) 42.0 kWp

Módulos 4 cadena x 21 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 39.3 kWp

U mpp 662 V

I mpp 59 A

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Orientación #1

Inclinación/Azimut 10/-45 °

Número de módulos FV 22 unidades

Nominal (STC) 11.00 kWp

Módulos 1 cadenas x 22 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 10.29 kWp

U mpp 693 V

I mpp 15 A

Inversor

Fabricante Huawei Technologies

Modelo SUN2000-100KTL-M2-400Vac

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia 100 kWca

Número de inversores 1 unidad

Potencia total 100 kWca

Número de inversores 4 * MPPT 10% 0.4 unidad

Potencia total 40.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 200-1000 V

Potencia máx. (=>40°C) 110 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.05

Número de inversores 1 * MPPT 10% 0.1 unidad

Potencia total 10.0 kWca

Voltaje de funcionamiento 200-1000 V

Potencia máx. (=>40°C) 110 kWca

Proporción Pnom (CC:CA) 1.10



PVsyst V8.0.11

VC0, Fecha de simulación:

02/05/25 12:24

con V8.0.11

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Características del generador FV

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Orientación	#2		
Inclinación/Azimet	10/135 °		
Número de módulos FV	84 unidades	Número de inversores	4 * MPPT 10% 0.4 unidad
Nominal (STC)	42.0 kWp	Potencia total	40.0 kWca
Módulos	4 cadena x 21 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	39.3 kWp	Potencia máx. (=>40°C)	110 kWca
U mpp	662 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.05
I mpp	59 A		

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Orientación	#2		
Inclinación/Azimet	10/135 °		
Número de módulos FV	22 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 10% 0.1 unidad
Nominal (STC)	11.00 kWp	Potencia total	10.0 kWca
Módulos	1 cadenas x 22 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	10.29 kWp	Potencia máx. (=>40°C)	110 kWca
U mpp	693 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.10
I mpp	15 A		

Potencia FV total

Nominal (STC)	106 kWp
Total	212 módulos
Área del módulo	432 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	100 kWca
Número de inversores	1 unidad
Proporción Pnom	1.06
Sin reparto de potencia	

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

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida	2.0 %
------------------	-------

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida	-0.8 %
------------------	--------

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	0.402	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global	10 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Conjunto #1 - Generador FV

Res. conjunto global	181 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Conjunto #3 - Subconjunto #3

Res. conjunto global	181 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global	757 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Conjunto #4 - Subconjunto #4

Res. conjunto global	757 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC



PVsyst V8.0.11

VC0, Fecha de simulación:
02/05/25 12:24
con V8.0.11

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

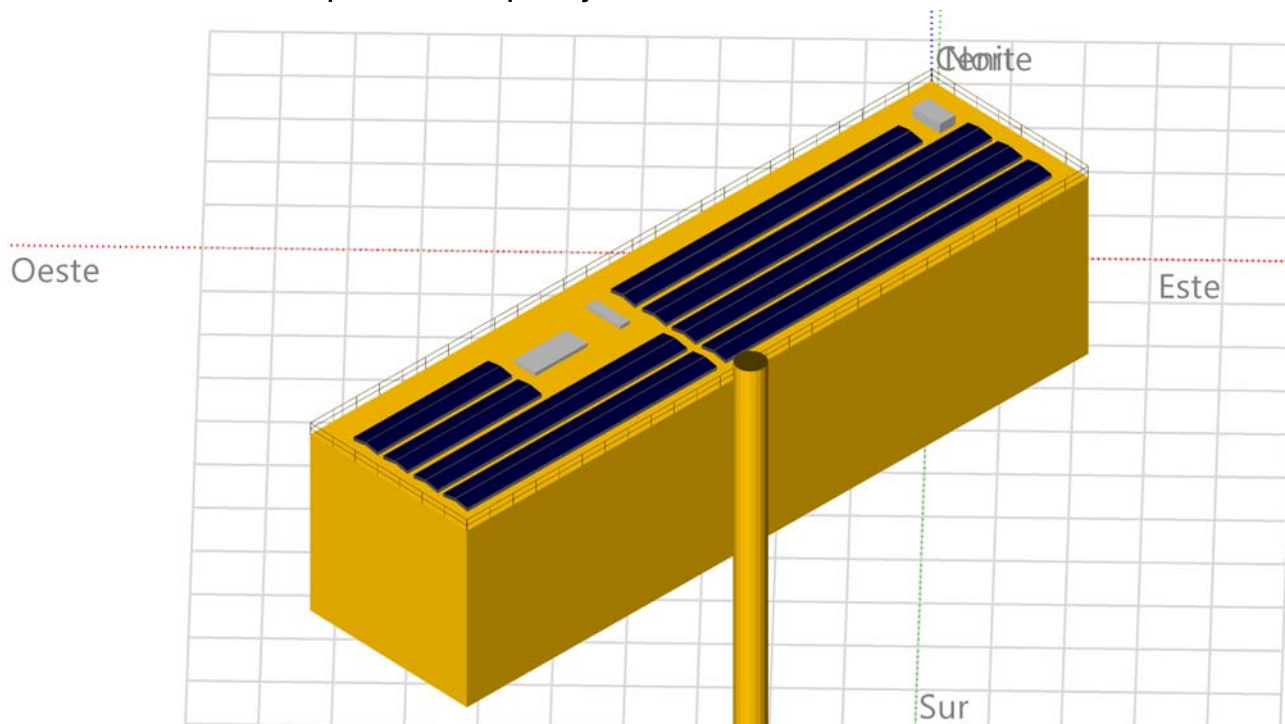
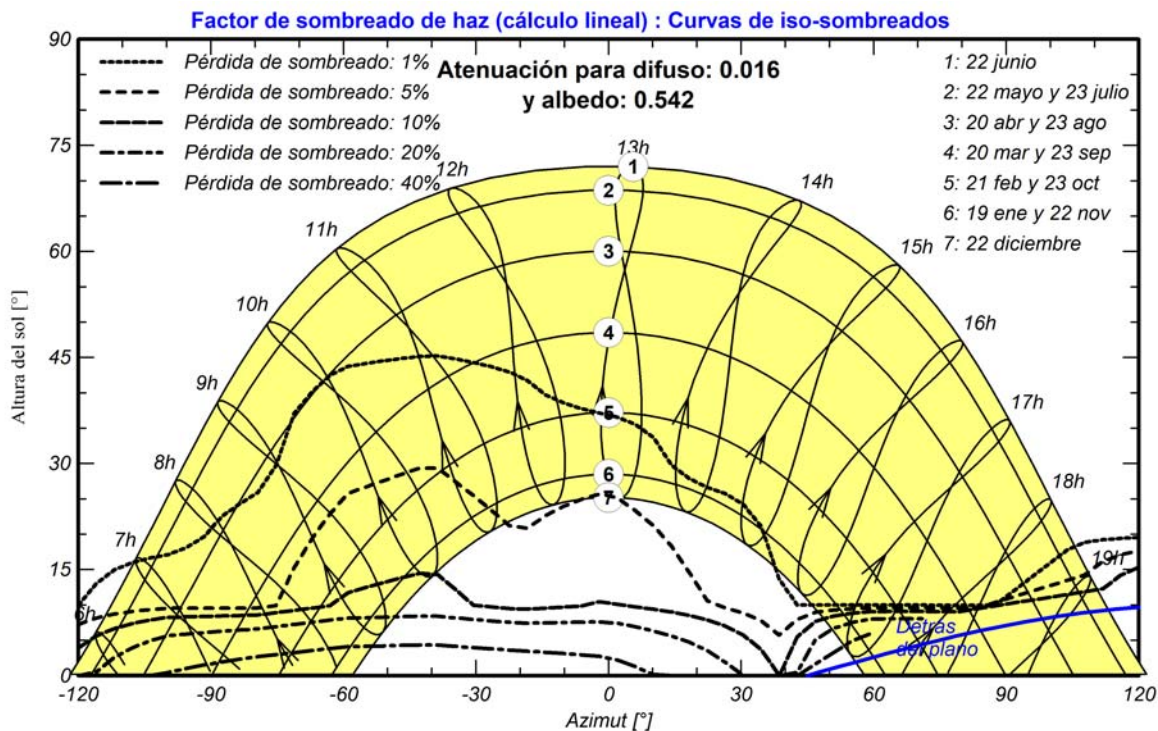


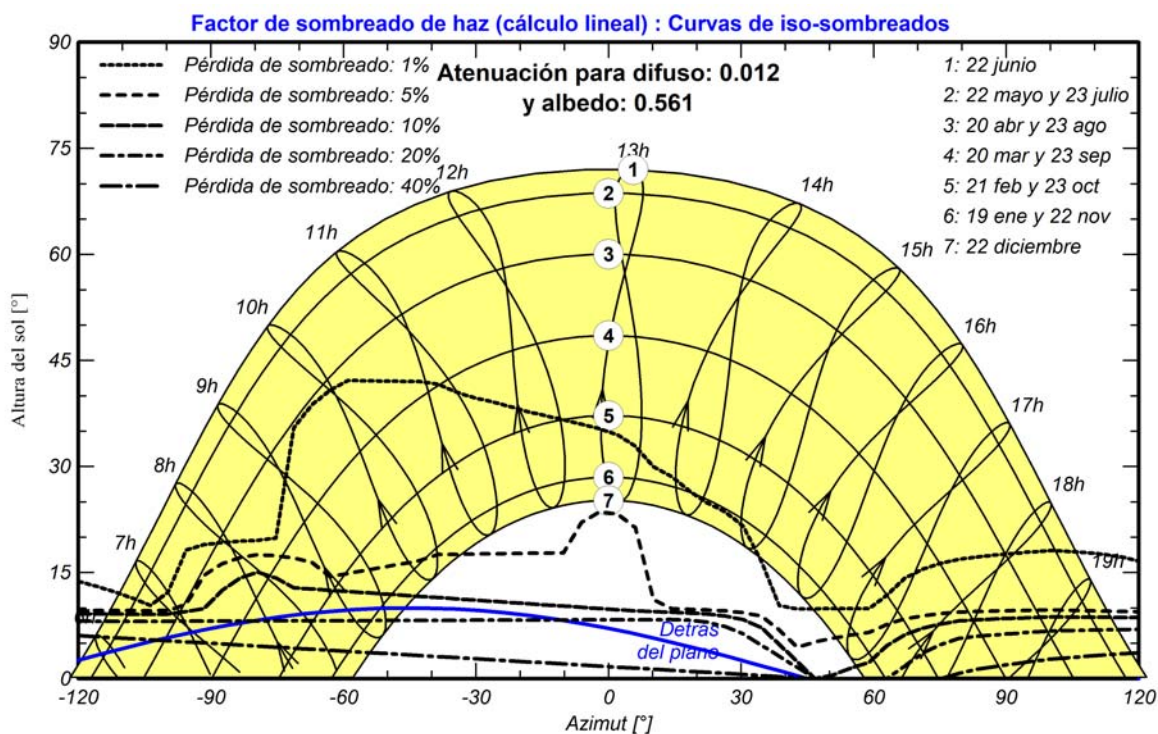


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1 - Plano fijo, Inclín./azimuts : 10°/ -45°



Orientación #2 - Plano fijo, Inclín./azimuts : 10°/ 135°





PVsyst V8.0.11

VC0, Fecha de simulación:

02/05/25 12:24

con V8.0.11

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

140.32 MWh/año

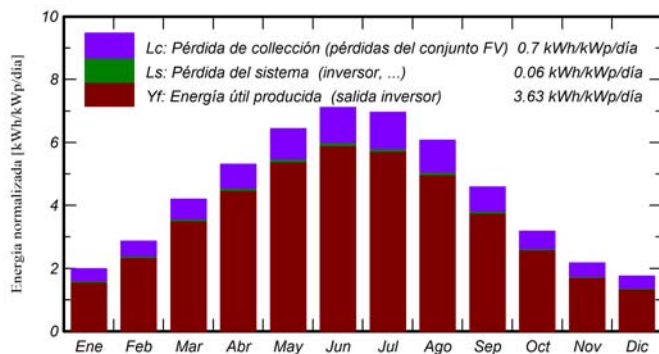
Producción específica

1324 kWh/kWp/año

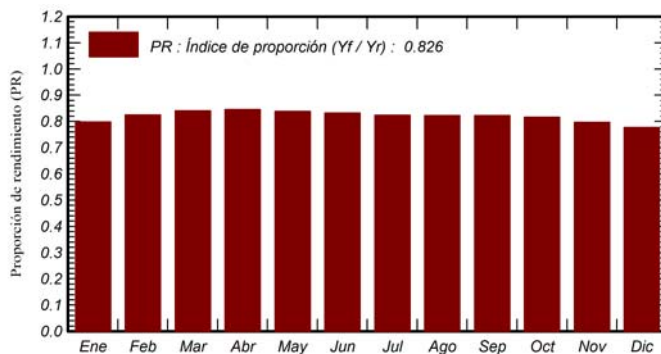
Proporción rend. PR

82.61 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	62.1	25.55	7.88	61.6	52.8	5.31	5.21	0.797
Febrero	80.4	34.95	8.90	80.0	70.8	7.12	7.00	0.825
Marzo	130.8	53.02	12.17	129.9	118.7	11.78	11.58	0.841
Abril	160.3	73.09	14.76	159.1	147.6	14.50	14.27	0.846
Mayo	200.8	78.83	18.36	199.6	186.6	18.02	17.75	0.839
Junio	214.6	83.92	22.31	213.3	200.0	19.11	18.82	0.833
Julio	217.1	76.18	25.04	215.7	202.0	19.12	18.83	0.824
Agosto	189.0	70.87	25.04	188.0	175.5	16.66	16.40	0.823
Septiembre	138.5	51.07	21.29	137.4	126.3	12.18	11.98	0.823
Octubre	99.2	48.02	17.91	98.5	88.5	8.68	8.52	0.816
Noviembre	65.4	28.91	12.23	65.0	56.1	5.59	5.48	0.796
Diciembre	54.6	23.44	8.70	54.2	45.4	4.57	4.47	0.777
Año	1612.7	647.84	16.26	1602.5	1470.5	142.63	140.32	0.826

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento



PVsyst V8.0.11

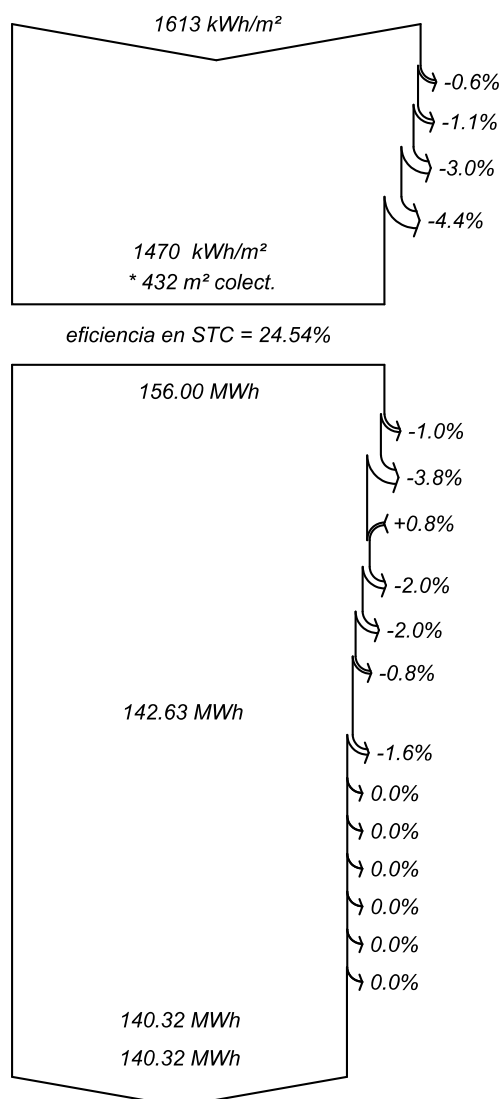
VC0, Fecha de simulación:

02/05/25 12:24

con V8.0.11

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor de pérdida de suciedad

Factor IAM en global

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red

ANNEX 2

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA DELS EQUIPS



LR7-54HJD

495~515M

- **Ultra-high Efficiency:** 25%+, NO.1 Module efficiency, higher power generation, covering more household electricity needs
- **Ultimate Safety:** Cell-level prevent localized overheating, eliminate fire hazards
- **Ultimate Aesthetics:** No grid lines, no cell color difference, low glare on the front, bringing a new aesthetic experience
- **Low-carbon and environmentally friendly:** practicing the concept of green, low-carbon, environmentally friendly and sustainable development throughout the life cycle



30-year Warranty for
Materials and Processing



30-year Warranty for Extra
Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval



25.0%
MAX MODULE
EFFICIENCY

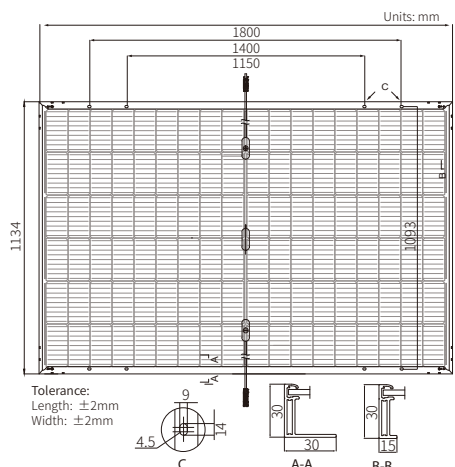
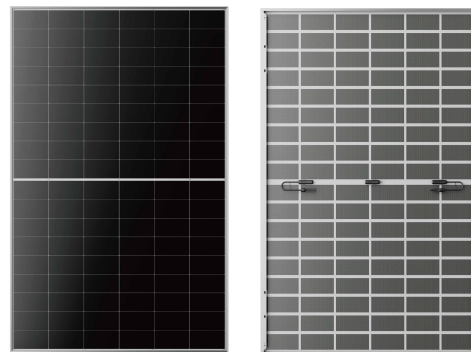
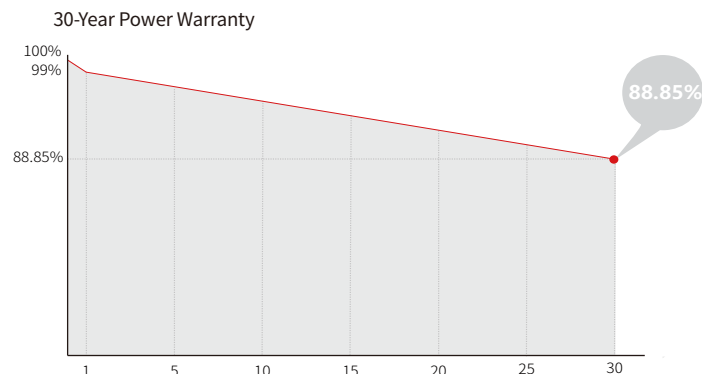
0~3%
POWER
TOLERANCE

<1%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.35%
YEAR 2-30
POWER DEGRADATION

BC-CELL
LOWER OPERATING
TEMPERATURE

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6×18)
Junction Box	IP68
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1200mm length can be customized
Glass	Double glass 2.0mm semi-tempered glass+1.6mm semi-tempered glass
Frame	Black anodized aluminum alloy frame
Weight	23.5kg
Dimension	1800×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 864pcs per 40' HC

Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C

NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Test uncertainty for Pmax: $\pm 3\%$

Module Type	LR7-54HJD-495M		LR7-54HJD-500M		LR7-54HJD-505M		LR7-54HJD-510M		LR7-54HJD-515M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	495	377	500	380	505	384	510	388	515	392
Open Circuit Voltage (Voc/V)	41.25	39.21	41.35	39.30	41.45	39.40	41.55	39.49	41.65	39.59
Short Circuit Current (Isc/A)	15.19	12.20	15.30	12.29	15.41	12.38	15.52	12.46	15.63	12.55
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	34.07	32.37	34.17	32.47	34.27	32.56	34.37	32.66	34.47	32.75
Current at Maximum Power (Imp/A)	14.53	11.64	14.63	11.72	14.74	11.80	14.84	11.89	14.94	11.97
Module Efficiency(%)	24.3		24.5		24.7		25.0		25.2	

Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 505W front)

Pmax /W	Voc/V	Isc /A	Vmp/V	Imp /A	Pmax gain
530	41.45	16.18	34.27	15.47	5%
556	41.45	16.95	34.27	16.21	10%
581	41.55	17.72	34.37	16.90	15%
606	41.55	18.49	34.37	17.63	20%
631	41.55	19.26	34.37	18.37	25%

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	6000Pa
Rear Side Maximum Static Loading	3600Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.210%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.240%/°C

INSTALLATION MANUAL FOR
LONGi PHOTOVOLTAIC MODULES OF DG

LONGi PV MODULE INSTALLATION MANUAL



LONGi





Safety Note

- This manual elaborates on installation and safety use information for PV power generating modules (hereinafter referred to as module) of LONGi. Please abide by all safety precautions in this guide and local regulations.
- Installation of modules requires professional skills and knowledge and is to be carried out by qualified personnel. Please read this manual carefully before installing and using this module. Installation personnel shall get familiar with mechanical and electrical requirements of this system. Please keep this manual readily available as reference for future maintenance or upkeep or for sales and testing or handing of modules.
- If you have any doubts, please contact LONGi customer service personnel for further interpretation.

CONTENTS

01 • INTRODUCTION 01

02 • LAWS AND REGULATION 02

03 • GENERAL INFORMATION 03

3.1 MODULES IDENTIFICATION	03
3.2 JUNCTION BOX STYLE AND WIRING METHOD	05
3.3 REGULAR SAFETY	05
3.4 ELECTRICAL PERFORMANCE SAFETY	06
3.5 OPERATION SAFETY	06
3.6 FIRE SAFETY	07

04 • INSTALLATION CONDITIONS 08

4.1 INSTALLATION SITE AND WORKING ENVIRONMENT	08
4.2 SELECTION OF TILT ANGLES	08

05 • MECHANICAL INSTALLATION 10

5.1 REGULAR REQUIREMENTS	10
5.2 MODULE MECHANICAL INSTALLATION	10
5.2.1 BOLTS MOUNTING	10
5.2.2 CLAMPS MOUNTING	12
5.3 INSTALLATION AND MECHANICAL LOAD OF MONO-FACIAL MODULE	12
5.4 INSTALLATION AND MECHANICAL LOAD OF BIFACIAL MODULE	14

06 • ELECTRICAL INSTALLATION 16

6.1 ELECTRICAL PERFORMANCE	16
6.2 CABLES AND WIRING	17
6.3 CONNECTOR	17
6.4 BYPASS DIODE	18
6.5 PID PROTECTION AND INVERTER COMPATIBILITY	18

07 • GROUNDING 19

08 • OPERATION AND MAINTENANCE 20

8.1 CLEANING	20
8.2 MODULE APPEARANCE INSPECTION	20
8.3 INSPECTION OF CONNECTORS AND CABLES	21

INTRODUCTION

▶ 01. Introduction

Electrical and mechanical installation information will be introduced in this installation manual, so please read and understand the information before installing LONGi modules. In addition, this manual also contains important safety information that you should be familiar with. All contents in this manual are intellectual properties of LONGi which originates from long term of technical exploration and experience accumulation of LONGi.

This installation manual does not entail any explicit or implicit quality warranty and does not stipulate on compensation schemes for losses, module damages or other costs caused by or related to module installation, operation, utilization and maintenance process. When there is a dispute between the parties about the root -cause of module damage, the judgment is based on the quality standards as per contract.

LONGi will not take any responsibility if patent rights or the third party rights are infringed by use of modules. LONGi reserves the rights for modifying product manual or installation manual without advanced notice. It is recommended to visit our website regularly at www.longi.com for the latest version of this installation manual.

If customers fail to install modules as per requirements set forth in this manual, the limited warranty provided for customers will be invalid. In addition, suggestions in this manual are to improve safety of module installation, which are tested and proved through years of experience. Please provide this manual to PV system users for reference and inform the advises on operation, maintenance requirements etc.



LAWS AND REGULATION

▶ 02. Laws and Regulation

The mechanical and electrical installation of photovoltaic modules should comply with national laws, local regulations and industry standards, including the requirements of the Safety Production Law, Environmental Protection Law, national standards and electricity specifications, to ensure the human safety of people and the photovoltaic module system. The specific implementation standards are mainly based on the requirements of the authority where the project is located.



GENERAL INFORMATION

▶ 03. General Information

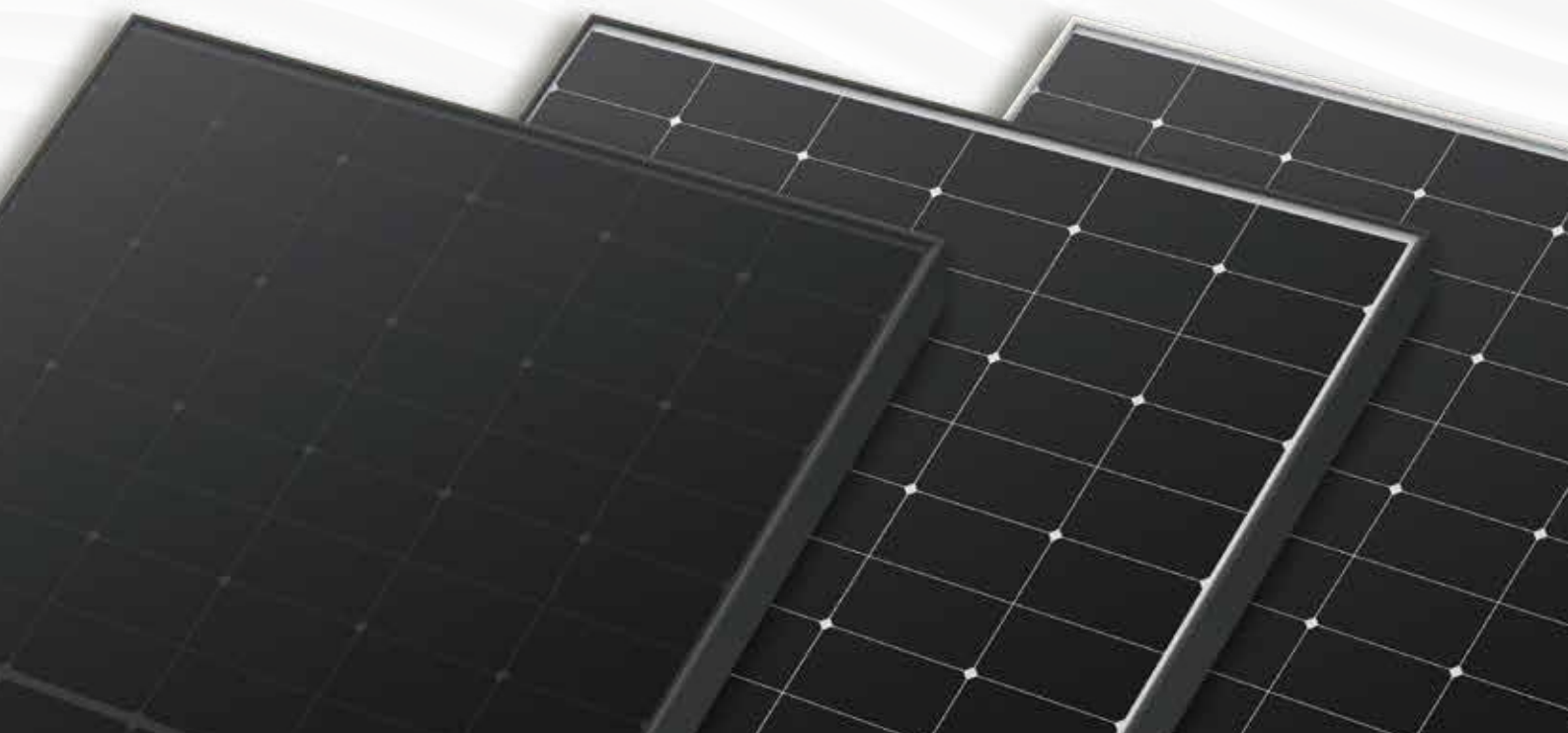
3.1 Modules Identification

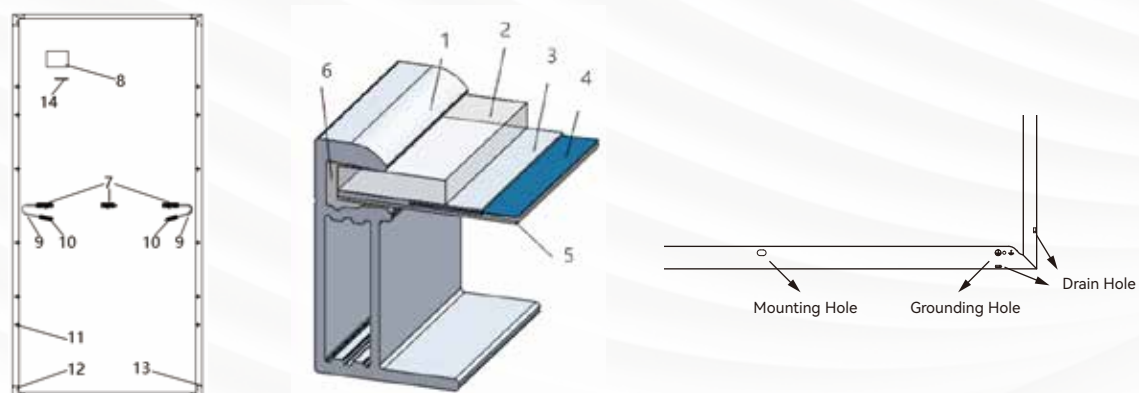
Three labels on the module contain the information below:

1.Nameplate: product type, rated power, rated current, rated voltage, open circuit voltage, short circuit current under testing conditions, certification indicator, maximum system voltage, etc.

2.Current classification label: Rated working current. (H indicates High, M indicates Medium, L indicates Low)

3.Serial Number label: A unique serial number which is laminated inside the module permanently which can be found in the front of the module. There is another same serial number beside the module nameplate.

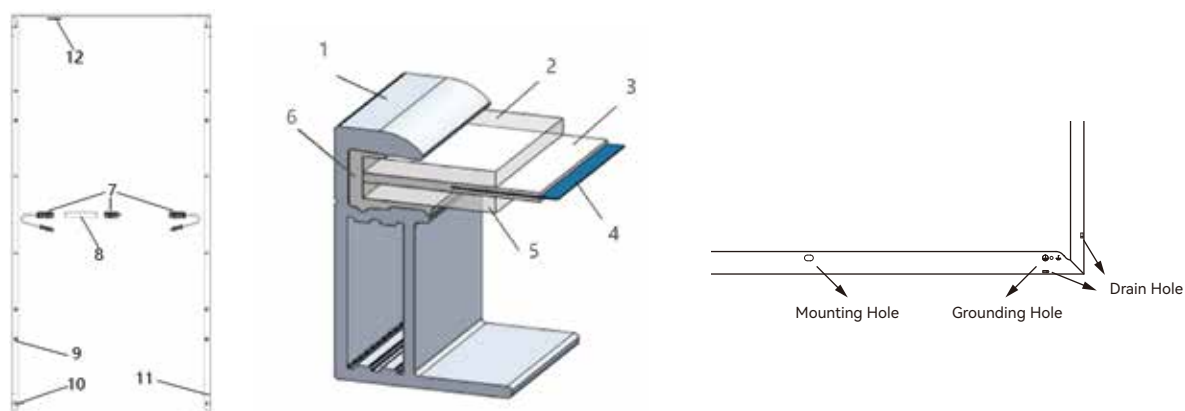




1	Frame	2	Glass	3	EVA	4	Solar Cell
5	Backsheet	6	Silica Gel	7	Junction Box	8	Name Plate
9	Cable	10	Connector	11	Mounting Hole	12	Grounding Hole
13	Drain Hole	14	Bar Code				

Figure 1 Typical Mechanical Drawing of Mono-facial Modules

(Please refer to section 3.2 for the location of the junction box. The specific version is subject to the corresponding specification.)



1	Frame	2	Front Glass	3	EVA/POE	4	Solar Cell
5	Back Glass	6	Sealant	7	Junction Box	8	Name Plate
9	Mounting Holes	10	Grounding Holes	11	Drain Holes	12	Bar Code

Figure 2 Typical Mechanical Drawing of Bifacial Modules

(Please refer to section 3.2 for the location of the junction box. The specific version is subject to the corresponding specification.)

3.2 Junction box style and wiring method

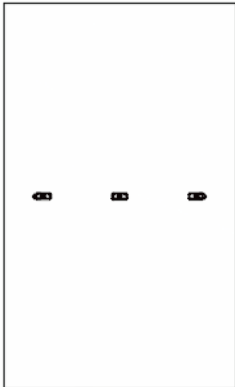
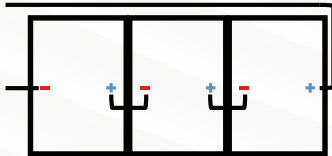
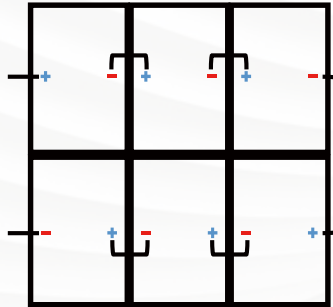
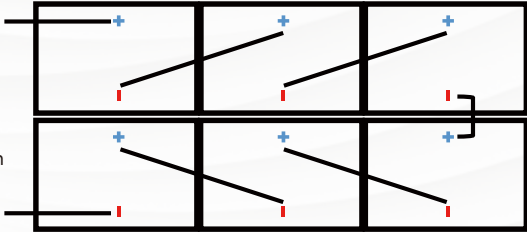
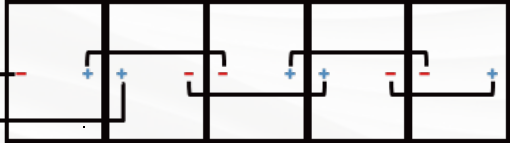
Junction Box Location	Recommended Wiring Method
	Portrait Installation: Standard Cable length   Note: The extra extended cable is required for connection at the turn-back corner of wiring as shown below.
	Landscape Installation: 54/60 type PV module cable length $\geq 1.2\text{m}$ 72 type PV module cable length $\geq 1.4\text{m}$ 78 type PV module cable length $\geq 1.5\text{m}$ LR8-66 type PV module cable length $\geq 1.4\text{m}$ 
	Portrait installation: The adjacent modules in the same row need to be rotated 180 degrees for Leap-frog installation. 54/60 type PV module cable length $\geq 1.2\text{m}$ 72 type PV module cable length $\geq 1.4\text{m}$ 78 type PV module cable length $\geq 1.4\text{m}$ LR8-66 type PV module cable length $\geq 1.4\text{m}$ 

Figure3 Junction Box Style and Wiring Method

3.3 Regular Safety

The application level of LONGi Solar module is Class II, which can be used in systems operating at > 50 V DC or >240 W, where general contact access is anticipated;

When the modules are for rooftop application, it is necessary to take the overall fire rating of the finished structure as well as operation and maintenance into account. The roofing PV system shall be installed after being evaluated by construction experts or engineers and with official analysis results for the entire structure. It shall be proved capable of supporting extra weight of system racking structures and PV modules.

For your safety, please do not work on the roof without required safety PPE(Personal Protective Equipment) which includes but not limited to fall protection, ladder or stair and personal protective measures.

For your safety, please do not install or handle modules in unsafe conditions including but not limited to strong wind or gust, damp or sandy roofs.



3.4 Electrical Performance Safety

PV modules can produce DC current under sunlight. Any contact of exposed metal at module's wiring parts may result in electrical shock or burn. Any contact of 30 V or larger DC Voltage can be fatal.

In case of no connected load or external circuits, modules can still produce voltage. Please use insulation tools and wear rubber gloves when operating modules in the sunlight.

No switch is on the PV modules. Operating of PV modules can only be stopped when they are kept from sunlight or covered by hard board or UV-proof materials.

To avoid electric arc or electric shock hazards, please do not break down electric connection in loaded conditions. Incorrect connections will also lead to electric arc or shock. Keep connectors dry and clean and make sure that they are in good operating condition. Never insert other metals into the connectors or carry out electric connection by whatever means.

Snow, water or other reflective medium in surrounding environments that intensify light reflection will increase output current and power, and module voltage and power will increase under low temperature condition.

If module glass or other sealing materials are damaged, please wear PPE(personal protective equipment) and then isolate modules from the circuit.

Do not operate when modules are wet unless you wear PPE(personal protective equipment). Please follow the cleaning requirements in this manual when cleaning modules.

Do not contact connectors with the following chemicals: Gasoline, White Flower oil , woodlock oil, Mold temperature oil, Engine oil such as KV46) , Grease such as Molykote EM-50L) , Lubricating oil, Rust-proof oil, Stamping oil, Diesel, Cooking oil, Acetone, alcohol, release agent such as Pelicoat S-6) , adhesive sheets that can generate oxime gas and potting glue such as KE200、CX-200、chemlok) , TBP, cleaning agent etc.



3.5 Operation Safety

Open modules outer package when installation.

Do not damage the package and do not drop packaged modules on the ground.

Do not exceed the indicated maximum layer limit on the packaging carton when piling stacking modules up.

During the reversing handling of the module, make sure that the module connector is always on the inside of rear frame to prevent the connector from being squashed.



Before unpacking, please place the modules in a ventilated, dry, and rainproof site, avoid direct outdoor exposure and accompany with shading/rain shelter facilities. If it require a long term storage, please do not remove the original packaging and ensure that the original packaging is intact.

Standard storage is recommended; Especially for long-term storage, standard warehouses should be used.

Outdoor storage: waterproof facilities are required. Associate with waterproof and moisture-proof materials. The storage environment should be kept away from water sources and weeds, and the ground should be kept dry and well drained. On rainy days, use a rain cloth to completely cover the outer packaging of the module; Remove the rainproof cloth when there is sunlight or wind to dry the outer packaging as soon as possible to avoid long-term moisture.

The aluminum alloy frame of the bracket or module of the photovoltaic system may has sharp edges, so the staff should wear appropriate protective clothing and safety helmets to avoid bumps or scratches to the personnel. Avoid hooks, straps, threads, and other parts that can cause stumbling on the clothing or tools you are wearing.

Follow unpacking instructions when opening packaging carton.

Carrying modules with the junction box or wires are strictly forbidden.

Do not stand or walk on modules.

To avoid glass damage, heavy objects are not allowed on modules.

Be careful when placing modules at corners in particular.

Do not try to dismantle the module or remove nameplate or parts of modules.

Do not paint or apply any other adhesive on modules.

Do not damage or scratch backsheet of modules.

Do not drill holes on the frame of module, which may reduce frame loading capacity and lead to frame corrosion and invalidation of the limited warranty provided for customers.

Do not scratch anodic coating of aluminum alloy frame except for grounding connection. Scratch may lead to frame corrosion and reduce frame loading capacity and long-term reliability.

Do not repair problematic modules on your own.



3.6 Fire Safety

Please refer to local laws and regulations before installing modules and abide by requirements on building fire protection.

The roof should be coated by a layer of fireproof materials with suitable fire protection rating for roofing installation and make sure that the back sheet and the mounting surface are fully ventilated.

Different roof structures and installation modes will affect fireproof performance of buildings. Improper installation may lead to the risk of fire.

If once a PV module is on fire, the inverter should be cut off urgently to reduce the spreading. Professionals should wear insulating boots and insulating gloves with corresponding protection levels, and use a photovoltaic connector removal wrench to cut off the wires connecting the terminals of the firing modules. Notify the all people to evacuate urgently, and at the same time call the fire department for help. Before waiting for the fire department to arrive, a simple extinguishing can be carried out with a dry powder or fire sand.

To guarantee roof fire rating, the distance between module frame and roof surface must be ≥ 10 cm. (0.39 inch)

Adopt proper module accessories such as fuse, circuit breaker and grounding connector according to local regulations.

Please do not apply modules in where exposed inflammable gases are nearby.

INSTALLATION CONDITIONS

▶ 04. Installation Conditions

4.1 Installation Site and Working Environment

The modules cannot be used in space.

Do not manually focus sunlight with mirrors or magnifying glass onto modules.

LONGi modules shall be installed on proper buildings or other appropriate places (such as ground, garage, building outer wall, roof, PV tracking system) but shall not be installed on any vehicles.

Do not install modules at places that are possible to be flooded.

LONGi suggests that modules be installed in the working environment with the temperature of -40°C to 40°C of which is the monthly average highest and lowest temperature of the installation sites. The extreme working environment temperature for modules is -40°C to 85°C .

Make sure that installed modules do not suffer wind or snow pressure that exceeds the permissible maximum load limit.

Modules shall be installed in places free from shadows throughout the year. Make sure there are no light-blocking obstacles in the installation sites.

Carry out lightning protection for modules installed in places with frequent lightning and thunder.

Do not install modules in places with possible inflammable gases.

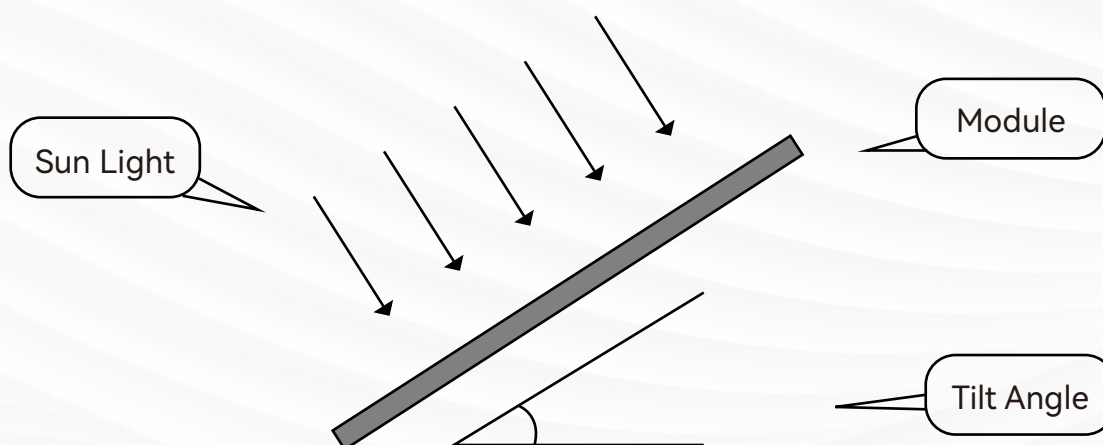
Modules cannot be used in environments with too much hails, snows, flue gas, air pollution and soot or in places with strong corrosive substances such as salt, salt mist, saline, active chemical steam, acid rain, or other substances corroding modules, affecting modules' safety or performance.

Please take protective measures to ensure reliable and safe installation of modules in severe environments such as heavy snow, cold and strong wind or islands close to water and salt mist or deserts.

LONGi modules passed the IEC 61701 salt spray corrosion test, but the corrosion may still occur where the modules frame is connected to the bracket or where the grounding is connected. LONGi modules can be installed 50 m away from the ocean side.

4.2 Selection of Tilt Angles

Tilt angle of PV modules refer to the included angle between module surface and horizontal ground. The module will obtain the maximum power output when directly facing the sunlight.



Modules are preferred to be south-facing in the north hemisphere and north-facing in the south hemisphere.

Please refer to standard modules installation guideline or suggestions from experienced PV module installer, for the specific installation angle.

LONGi modules connected in string should be installed with the same orientation and tilt angle. Different module orientation and tilt angle may result in different levels of solar irradiation and also power generation. In order to achieve the maximum annual generating capacity, the optimal orientation and inclination of PV modules in the installed area should be selected to ensure that sunlight can still reach to modules even on the shortest day of the year.

If LONGi modules are used in off-grid System, the tilt angle should be calculated based on seasons and irradiation to maximize the output power. If the modules output power meets the acquired load under the period of the worst irradiation in the year, the modules should be able to meet the load of the whole year. If the LONGi modules are used in grid-connected system, the tilt angle should be calculated based on the principle to maximize the yearly output power.



MECHANICAL INSTALLATION

▶ 05. Mechanical Installation

5.1 Regular Requirements

Make sure that installation method and mounting structure are solid enough to meet the expected load-bearing requirement, which is requisite assurance from PV system installer. Installation bracket system shall be tested and inspected by the third party testing institution with static mechanical analysis capacity in accordance with local national standards or international standards.

Mounting structure shall be made from durable, corrosion resistant, UV-proof materials.

Modules shall be fixed on the bracket solidly.

In regions with heavy snowfall in winter, adjust the height of the mounting system so that the lower edge of the module is not covered by snow. Also, in order to reduce the risk of hot spots caused by flying sand and rocks damaging the module and shading, the lowest point of the module should be at a certain height to avoid the module being blocked by weeds and shrubs growing on the ground.

If modules are installed on brackets parallel to the roof, the minimum gap between the module frame and the roof/wall shall be 10cm which is good for air circulation to achieve better performance of module. Make sure the building is suitable for installation before installing modules on roof. Moreover, seal properly to prevent leakage.

The module frames can encounter thermal expansion and cold contraction. So the minimum distance between two adjoining modules shall be no less than 10 mm (0.39 inch). The specific space interval can be calculated according to the actual installation tolerance and deformation of the mounting bracket.

Ensure that the backsheet, the front and rear glass of the module will not directly touch the mounting bracket, building structure, and environmental foreign objects (such as stones), especially under the action of external force, which will cause damage to the packaging backsheet and glass, and therefore the product warranty is invalid.

Maximum static load of the PV module is downforce 5400 Pa and uplift force 2400 Pa, which can vary from different mounting methods of the modules (please refer to the following installation guidance), the described load in this manual is for the test load.

Note: on the basis of IEC 61215-2016 installation requirements, when computing the corresponding maximum design load, a safety factor of 1.5 need to be considered in compliance with the local laws or regulations. (Test load = design load *1.5 times safety factor)

The modules can be installed in either landscape or portrait orientation. When installing the modules, be cautious not to block the drain hole of the frame. (* Note: In order for the modules to prevent dust accumulation, the anti-soiling modules must be mounted in portrait orientation.)

5.2 Module Mechanical Installation

Module and bracket system connection can be realized by mounting holes, clamps or embedded systems. Installation shall follow the demonstration and suggestions below. If installation mode is different, please consult LONGi customer service personnel and obtain approval. Otherwise, modules may be damaged and limited warranty will be invalid. (* Note: regarding to Anti-Soiling modules only, short edge design has applied on prevention of dust from accumulating on modules, therefore, do not install at the short edge.

For special solar farm application scenarios such as heavy wind loads, valleys and steep cliffs, the installation method needs to be reinforced, and it is recommended to use Oval Washer, Flange nuts, bolts and clamps used together, and other reinforcement installation methods. For specific enquiry, please consult LONGi's customer

5.2.1 Bolts Mounting

The LONGi's module has mounting holes matching M6 and M8 bolts. See Figure 4 for installation details and corresponding hole positions.

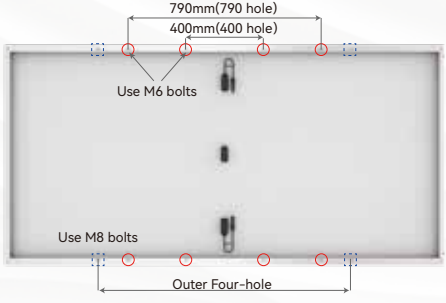
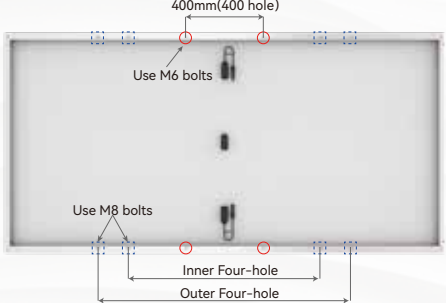
Mounting Diagram	Applicable for modules
	LR5-72HPH/HTH/HBD/HGD/HTHF/HTD/HTDR-xxxM* and LR5-78HBD-xxxM* and LR7-72HGD/HTH/HTHF/HTD/HTDR-xxxM* and LR8-66HGD-xxxM*
	Other modules type
Note: 1、400 and 790 mounting holes are used for matching with the tracking bracket system products which are from manufacturers such as NEXTracker. 2、Some modules do not have 400 mounting holes, please refer to the Product Datasheet for details.	

Figure 4 Installation hole positions of modules

Apply bolts to fix modules on the bracket through mounting holes on the back-side frame. See details in Figure 5.

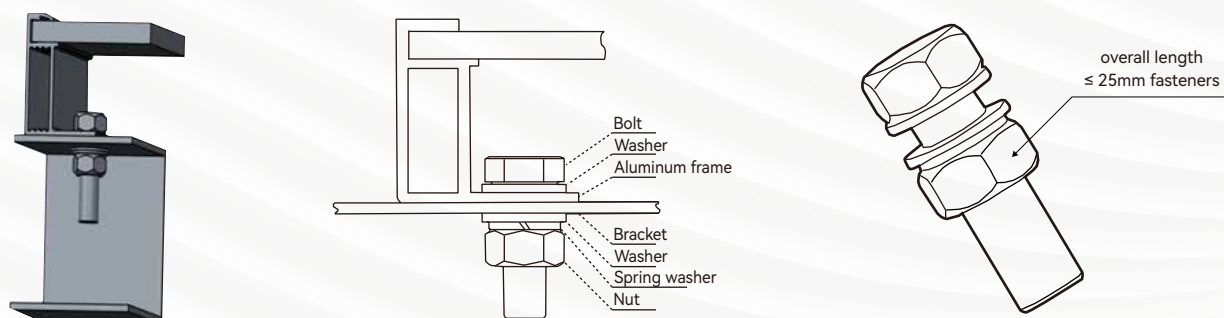


Figure 5 Bolt Installation of Modules

Recommended accessories are as below:

Accessories	Model		Material	Note
Bolt	M8	M6	Q235B/SUS304	Accessories material selection should be based on application environment.
Washer	2pcs, thickness ≥ 1.5 mm and outside diameter ≈ 16 mm	2pcs, thickness ≥ 1.5 mm and outside diameter $\approx 12-18$ mm	Q235B/SUS304	
Spring Washer	8	6	Q235B/SUS304	
Nut	M8	M6	Q235B/SUS304	

Suggestion 1: M8 bolt tightening torque range: 12-16 N · m

M6 bolt tightening torque range: 8-12 N · m

Suggestion 2: When using LONGi 30 mm height frame module, (Figure 5) it is recommended to select overall length ≤ 25 mm fasteners. (If there is a special model, consult LONGi customer service personnel).

5.2.2 Clamps Mounting

The module can be mounted by a dedicated clamp, as shown in Figure 6.

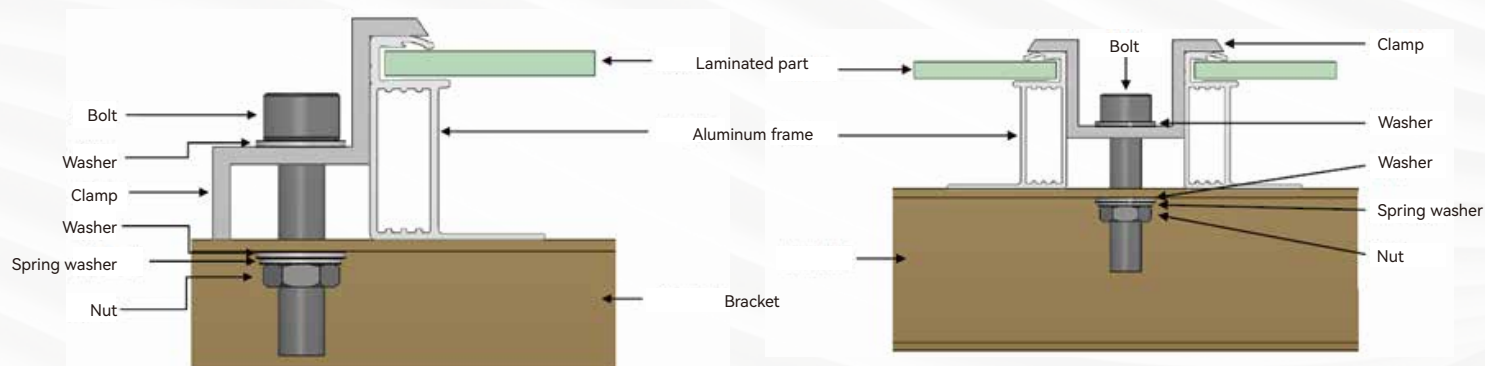
Under no circumstances should the clamp touch the glass or deform the frame. The interface of the clamp to the front of the frame must be smooth and flat to prevent frame or other components from being damaged.

Make sure that there are no shadows caused by clamps.

The drain holes of module cannot be blocked by clamps.

For framed PV module, the length of the clamp be at least 50mm the clamp must maintain an overlap of 10-12 mm with the frame of the module (For clamp installation with an overlap of less than 10mm, LONGi technicians need to be consulted for assessment).

Regarding to the reference value of tightening torque, it is suggesting that for M8 bolt is 12 -16 N m M6 is 8 -12 N m.



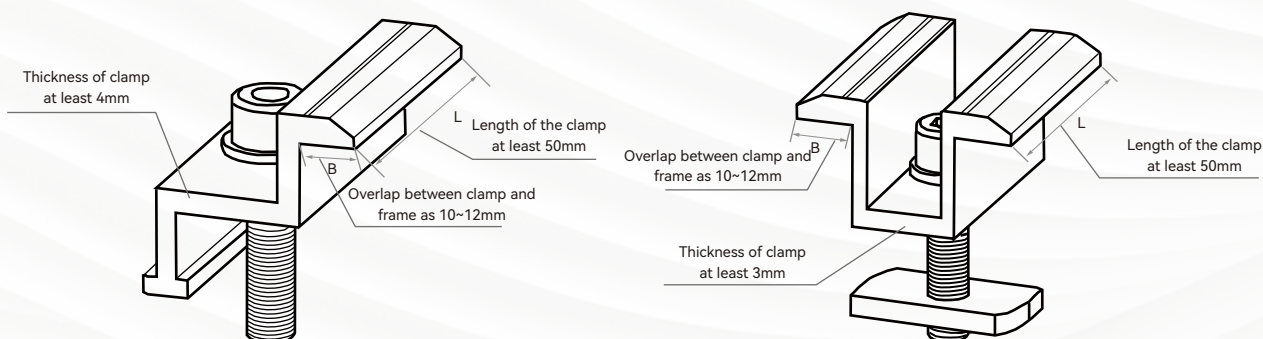
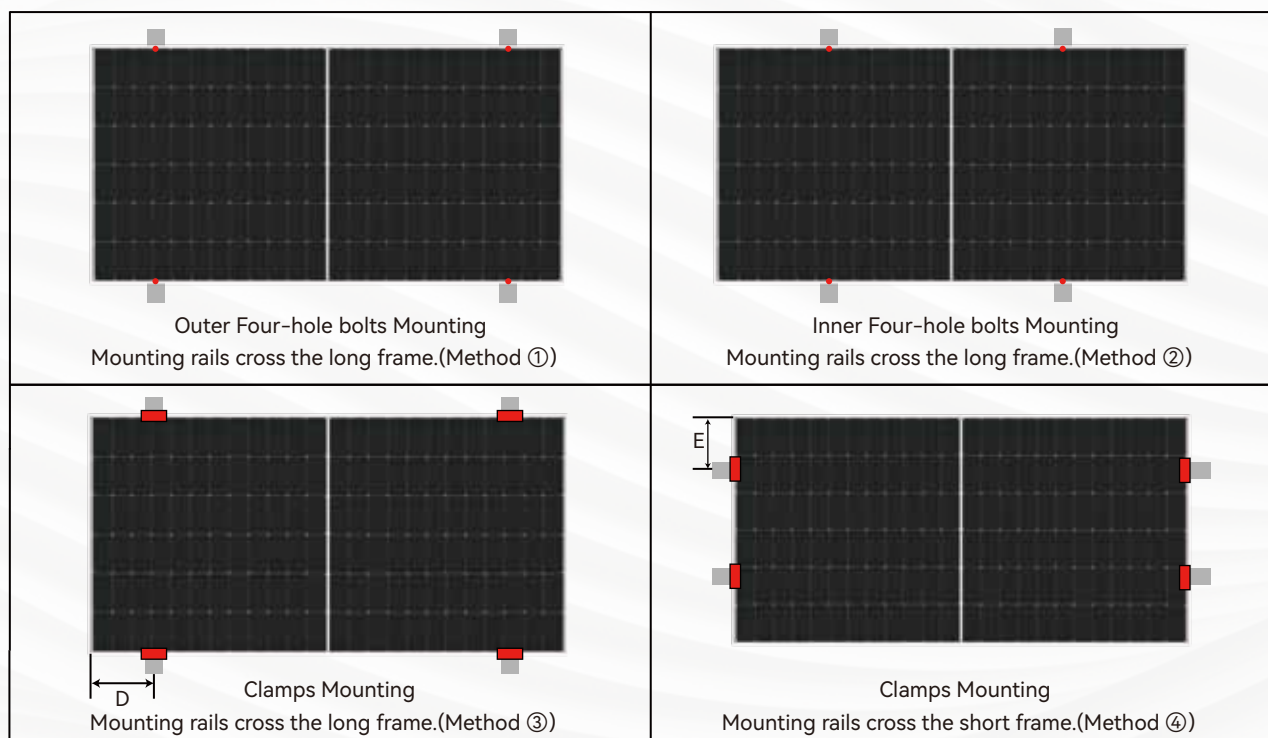


Figure 6 Clamp Installation of Modules

5.3 Installation and Mechanical Load of Mono-facial Module

Mono-facial modules can be mounted by bolts or clamps. The mounting method and maximum test load are shown as follow (The unit of distance and length in the table below is millimeter (mm), and the unit of pressure is Pascal (Pa)).



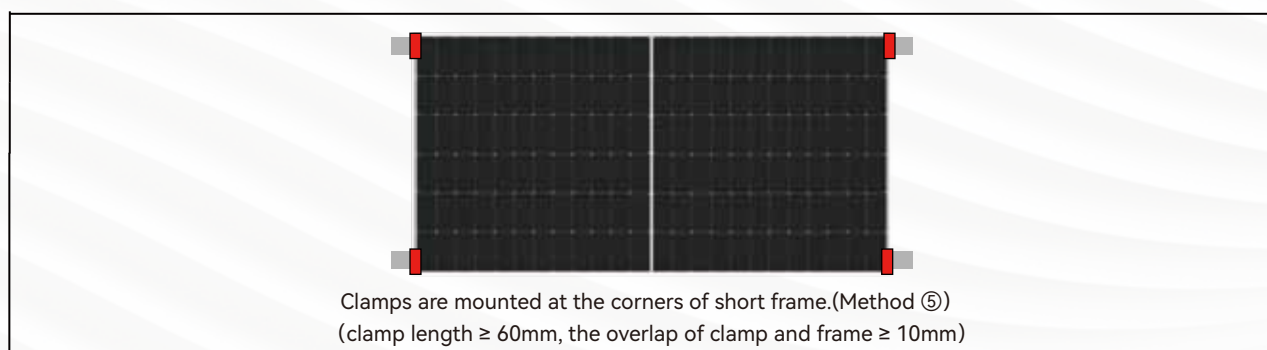


Figure 7 Mono-facial Module Installation Position

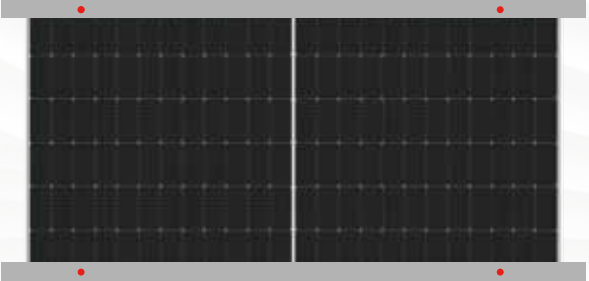
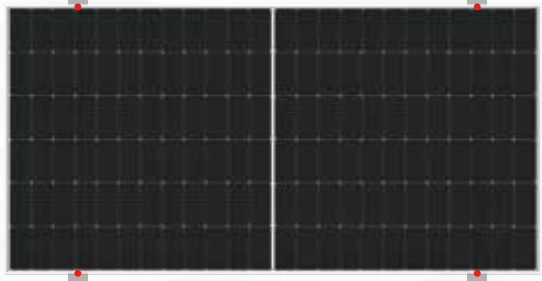
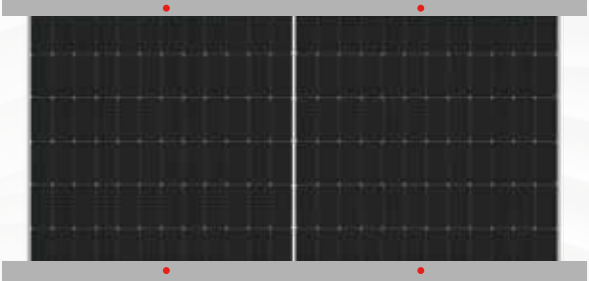
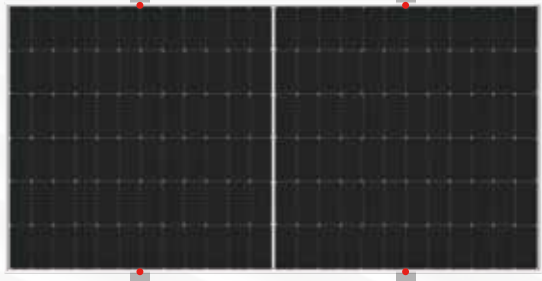
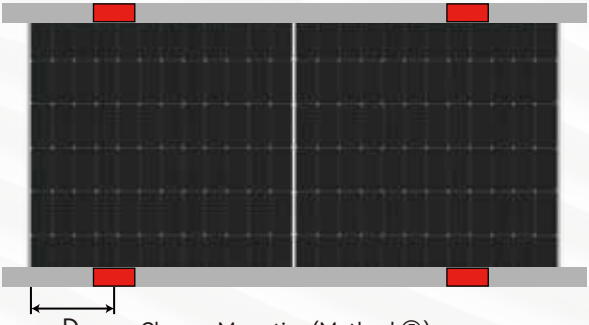
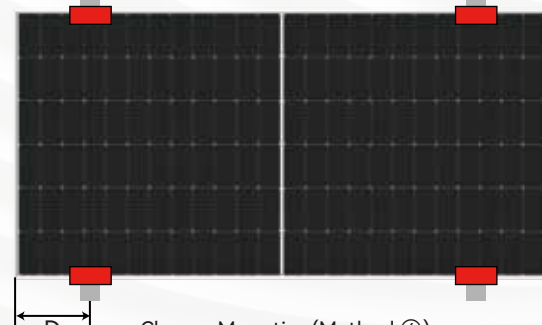
The maximum test load of framed mono-facial modules:

Installation Method Module Type		Bolts Mounting		Clamps Mounting					
		Mounting rails cross the long frame		Mounting rails cross the long frame				Mounting rails cross the short frame	Clamps are mounted at the corners of short frame
		Outer Four-hole	Outer Four-hole	250 $\leq$ D $\leq$ 350	350 $\leq$ D $\leq$ 450	450 $\leq$ D $\leq$ 550	500 $\leq$ D $\leq$ 600	150 $\leq$ E $\leq$ 250	
		Method①	Method②	Method③				Method④	
54/66-cell Framed Mono-facial Modules	LR5-54HPH-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	± 2400	+2400, -1800
	LR5-54HPB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	± 2400	+2400, -1800
	LR5-54HNB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	± 2400	+2400, -1800
	LR5-54HTH-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	± 2400	+2400, -1800
	LR5-54HTHB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	± 2400	+2400, -1800
	LR5-54HTB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	± 2400	+2400, -1800
	LR5-66HPH-xxxM	+5400, -2400	± 2400	/	+5400, -2400	/	/	± 1800	± 1600
	LR5-66HTH-xxxM	+5400, -2400	± 2400	/	+5400, -2400	/	/	+1800, -1400	+1600, -1400
	LR7-54HTH-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	+2400, -2000	+2400, -1600
	LR7-54HTHF-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/
	LR7-54HTB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	+2400, -2000	+2400, -1600
	LR7-60HTH-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	+1800, -1100	+1600, -1100
	LR7-60HTB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	+1800, -1100	+1600, -1100
72-cell Framed Mono-facial Modules	LR5-72HPH-xxxM	+5400, -2400	± 2400	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HTH-xxxM	+5400, -2400	± 2400	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HPH-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HTH-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HTHF-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR7-72HTH-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR7-72HTHF-xxxM*	+5400, -2400	/	/	/	/	+5400, -2400	/	/

The above data is based on the static load requirements of IEC61215 standard (Tested by LONGi or third party certification institution)

5.4 Installation and Mechanical Load of Bifacial module

Bifacial modules can be mounted by bolts or clamps. The mounting method and maximum test load are shown as follow. (The unit of distance and length in the table below is millimeter (mm), and the unit of pressure is Pascal (Pa)).

 Outer Four-hole bolts Mounting(Method ①) Mounting rails parallel the long frame.	 Outer Four-hole bolts Mounting(Method ②) Mounting rails cross the long frame.
 Inner Four-hole bolts Mounting(Method ③) Mounting rails parallel the long frame.	 Inner Four-hole bolts Mounting(Method ④) Mounting rails cross the long frame.
 Clamps Mounting(Method ⑤) Mounting rails parallel the long frame.	 Clamps Mounting(Method ⑥) Mounting rails cross the long frame.

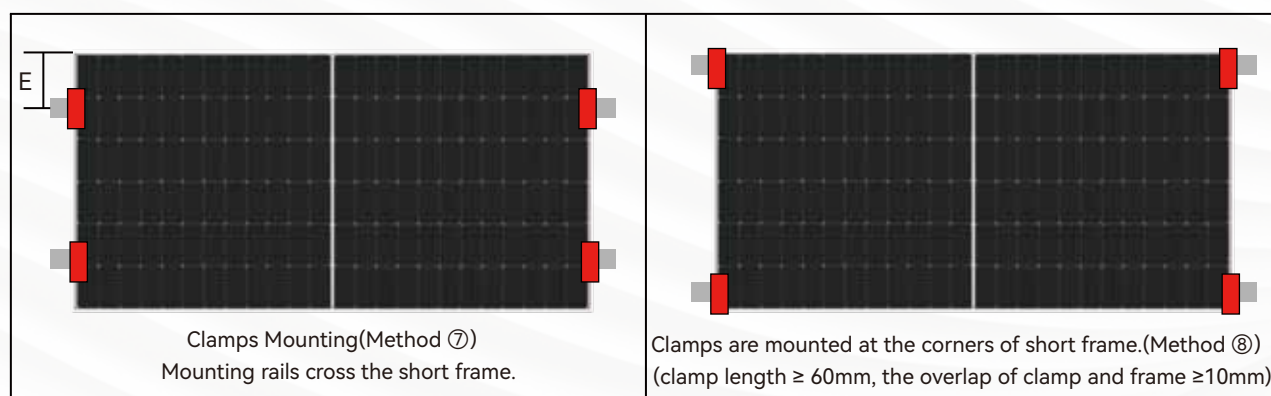


Figure 8 Bifacial Module Installation Position

Mechanical loads information of 54-cells with framed bi-facial dual glass modules:

Module Type \ Installation Method		Bolts Mounting		Clamps Mounting		
		Mounting rails cross the long frame		Mounting rails cross the long frame	Mounting rails cross the short frame	Clamps are mounted at the corners of short frame
		Outer Four-hole	Inner Four-hole	$250 \leq D \leq 350$	$150 \leq E \leq 250$	/
54-cell Framed Bifacial dual glass Module	LR5-54HABB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	+2400, -1800	/
	LR5-54HTD-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+5400, -2400	+2400, -2100	+2400, -1800
	LR5-54HTDB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+6000, -3600	± 2400	+2400, -1800
	LR7-54HTDB-xxxM*	± 2400	+5400, -2400	+6000, -3600	+2400, -2000	+2400, -1600

Mechanical loads information of 66/72/78-cells with framed bi-facial dual glass modules:

Module Type \ Installation Method		Bolts Mounting			Clamps Mounting					
		Mounting rails cross the long frame	Mounting rails parallel the long frame		Mounting rails cross the long frame			Mounting rails parallel the long frame		
		Outer Four-hole	Outer Four-hole	Inner Four-hole	$250 \leq D \leq 350$	$450 \leq D \leq 550$	$500 \leq D \leq 600$	$350 \leq D \leq 450$	$450 \leq D \leq 550$	$500 \leq D \leq 600$
66/72/78-cell Framed Bifacial glass/glass Module	LR5-66HBD-xxxM	+5400, -2400	+3600, -2400	± 2400	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/	/
	LR5-72HBD-xxxM	+5400, -2400	+3600, -2400	± 2400	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HND-xxxM	+5400, -2400	+3600, -2400	± 2400	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HTD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HTDR-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HBD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR5-72HGD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400	/
	LR7-72HGD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR7-72HTDR-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400
	LR8-66HGD-xxxM*	+5400, -2400	+3600, -2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	+3600, -2400

The above data is based on the static load requirements of IEC61215 standard (Tested by LONGi or third party certification institution).

ELECTRICAL INSTALLATION

06. Electrical Installation

6.1 Electrical Performance

There are tolerances between the rated values of the electrical performance under STC and measured values. I_{sc} , V_{oc} and P_{max} under STC (1000 W/m² Irradiance, a cell temperature of 25 °C and an AM1.5).

When modules are in series connection, the string voltage is sum of every individual module in one string. When modules are in parallel connection, the current is sum of the individual module as shown in below figure 9. Modules with different electric performance models cannot be connected in the same string.

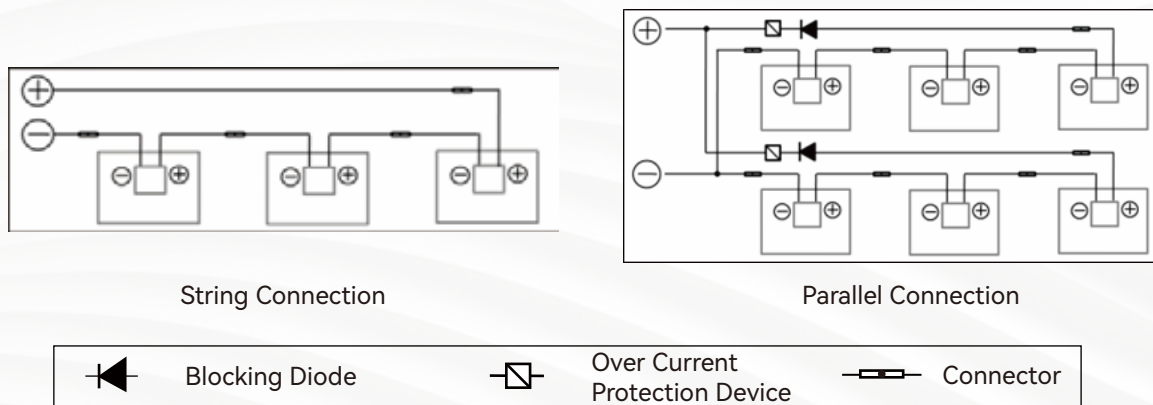


Figure 9: Series Connection and Parallel Connection Circuit Diagram

The maximum allowed quantity of modules in string connection shall be calculated according to relative regulations. The open circuit voltage value under the expected lowest temperature shall not exceed the maximum system voltage value allowed by modules and other values required by DC electric parts. (LONGi modules maximum system voltage is DC1000 V/DC1500 V---actually system voltage is designed based on the selected module and inverter model)

The correction value of V_{OC} can be calculated by the following formula.

$$CV_{oc} = 1 - \beta V_{oc} \times (25 - T)$$

T: The expected lowest temperature of the installation site.

β : V_{OC} temperature coefficient (% / °C) (Refer to module datasheet for further detail)

If there has reverse current exceeding the maximum fuse current flowing through the module, use overcurrent protection device with the same specifications to protect the module. If quantity of parallel connection is more than 2, there must be an overcurrent protection device on each string of module.

6.2 Cables and Wiring

PV Module's junction boxes with the IP67 protective level, can provide the safety protection for cable and wiring connection, also for contact protection of non-insulating electric parts. Each module has two individual wires connecting the junction box, one is negative pole and the other is positive pole. Two modules can be in series connection by inserting the positive pole at one end of wire of one module into the negative pole of the adjoining module.

According to local fire protection, building and electrical regulation, apply proper cable and connector; ensure the electrical and mechanical property of the cables (the cables should be put in a catheter with anti-UV aging properties, and if exposed to air, the cable itself should have anti-UV aging capability).

The installer can only use single-wire cable, $\geq 4 \text{ mm}^2$ (12 AWG), 90°C , with proper insulation capability to withstand the maximum open circuit voltage (such as EN50618 approval). Need to select appropriate wire specifications to reduce voltage drop.

LONGi requires that all wiring and electrical connections comply with the appropriate National Electrical Codes.

When cables are fixed on the bracket, avoid mechanical damaging cables or modules. Do not press cables by force. Adopt UV resistant cable ties and clamps to fix cables on the bracket. Though cables are UV resistant and water proof, it is still necessary to prevent cables from direct sun light and water immersion.

The minimum allowed bending radius of cables should be 43 mm. (1.69 inch)

6.3 Connector

Please keep connectors clean and dry. Make sure connector caps are fastened before connection.

Avoid foreign objects such as moisture, dust, and organisms from entering the connector, which may cause the connector to fail to work properly or be damaged.

If the connector is wet, it is forbidden to connect.

If the connector is contaminated, it is forbidden to connect it.

If the connector is not connected positive with negative, the connector is not waterproof.

The components need to be connected as soon as possible after installation, and the connectors should meet the requirements of IP68 (IEC60529) after the connection. If the connector cannot be connected on time or the installation place is rainy and foggy, it is recommended to add a connector protection device.

Avoid connectors from direct sun light and water immersion.

Avoid connectors falling onto ground or roof. Incorrect connection may lead to electric arc and electric shock. Please make sure that all electric connection is reliable. Make sure all connectors are fully locked.

Do not connect different connectors (brand and model) together.



6.4 Bypass Diode

LONGi solar module junction box contains bypass diode which is in parallel connection with the cell string. If hot spot occurred, the diode will come into operation to stop the main current from flowing through the hot spot cells in order to prevent module over-heated and performance loss. Note, a bypass diode is not the overcurrent protection device.

If the diode is definite or suspected to be defective, the installer or system maintenance supplier shall contact LONGi. Please do not try to open the module junction box on your own.



6.5 PID Protection and Inverter Compatibility

PV modules may appear Potential Induced Degradation (PID) under high humidity, high temperature and high voltage condition. Modules may appear Potential Induced Degradation (PID) under the conditions below:

- 1) PV modules install under hot and humid weather condition.
- 2) PV modules installation site is under long-term humid environment such as water floating application.

To reduce the risk of PID, on the modules DC connection site, it is recommended to connect the negative to ground. The PID protection measures on system level are recommended as follow

- 1) For isolated PV inverter, it is recommended to use the negative electrode potential lift scheme (PV/PE), the AC voltage neutral point potential lift scheme (N/PE) or the reverse bias recovery scheme.
- 2) For non-isolated PV inverter, isolated transformer is needed to be equipped before applying virtual grounding method for inverter.

GROUND CONNECTION

► 07. Grounding

In design of modules, the anodized corrosion resistant aluminum alloy frame is applied for rigidity support. For safety consideration and to protect modules from lightning and electrostatic damage, the module frame must be grounded.

The grounding device must be in full contact with inner side of the aluminum alloy and penetrate surface oxide film of the frame.

Do not drill additional grounding holes on module frame.

The grounding conductor or wire may be copper, copper alloy, or any other material acceptable for application as an electrical conductor per respective National Electrical Codes. The grounding conductor must then make a connection to ground with a suitable ground electrode.

There are grounding holes with the diameter of $\varnothing 4.2$ mm at the edge location of module's back-side frame. The grounding hole on the frame is marked with typical grounding symbol ($\equiv$) according to IEC 61730-1 standard, which can only be used for grounding, not for module installation.

Grounding between modules shall be confirmed by qualified electricians and grounding devices shall be manufactured by qualified electric manufacturer. The copper core wire used for the grounding clamp is recommended to be 12 AWG. And copper wires cannot be pressed during installation in case of damaging.

The following is one of the recommended grounding methods of LONGi modules:

- Align grounding clamp to the frame grounding hole. Use grounding bolt to go through the grounding clamp and frame.
- Put the tooth side of the washer on the other side and fasten the nuts.
- Put grounding wires through the grounding clamp and grounding wire material and dimension shall meet requirements in local national and regional law and regulations.
- Fasten bolts of grounding wires and then installation is completed.

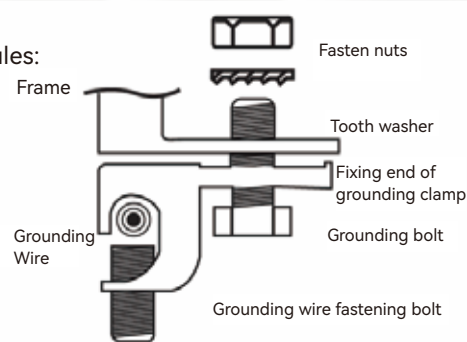


Figure 10 Bolt Grounding Method of PV Module

Mounting holes on modules that are not occupied can be used for installing grounding devices.

The third party grounding device can be used for grounding of LONGi modules but such grounding method shall be proved to be reliable. Grounding device shall be operated in line with stipulations of the manufacturer.

OPERATION MAINTENANCE

► 08. Operation and maintenance

It is the users' responsibility to carry out regular inspection and maintenance for modules, especially during the period of limited warranty. To inform the LONGi customer service personnel within two weeks when modules are found broken or other significant abnormality.

Refer to the <LONGi PV Module Operation and Maintenance Manual> for details on module maintenance.

8.1 Cleaning

Accumulated contaminants on module surface glass will reduce the power output and lead to local hot spot, such as dust, industrial wasted water and birds' droppings. The severity of influence is determined by transparency of wastes. Small amounts of dust will affect the intensity and evenness of received solar irradiation but are not dangerous and power will not be reduced remarkably generally.

During operation of modules, there shall be no environmental factors to shade modules fully or partially. These environment factors including other modules, module mounting system, birds dwelling, dust, soil or plants. These will significantly reduce output power. LONGi suggests that the module surface should not be shadowed in any case.

Frequency of cleaning depends on dirt accumulation speed. In normal situations, rainwater will clean the module surface and reduce the cleaning frequency. It is suggested to use sponge dipped with clean water or soft cloth to wipe the glass surface. Do not use acid and alkaline detergents to clean modules. Do not use tool with rough surface to clean in any case.

In order to avoid potential risk of electrical shock or burn, LONGi suggests cleaning the modules during early morning or evening with low irradiance and low modules temperature especially for the hot regions.

In order to avoid potential risk of electrical shock, do not try to clean the modules with glass damage or expose wires.

8.2 Module Appearance Inspection

Check module cosmetic defects with naked eyes, especially:

1) Module glass cracks. Special attention: avoiding rolling up sand and gravel to break the glass during the inspection of the operation and maintenance vehicles; Avoiding defects or breakage of glass caused by splashing of hard objects such as sand and gravel when using a lawn mower for weeding operations;

- 2) Corrosion at welding parts of the cell main grid (caused by moisture into the module due to damage of sealing materials during installation or transportation).
- 3) Check whether there are traces of burning mark on the module back sheet.
- 4) Check PV modules if any signs of aging including rodent damage, climate aging, connectors tightness, corrosion and grounding condition.
- 5) Check if any sharp objects in contact with PV modules' surface
- 6) Check if any obstacles shading the PV modules
- 7) Check if any loose or damage screws between the modules and mounting system. If so, adjust and fix in time.

8.3 Inspection of Connectors and Cables

It is suggested to carry out the following preventive inspection twice a year:

- 1) Check the tightness of the connectors and cables.
- 2) Check if any crack or gap of silicone nearby the junction box.

Applicable Module Type

Applicable Module Type			Certification Status	Module Structure
Mono-facial Module	LR5-54HPH-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM	IEC、UL	single glass
	LR5-54HPB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM*	IEC、UL	single glass
	LR5-54HNB-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM	IEC、UL	single glass
	LR5-54HTH-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM*	IEC、UL	single glass
	LR5-54HTB-xxxM*	LR5-72HTHF-xxxM*	IEC、UL	single glass
	LR5-66HPH-xxxM	LR5-72HBD-xxxM*	IEC、UL	single glass
	LR5-66HTH-xxxM	LR7-72HGD-xxxM*	IEC、UL	single glass
	LR5-54HTHB-xxxM*	/	IEC、UL	single glass
	LR7-54HTH-xxxM*	LR7-72HTH-xxxM*	IEC	single glass
	LR7-54HTHF-xxxM*	LR7-72HTHF-xxxM*	IEC	single glass
	LR7-54HTB-xxxM*	/	IEC	single glass
	LR7-60HTH-xxxM*	/	IEC	single glass
	LR7-60HTB-xxxM*	/	IEC	single glass
Bifacial Module	LR5-54HABB-xxxM*	LR5-72HGD-xxxM*	IEC、UL	double glass
	LR5-66HBD-xxxM	LR7-72HGD-xxxM*	IEC、UL	double glass
	LR5-54HTD-xxxM*	LR5-72HND-xxxM	IEC、UL	double glass
	LR5-54HTDB-xxxM*	/	IEC、UL	double glass
	/	LR5-72HTDR-xxxM*	IEC、UL	double glass
	LR7-54HTDB-xxxM*	LR7-72HTD-xxxM*	IEC	double glass
	/	LR7-72HTDR-xxxM*	IEC	double glass
	LR8-66HGD-xxxM	/	IEC、UL	double glass

①The "*" identifier behind the module model indicates that the height of the module frame is 30mm.

②LR4-xxx-xxxM module and LR5-xxxHIH/HIB/HIBB/HIBD-xxxM module installation load and certification information are shown in the V16 version of LONGi PV Module Installation Manual.

The background of the entire page is composed of numerous thin, wavy, light gray lines that create a sense of movement and depth. These lines are stacked on top of each other, creating a layered effect.

LONGi

SUN2000-115KTL-M2

Smart PV Controller



10 MPPT



98.8% (@480V)
Máx. Eficiencia



Gestión a
nivel de string



Diagnostico de
Curvas I-V



Soporta
MBUS



Desconexión
a nivel de string



Descargador de
sobretensiones
en DC & AC



Protección
IP66

Curva de Eficiencia

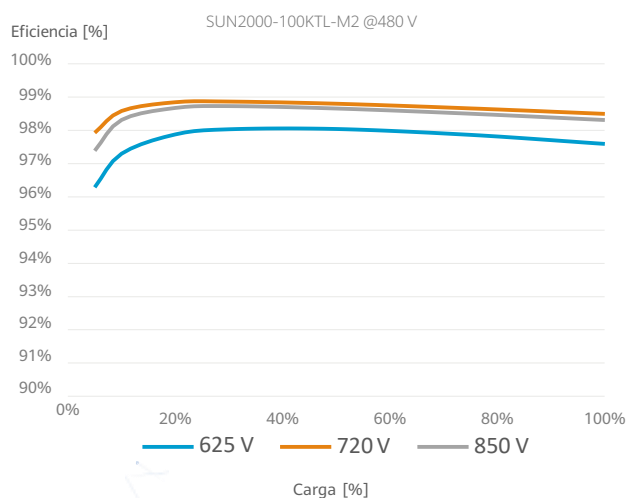
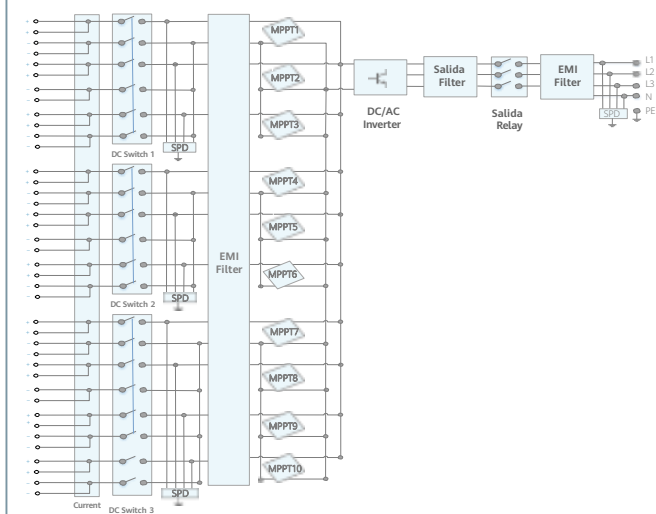


Diagrama de Circuito



Especificaciones
Técnicas

Especificaciones Técnicas	SUN2000-115KTL-M2
---------------------------	-------------------

Eficiencia	
Máxima eficiencia	98.6% @400 V, 98.8% @480 V
Eficiencia europea ponderada	98.4% @400 V, 98.6% @480 V

Entrada	
Máx. Entrada Voltage ¹	1,100 V
Rango de tensión a potencia máx.	540V~800V
Intensidad de entrada máxima por MPPT	30 A
Intensidad de entrada máxima por string	20 A
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Rango de tensión de operación ²	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	600 V @400 Vac, 720 V @480 Vac
Número de MPPTs	10
Número de entradas por MPPT	2

Salida	
Potencia nominal activa de AC	115,000 W
Máx. potencia aparente de AC	125,000 VA
Máx. Pot. Activa de AC (cosφ=1)	125,000 W
Tensión nominal de salida	400 V / 480 V, 3W+(N)+PE
Frecuencia nominal de red de AC	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	166.0 A @400 V, 138.4 A @480 V
Máx. intensidad de salida	182.3 A @400 V, 151.9 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 capacitivo ... 0.8 inductivo
Máx. distorsión armónica total	< 3%

Protection	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de AC	Sí
Protección contra polaridad inversa DC	Sí
Monitorización de fallos a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de DC	Tipo II
Descargador de sobretensiones de AC	Tipo II
Detección de resistencia de aislamiento DC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí

Comunicaciones	
Pantalla	Indicadores LED; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Sí
USB	Sí
Smart Dongle	Smart Dongle – 4G / WLAN (Opcional)
Monitorización BUS (MBUS)	Sí (Transformador de aislamiento requerido)

Datos Generales	
Dimensiones (A x A x P)	1,035 x 700 x 365 mm
Peso (soporte incluido)	≤93 kg
Rango de Temperatura en operación	-25°C ~ 60°C
Método de refrigeración	Sistema Inteligente de Refrigeración Forzada
Máx. Altitud en operación	4,000 m
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de DC	Amphenol Helios H4
Conector de AC	Conector resistente al agua + Terminal OT/DT
Grado de Protección	IP66
Tipología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	< 3.5 W

Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	VDE AR-N 4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11
*1 El voltaje de entrada de máxima es el límite superior del voltaje de DC. Cualquier voltaje DC de entrada más allá de este límite superior puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor. *2 Cualquier voltaje de entrada de DC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor	
SOLAR.HUAWEI.COM/EU/	



EU Declaration of Conformity

(No. CE-10228758)

We **Huawei Technologies Co., Ltd.**

**Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129, P.R.C**

declare that the product

Name/Trademark SOLAR INVERTER/HUAWEI

Model SUN2000-100KTL-M2, SUN2000-115KTL-M2

complies with the following directives:

- **2014/35/EU (Low Voltage Directive)**
- **2014/30/EU (EMC Directive)**
- **2011/65/EU & (EU) 2015/863 (RoHS Directive)**

For the evaluation of the compliance with these Directives, the following standards have been applied:

Safety	EN 62109-2:2011 EN 62109-1:2010
EMC	EN 62920:2017+A11:2020 EN 55011:2016+A11:2020(Group 1) EN IEC 61000-6-3:2021(Telecom Port) EN IEC 61000-6-4:2019(Telecom Port) EN 61000-3-12:2011 EN IEC 61000-3-11:2019 EN IEC 61000-6-2:2019
RoHS	EN IEC 63000:2018

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

CE Marking Date: 2023-02-02

Responsible for making this declaration is the:

☒ Manufacturer ☐ Authorised representative established within the EU

Signed for and on behalf of: Huawei Technologies Co., Ltd.

Print name/Title : LingHongDong / Regulation Compliance Manager

Shenzhen, China
(Place)

2023-02-02
(Date)

Ling Hong Dong
(Signature)

Technical Report No.: 64.290.22.31560.01

Date: 2023-02-16

Client: Huawei Technologies Co., Ltd.
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co.,
Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong,
518129, China

Factory: Dongguan Yangtian Electron Technology Co., Ltd
No.152, Luyuan Road, Tangxia Town, Dongguan City, Guangdong
Province, China

Test object: Product: Solar Inverter
Model: SUN2000-100KTL-M2, SUN2000-115KTL-M2

Test specification: P.O. 12.3:2006
PVVC:2018

Purpose of examination: • Testing and evaluation visual according to the test specification

Test result: The test results show that the presented product is in compliance
with the above listed test specifications.

Any use for advertising purposes must be granted in writing. This technical report may only be quoted in full. This report is the result of a single examination of the object in question. It does not imply a general statement regarding the quality of products from regular production. For further details please see testing and certification regulation, chapter A-3.4.

1.2 Function

Manufacturer's specification for intended use:

- (1) In order to protect the generator, user and installer, external AC circuit breaker shall be equipped at the end-use application.
- (2) Software version: SUN2000ME V500R023C00SPC040, Firmware version: V500R023.
- (3) The inverters are designed for floor standing and fixed mounted on the floor.

1.3 Consideration of the foreseeable use

- ☐ Not applicable
- ☒ Covered through the applied standard
- ☐ Covered by the following comment
- ☐ Covered by attached risk analysis

1.4 Technical Data

Model	SUN2000-100KTL-M2	SUN2000-115KTL-M2
PV terminal parameters		
Vmax PV	1100 Vd.c.	
PV input operating voltage range	200 - 1000 Vd.c.	
MPPT voltage range(full load)	540 - 800 Vd.c.	
Isc PV	10 x 40 Ad.c.	
Grid terminal parameters		
Nominal a.c. output voltage	230/400 Va.c., 3/N/PE	
Nominal a.c. output frequency	50 Hz	
Nominal a.c. output current	144.4 Aa.c.	166.0 Aa.c.
Maximum continuous a.c. output current	160.4 Aa.c.	182.3 Aa.c.
Nominal a.c. output power	100 kW	115 kW
Maximum continuous a.c. output power	110 kW	125 kW
Maximum a.c. output apparent power	110 kVA	125 kVA
Power factor	0.8 inductive(under-excited) to 0.8 capacitive(over-excited)	

1.5 Rating Label



型号 Model: SUN2000-100KTL-M2
名称 Name: 太阳能光伏逆变器
SOLAR INVERTER

最大输入电压 d.c.Max.Input Voltage: 1100 Vd.c.
 最大输入电流 d.c.Max.Input Current: 10x30 A
 输入短路电流 Isc: 10x40 A
 MPPT电压范围 d.c. MPPT Range: 200 ~ 1000 Vd.c.
 输出电压 a.c. Output Nominal Voltage: 380/400 Va.c., 3(N)~ +Ⓢ
 480 Va.c., 3~ +Ⓢ
 输出频率 a.c. Nominal Operating Frequency: 50/60 Hz
 额定输出功率 a.c. Output Rated Power: 100 kW
 最大视在功率 a.c. Max.Output Apparent Power: 110 kVA
 最大输出电流 a.c. Max.Output Current: 168.8 A; 380 Va.c.
 160.4 A; 400 Va.c.
 133.7 A; 480 Va.c.
 功率因数 Power Factor: 0.8(lagging) ~ 0.8(leading)
 温度范围 Operating Temperature Range: - 25 ~ + 60 °C
 逆变器拓扑 Inverter Topology: Non - Isolation
 防护等级 Enclosure: IP66
 保护等级 Protection Class: I
 过电压类别 Overvoltage Category: II(DC)/III(AC)
 污染等级 Pollution Degree: III
 海拔 Altitude: 4000 m
 通讯方式 Communication: RS485
 电弧故障保护 AFCI: TYPE I




华为技术有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. 中国制造 MADE IN CHINA
 HQ of Huawei, Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129, P.R.C



型号 Model: SUN2000-115KTL-M2
名称 Name: 太阳能光伏逆变器
SOLAR INVERTER

最大输入电压 d.c.Max.Input Voltage: 1100 Vd.c.
 最大输入电流 d.c.Max.Input Current: 10x30 A
 输入短路电流 Isc: 10x40 A
 MPPT电压范围 d.c. MPPT Range: 200 ~ 1000 Vd.c.
 输出电压 a.c. Output Nominal Voltage: 400 Va.c., 3(N)~ +Ⓢ
 480 Va.c., 3~ +Ⓢ
 输出频率 a.c. Nominal Operating Frequency: 50/60 Hz
 额定输出功率 a.c. Output Rated Power: 115 kW
 最大视在功率 a.c. Max.Output Apparent Power: 125 kVA
 最大输出电流 a.c. Max.Output Current: 162.3 A; 400 Va.c.
 151.9 A; 480 Va.c.
 功率因数 Power Factor: 0.8(lagging) ~ 0.8(leading)
 温度范围 Operating Temperature Range: - 25 ~ + 60 °C
 逆变器拓扑 Inverter Topology: Non - Isolation
 防护等级 Enclosure: IP66
 保护等级 Protection Class: I
 过电压类别 Overvoltage Category: II(DC)/III(AC)
 污染等级 Pollution Degree: III
 海拔 Altitude: 4000 m
 通讯方式 Communication: RS485




华为技术有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. 中国制造 MADE IN CHINA
 HQ of Huawei, Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129, P.R.C

2. Order

2.1 Date of Purchase Order, Customer's Reference

2022-11-17

2.2 Test Sample(s)

- Reception date(s): 2022-12-08
- Location(s) of reception: TÜV SÜD Testing Center, D1 building, No. 63 Chuangqi Road, Shilou Town, Panyu District, Guangzhou 511447, P.R. China
- Condition of test sample(s): Intact

2.3 Date(s) of Testing

2022-12-08 to 2023-01-25

2.4 Location(s) of Testing

TÜV SÜD Testing Center, D1 building, No. 63 Chuangqi Road, Shilou Town, Panyu District, Guangzhou 511447, P.R. China

2.5 Points of Non-Compliance or Exceptions of the Test Procedure

- None

3. Test Results

- Decision rule according to IEC Guide 115:2021, clause 4.4.3, 4.5.1 was applied.

3.1 Positive Test Results

Test specification(s)	Report no. / Rev. No.	Date	Remark
Grid Code compliance	64.290.22.31560.01	2023-02-16	-

4. Remarks

4.1 General

The user manual has been examined according to the minimum requirements described in the product standard. The manufacturer is responsible for the accuracy of further particulars as well as of the composition and layout.

5. Documentation

- None

6. Summary

The test specifications are met.

Technical Report



Product Service

TÜV SÜD Certification and Testing (China) Co., Ltd. Guangzhou Branch TÜV SÜD Group

Tested by:

Yuneng Chen

Yuneng Chen

printed name, function & signature



Approved by:

Jinjing Peng

Peng Jinjing

printed name, function & signature

--- End of Report ---

Certificado de Conformidad

No. ESY 041829 4968 Rev. 00

Titular del certificado: Huawei Technologies Co., Ltd.

Administration Building
Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.
Bantian, Longgang District
518129 Shenzhen
REPÚBLICA POPULAR DE CHINA

**Producto: Convertidor
(Inversor solar)**

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: 64290223156201

Fecha, 2023-03-17



(Billy Qiu)

Certificado de Conformidad

No. ESY 041829 4968 Rev. 00

Modelo(s): SUN2000-100KTL-M2, SUN2000-115KTL-M2

Parameters:

Modelo	SUN2000-100KTL-M2	SUN2000-115KTL-M2
Parámetros de terminal PV		
Vmax PV	1100 Vd.c.	
Rango de tensión de entrada PV	200 - 1000 Vd.c.	
Rango de tensión MPPT (carga completa)	540 - 800 Vd.c.	
Isc PV	10 x 40 Ad.c.	
Parámetros del terminal de red		
a.c. Tensión nominal de salida	230/400 Va.c., 3/N/PE	
a.c. Frecuencia nominal de salida	50 Hz	
a.c. Corriente nominal de salida	144.4 Aa.c.	166.0 Aa.c.
a.c. Corriente de salida continua máxima	160.4 Aa.c.	182.3 Aa.c.
a.c. Potencia nominal de salida	100 kW	115 kW
a.c. Potencia máxima de salida continua	110 kW	125 kW
a.c. Potencia aparente de salida máxima	110 kVA	125 kVA
Factor de potencia	0.8 inductivo(subexcitado) to 0.8 capacitivo(sobreexcitado)	

Examinado según: UNE 217002:2020

Huawei Technologies Spain SL ("Huawei") Limited Product Warranty**Effective date: XX/06/2023.**

This Limited Product Warranty covers the "Covered Products" defined in the table below, is valid only for the duration of the applicable "Warranty Period" defined in the table below and is subject to the following terms and conditions:

Covered Products	Warranty Period
SUN2000 inverter series: SUN2000-33KTL-A/36KTL SUN2000-30/36/40/50KTL-M3 SUN2000-60KTL-M0/105KTL-H1 SUN2000-100KTL-M1/M2 / 115KTL-M2 SUN2000185KTL-H1/215KTL-H0/H3 / 330KTL-H1/H2	Sixty (60) months starting one hundred eighty (180) days after products shipment.
SUN2000 inverters series: 12/15/17/20/25 KTL-M0/M2/M5 ("inverter")	One hundred twenty (120) months starting one hundred eighty (180) days after products shipment.
Communications & Monitoring: SmartDongle WLAN-FE/4G	Thirty-six (36) months starting one hundred eighty (180) days after products shipment.
Communications & Monitoring: SmartACU2000D, Smart Logger3000A/B	Twenty-four (24) months starting one hundred eighty (180) days after products shipment*.
Smart String Energy Storage System: LUNA2000-5/10/15-S0	One hundred twenty (120) months starting one hundred eighty (180) days after shipment or reaching the Minimum Through Output Energy, whichever comes first
Smart Energy center: SUN2000L-2/3/3.68/4/4.6/5KTL ("inverter") SUN2000-2/3/4/5KTL-L0 ("inverter") SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1("inverter") SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0/M1("inverter")	One hundred twenty (120) months starting one hundred eighty (180) days after products shipment.
Smart Backup Box: Smart Backup Box-B0/B1	Thirty-six (36) months starting one hundred eighty (180) days after products shipment.
Smart PV Optimizer: SUN2000-450W-P SUN2000-450W-P2 SUN2000-600W-P2	Twenty-five (25) years starting one hundred eighty (180) days after products shipment.
Smart Power Sensor DDSU666-H / DTSU666-H 250A/50Ma / DTSU666-HW	Thirty-six (36) months starting one hundred eighty (180) days after products shipment.
Smart Transformer Station: STS-6000K-H1, STS-3000K-H1 JUPITER-3000K, JUPITER-6000K, JUPITER 9000K	Twenty-four (24) months starting ninety (90) days after products shipment.
UPS: DBU-20, DPU-30	Twelve (12) months starting ninety (90) days after products shipment.
Smart AC Chargers: SCharger-7KS-S0 SCharger-22KT-S0	Thirty-six (36) months starting one hundred eighty (180) days after shipment.

Note:

The SUN2000 series inverter which was sold before, the warranty condition would be kept remaining valid according to the contract signed.

*In case the sell was made to final customer, the warranty will be extended from 24 to 36 months.

All Huawei products are subject to a product lifecycle regulation as set out in:

<https://support.huawei.com/ecolumnsweb/en/warranty-policy>;

During the Warranty Period, in the event that a Covered Product is found to have a non-conformity or defect in the workmanship, materials or performance of the products according to its specifications occurring during normal use of the Covered Product, Huawei will, subject to the terms set out below, replace the Covered Product with a product that is functionally equivalent (in relation to feature, function, fit compatible, default software version) to, or better than, the defective Covered Product detailed in the warranty claim ("Replacement Product") and the terms of this Limited Product Warranty shall apply to any Replacement Products supplied by Huawei under this Limited Product Warranty. A Replacement Product shall be the Customer's sole and entire remedy in respect of any non-conformity of or defects in the Covered Products, without prejudice to the liquidated damages for defects established in the Supply Agreement. All costs related to the removal of defective Covered product and installation of Replacement Product will be born by customer. Huawei will be only responsible of bearing logistic costs for sending Replacement Product and picking up Defective Covered product.

Where the Replacement Product is a SmartLogger or SmartACU or SmartPID, it shall be covered by this Limited Product Warranty for the remaining Warranty Period or ninety (90) days from the date of replacement, whichever is longer. Following a replacement, the Replacement Product will become the property of the Customer and the defective Covered Product shall become the property of Huawei.

Where the Replacement Product is STS or its component, it shall be covered by this Limited Product Warranty for the remaining Warranty Period only. Following a replacement, the Replacement Product will become the property of the Customer and the defective Covered Product shall become the property of Huawei.

Where the Replacement Product is an Inverter or LUNA2000, it shall be covered by this Limited Product Warranty for the remaining Warranty Period or three hundred sixty (360) days from the date of replacement, whichever is longer.

Where the Replacement Product is a SmartLogger, SmartACU, SmartPID, SmartDongle, SafetyBox, SmartBackUpBox or Smart AC Charger, it shall be covered by this Limited Product Warranty for the remaining Warranty Period or ninety (90) days from the date of replacement, whichever is longer. Following a replacement, the Replacement Product will become the property of the Customer and the defective Covered Product shall become the property of Huawei.

Warranty Specification for Smart String Energy Storage System

Product	Warranty Period	Minimum Through Output Energy (Per 5kWh module)	Warranty Extension	Availability @ EOL
LUNA2000	10 años	16.45Mwh	Not Applicable	60%

Notices:

1. For products installed in Spain, Huawei warrants that the product retains sixty percent (60%) of Usable Energy for: ten (10) years from the dispatch from Huawei, or for a Minimum Through Output Energy of 16.45MWh which is calculated from the commissioning date by end user, whichever comes first.
2. The power module DCDC only involves the warranty period and has nothing to do with the battery performance. The battery pack and power module provide independent warranty.
3. Capacity test conditions: at an installation ambient temperature of $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$, after charging to 100% SOC, let it stand for 10 minutes, and discharge the tested battery module at a set current of 0.2C to the discharge termination voltage, and record the amount of electricity released in the process.
4. After the end user purchases the battery, the installation and commissioning of the battery needs to be completed within one month from the date that the battery leaves the controlled warehouse of the distributor, the delivery note should be provided to Huawei. If the battery fails, the battery needs to be reported within one month after the failure. Damage to the battery module caused by negligence or failure to charge in time (the battery is left empty for more than one month) is not covered by the warranty.
5. The Product must be installed by qualified and recognized personnel or by a partner certified by Huawei. A qualified and recognized personnel is a qualified and trained electrician or installer.

Standard Warranty Extension Procedure

The Warranty Period for Inverters can be extended up to a period of ten (10), fifteen (15) or twenty (20) years, at an additional cost to the Customer ("Extended Warranty"). An Extended Warranty can only be purchased during the warranty valid period.

The Warranty Period for STS can be extended up to a period of ten (10) years with the option of 3 years and 8 years, at an additional cost to the Customer ("Extended Warranty"). An Extended Warranty can only be purchased during the warranty valid period.

The Warranty Period for chargers can be extended up to the tenth (10th) year from beginning of the Warranty Period, at an additional cost to the Customer ("Extended Warranty"). An Extended Warranty can only be purchased during the warranty valid period.

Any warranty extension will be in accordance with and subject to the same terms and conditions as the Standard Warranty Period.

Claiming Under the Warranty

To claim under this Limited Product Warranty Customer shall promptly after discovery of a non-conformity or defect in workmanship, materials or performance of the products according to its specifications in the Covered Products, report the non-conformity or defect to Huawei by contacting the Huawei Customer Services Help Desk (contact details as below) and providing the following information:

- i) a short description of the non-conformity or defect; including but not limited to input & output parameters, alarm ID, reason ID and data exported from the Inverter;
- ii) product serial number; and
- iii) If the corresponding Huawei team deems necessary, a copy of the purchase receipt or other document confirming customer's purchase of the equipment.

STS

- i) a short description of the non-conformity or defect; including but not limited to input & output parameters, alarm ID, reason ID and data exported from the STS.
- ii) product serial number; and
- iii) Photos or videos of the faulty STS component.

Claiming under this Limited Product Warranty is conditional upon such information being provided.

- **The Customer Services Help Desk** can be contacted via:
Free phone: 00 80 03 36 66 666
Email: eu_inverter_support@huawei.com
- **Online Technical Support:** <http://solar.huawei.com/eu/>
Customer can find user manuals and other information on the website.

Product Replacement

Huawei will, upon receipt of a warranty claim, determine whether the claim is covered by this Limited Product Warranty. If Huawei determines that the claim is not covered by this Limited Product Warranty, it will notify Customer setting out the reasons why the claim has been rejected. If Huawei determines the claim is covered by this Limited Product Warranty, then Huawei will provide the Customer with a Replacement Product.

For inverters, SACU, LUNA2000 batteries and Smartloggers, where Huawei opts to provide a Replacement Product, Huawei will deliver the Replacement Product to the Customer's nominated site within the European Union Countries, normally within two (2) to five (5) "Working Days" (being Monday to Friday but excluding public and bank holidays) after the warranty claim has been logged, investigated and confirmed. For the customers that have plants in Canary Islands, the replacement periods are up to 10 working days. Within fifteen (15) Working Days of the Customer receiving the Replacement Product, the Customer shall return the defective Covered Product to Huawei in its original packaging or the packaging removed from the Replacement Product (or missing these, in safe and secure packaging to prevent any damage in transit).

For STS related products including UPS, where Huawei opts to provide a Replacement Product, Huawei will deliver the

Replacement Product to the Customer's nominated site within the European countries, within seven (7) "Working Days" (being Monday to Friday but excluding public and bank holidays) after the warranty claim has been logged, investigated and confirmed. For the customers that have plants in Canary Islands, the replacement periods are up to 10 working days. For STS transformer, RMU and Battery, Replacement product will be delivered within ninety (90) days after the warranty has been logged, investigated and confirmed.

Within fifteen (15) Working Days of the Customer receiving the Replacement Product, the Customer shall prepare the defective Covered Product in its original packaging or the packaging removed from the Replacement Product (or missing these, in safe and secure packaging to prevent any damage in transit) in order to have it ready for collection. Huawei will organize the collection in coordination with customer. Huawei is only responsible for the transportation. If there are any special requirements beyond transportation, the customer is responsible for the corresponding expenses.

Huawei reserves the right to charge the Customer for the cost of the defective Covered Product, and Customer agrees by making a warranty claim to pay such charges, if:

- (i) a Replacement Product has been dispatched to the Customer but the defective Covered Product is not returned to Huawei on time;
- (ii) on inspection, a Covered Product returned does not match the one described in the warranty claim;
- (iii) on inspection, a Covered Product is found not to be covered by this Limited Product Warranty or the Limited Product Warranty has been invalidated as set out below.

Payment of the Installer Call-out Fee and Fault Inverter Transportation Costs

Following the replacement and receipt by Huawei of a defective Covered Product (only apply to inverters and SmartLogger, SmartACU, SafetyBox, Optimizer, Power Sensor, SmartDongle WLAN-FE/4G, LUNA2000, Smart Backup Box), Huawei will pay the certified installer a fee of €110 (including VAT) per Covered Product within the Warranty Period ("Installer Call-out Fee") along with reasonable transportation fees, provided that such transportation fees have been mutually agreed prior to the return by the Customer of the defective Covered Product. Huawei will pay €25(including VAT) each for the second or more optimizer failure replacement. The payment of the Installer Call-out Fee and any agreed transportation fee will be processed by Huawei, or by a service company on behalf of Huawei, within sixty (60) days after receipt by Huawei of the invoice and defective Covered Product. For customers with plants in Canary Islands the fee will be 110€ without including taxes (and 25€ excluding taxes for each second and more optimizers)

Limits to Cover

This Limited Product Warranty only applies to the hardware of the Covered Products and does not apply to any components, which are separate from the Covered Products such as auxiliary equipment, consumable and mechanical parts for mounting, or protective coatings that are designed to diminish over time (except where the defect has occurred due to a defect in materials or workmanship).

This Limited Product Warranty only applies to Customers who have purchased the Covered Products directly from Huawei, or from an authorized seller of Huawei in the European Union Countries (including islands). Huawei only processes shipping within the European Union Countries (including islands).

This warranty only applies to purchasers who have purchased the products from a dealer authorized by Huawei, to be

used in accordance with the applications for which they have been designed. This warranty may be transferred from the purchaser to another designated company within the boundaries of the European Union including islands, and shall remain in force for the remaining warranty period, provided that the installation of the equipment has been carried out in accordance with the user manual or quick user guide provided by Huawei.

This Limited Product Warranty only applies where the installation and any removal and reinstallation has been carried out in accordance with the installation directions and user guidelines which are provided with the Covered Products ("Documentation").

This Limited Product Warranty will be invalidated if the serial number of the Covered Product has been removed or defaced.

Exclusions

This Limited Product Warranty does not cover defects or damage resulting from:

- (i) Warranty does not cover damages incurred as a result of the incorrect installation or used of the equipment with regards to the user manual provided by Huawei;
- (ii) Failure by the Customer to install and operate the Covered Product in accordance with the Huawei product specifications
- (iii) The Covered Product being used other than its normal and customary manner;
- (iv) unauthorized disassembly, repair, alteration or modifications
- (v) Misuse, abuse, intentional damage, negligence or accidental damage;
- (vi) Improper testing, operation, maintenance, or installation including without limitation:
 - (a) failure to meet the system requirements provided in writing for a safe operating environment or external electric parameters;
 - (b) Failure to operate the Covered Products in compliance with the operation manual and/or user guides of the Covered Products.
 - (c) Relocation and installation of the system other than in compliance with Huawei's requirements;
- (vii) Damage due to use of incorrect voltage
- (viii) Directly caused by problems in system infrastructure;
- (ix) Improper storage, shipping, handling or usage of the Covered Products; and
- (x) Force majeure events (including but not limited to act of terrorism, acts of governmental bodies or agencies foreign or domestic, sabotage, riot, fire, floods, typhoons, explosions or other catastrophes, epidemics or quarantine restrictions, labour unrest, or labour shortages, accident, freight embargoes, or any other event beyond the control of Huawei) for the period of time occasioned by any such occurrence.

The Limited Product Warranty does not cover cosmetic damage or superficial defects, dents, marks or scratches which do not influence the proper functioning of the Covered Product.

Limitation of Liability

This Limited Product Warranty shall be in lieu of all other warranties, unless otherwise agreed on a given contract signed between Huawei and the Customer, conditions or guarantees as to description, quality, fitness for any particular purpose, satisfactory or merchantable quality of the Covered Products or any other warranty, condition or guarantee whether expressed or implied.

Huawei shall not be under any liability whether in contract, tort or otherwise in respect of any non-conformity of or defect in the Covered Products or for any injury, damage or loss resulting from such non-conformity or defect or for any loss of contracts, loss of revenue, loss of use or profits or business, business interruption or for any extra operating expense or any indirect, consequential or economic damages or losses whatsoever and howsoever caused. The remedies specified in this Limited Product Warranty shall be the Customer's sole and entire remedy in respect of any non-conformity of or defects in the Covered Products.

Notwithstanding the foregoing, nothing in this Limited Product Warranty shall limit Huawei's liability for:

- (i) death or personal injury;
- (ii) fraud or fraudulent misrepresentation; or
- (iii) any other liability that cannot be limited or excluded as a matter of law.

General

- (i) No one other than an authorized representative of Huawei may make any modification, extension, or addition to this Limited Product Warranty.
- (ii) If any provision of this Limited Product Warranty is held by any court or award in arbitration to be invalid or unenforceable, the validity or enforceability of such provision shall not affect the other provisions of this Limited Product Warranty which shall remain in full force and effect.
- (iii) This warranty is governed by and construed under the laws of the Kingdom of Spain, excluding Spanish conflicts of law provisions and the United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods. The exclusive place of jurisdiction for both Parties shall be Madrid, Spain.

Sistema para cubiertas planas. **AF-TWIN**

Inox
A2

Al
6082

T
SLOT

EPDM

CE
0035
EN 1090

20
AÑOS GARANTIA

- Sistema que permite una relación de superficie-rendimiento extraordinaria.
- Adecuado para cubiertas con reducida capacidad de carga.
- Fácil y rápido de instalar.



Sistema para cubiertas planas. AF-TWIN

Componentes principales

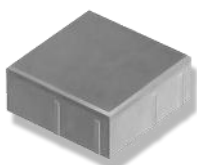
Bridas extremo e intermedias



Perfil base y triángulo TWIN



Lastre TWIN

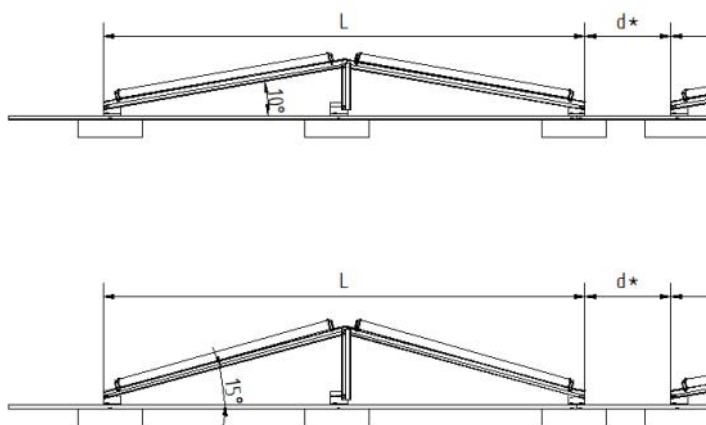
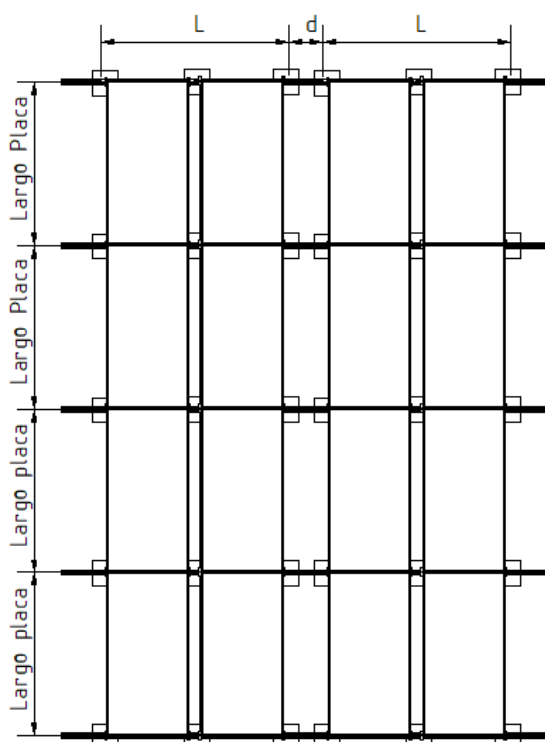


Junta de EPDM



Datos técnicos

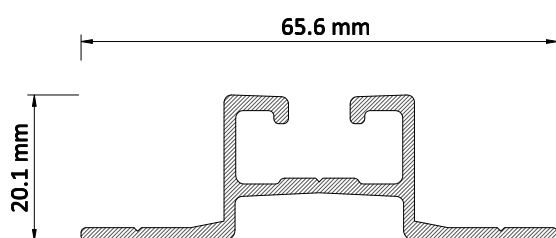
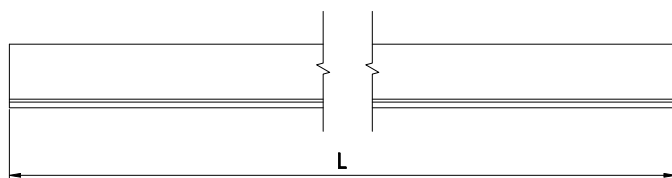
Campo de aplicación	Tejados planos $\leq 5^\circ$ de grava, betún... que no admiten demasiada sobrecarga y no se pueden perforar.
Tipo de fijación	Lastrado sin penetración de tejado en pendientes $\leq 3^\circ$.
Requerimientos	Medidas del módulo $\leq 2100 \times 1050 \text{ mm}$ y $\geq 1500 \times 900 \text{ mm}$. Se necesita una matriz de módulos mínima de 2×3 módulos. Posición del módulo horizontal.
Características	Inclinaciones de 10° y 15° . Separación entre filas 25mm. Sobrecarga total en la cubierta de aproximadamente 22 kg/m^2 (estructura + lastre + módulo de 72 celdas).
Materiales	Perfiles: Aluminio EN AW-6082 T6. Tornillería: Acero Inoxidable A2-70. Juntas: EPDM.



d^* = medida mínima 25mm, puede aumentarse por condiciones del proyecto.

Perfiles de aluminio mecanizados

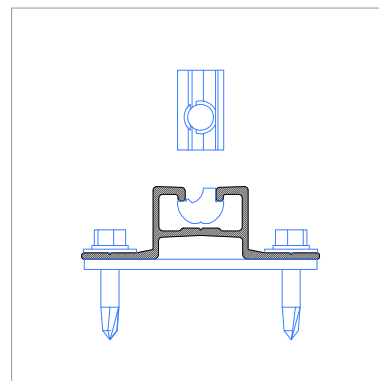
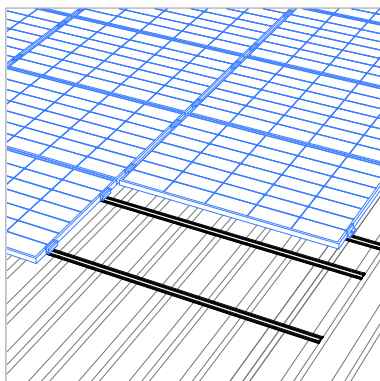
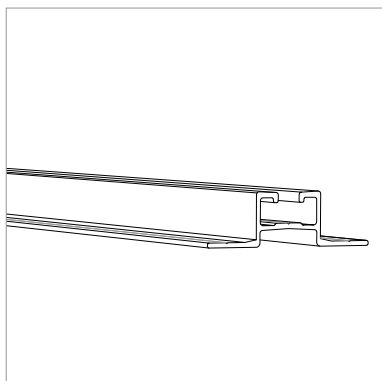
Perfil PS10



- Puede actuar como perfil portante de módulos en instalaciones coplanares.
- Fabricados en aluminio de alta calidad 6082-T6.
- Guía para inserción de tuercas anti-deslizantes de montaje rápido.
- Diseñado para fijarse a la cubierta o a las correas sin elementos adicionales.
- Aplicación que facilita el cálculo de la cantidad de perfiles necesarios para cada instalación.



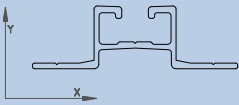
Referencia	Denominación
1.02.0004-2000	Perfil PS10 2000mm
1.02.0004-3100	Perfil PS10 3100mm



Perfiles de aluminio mecanizados

Perfil PS10

		$F_{y0,2}$	F_u (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	ν	ρ (Kg/m3)
Perfilería, Aluminio EN AW- 6082-T6		250	290	70.000	27.000	0,3	2.700

PROPIEDADES MECÁNICAS		AREA (cm ²)	I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)	W_x (cm ³)	W_y (cm ³)	Av_y (cm ²)
		2,15	1,00	5,32	0,82	1,63	0,60

C E R T I F I C A T E

of Conformity



Registration No.: AK 50488273 0001

Report No.: CN207PAR 001

Holder: SMA Solar Technology AG
Sonnenallee 1
34266 Niestetal
Deutschland

Product: PV-Inverter
(Grid-connected PV Inverter)

Identification: Type Designation : STP 110-60
Serial Number : Engineering Samples
Firmware version : 1.00.00.R
Remark(s) : Refer to report CN207PAR 001 for details.

Tested acc. to: RD 1699:2011
RD 661:2007
RD 413:2014
UNE 206006 IN:2011
UNE 206007-1 IN:2013

The certificate of conformity refers to the above mentioned product. This is to certify that the specimen is in conformity with the assessment requirement mentioned above. This certificate does not imply assessment of the production of the product and does not permit the use of a TÜV Rheinland mark of conformity.



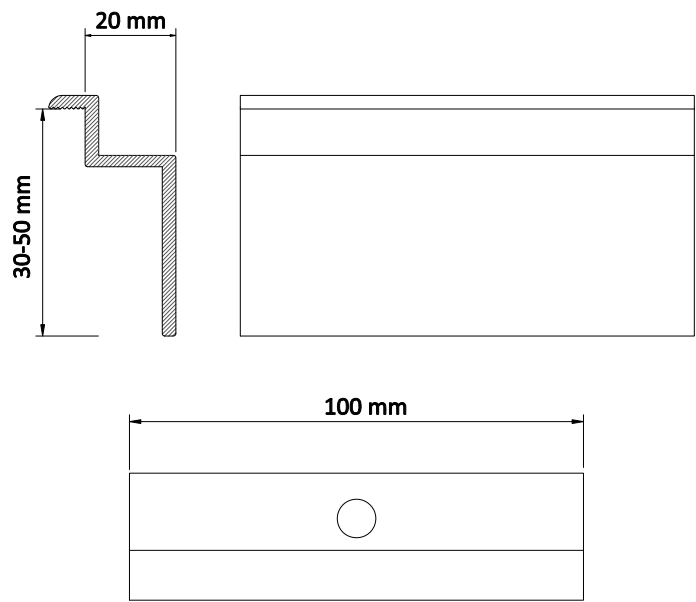
Date 03.12.2020


Weichun Li

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg

Bridas

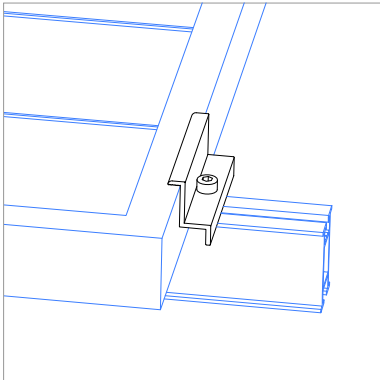
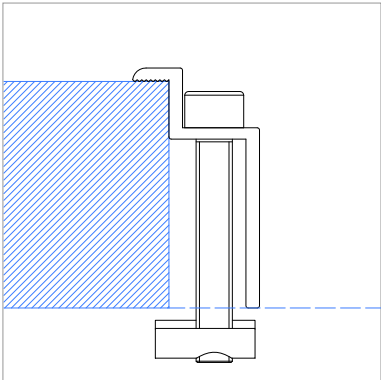
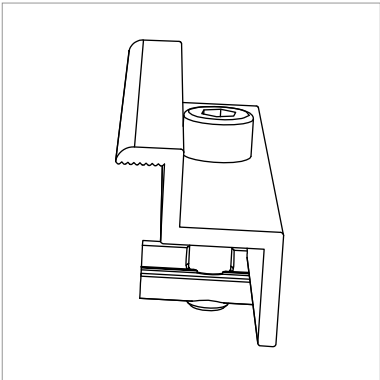
Brida extremo para módulos con marco de 30-50mm



- Brida extremo mecanizada a la medida exacta del marco del módulo, entre 30 y 50mm.
- Fabricadas en aluminio 6063-T5.
- Tornillería de acero inoxidable incluida.
- Aplicación que facilita el cálculo de la cantidad de bridas necesarias para cada instalación.



Referencia	Denominación
1.02.0029-L100	Brida extremo 100mm marco L mm
1.08.0014-L100	Conjunto brida extremo 100mm marco L mm

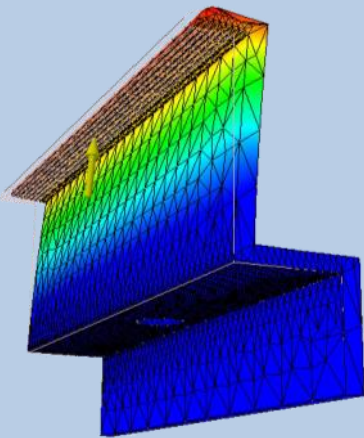


Bridas

Brida extremo para módulos con marco de 30-50mm

	Par Apriete (Nm)	F _{y0,2} (N/mm ²)	F _u (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	v	ρ (Kg/m ³)
Bridas, Aluminio EN AW- 6063-T6		130	175	70.000	27.000	0,3	2.700
Tornillería M8, Acero Inoxidable A2-70	18	450	700				

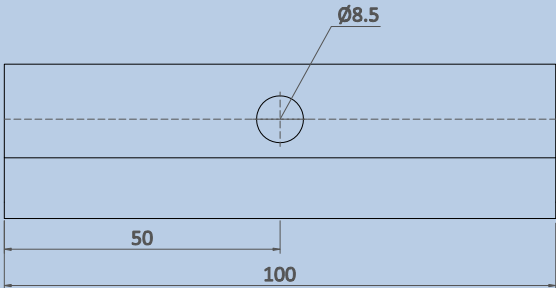
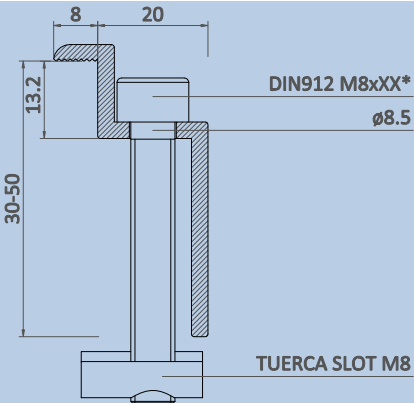
PROPIEDADES DIMENSIONALES Y RESISTENTES



CARGA MÁXIMA TOTAL APLICABLE : 2,0 KN

LONGITUD DE LOS TORNILLOS PARA TUERCA SLOT

ALTURA DEL MODULO MODULE HEIGHT	TORNILLO BOLT	ARANDELA WASHER
50	M8x50	-
49	M8x50	-
48	M8x50	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
45	M8x45	-
44	M8x45	-
43	M8x45	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
40	M8x40	-
39	M8x40	-
38	M8x40	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
35	M8x35	-
34	M8x35	-
33	M8x35	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
30	M8x30	-



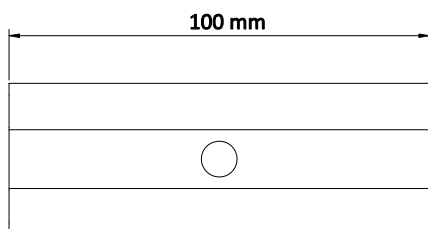
* LA LONGITUD DEL TORNILLO DIN912 M8 DEPENDERÁ DEL GRUESO DE LA PLACA A SUJETAR

Bridas

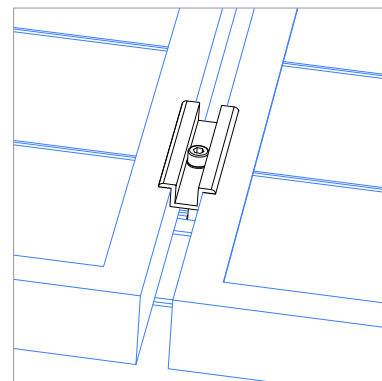
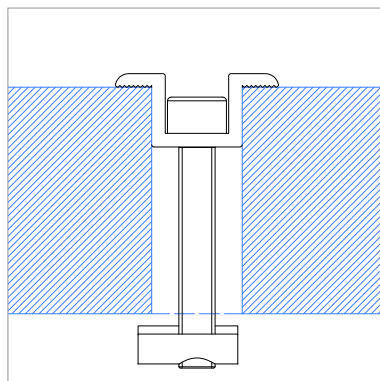
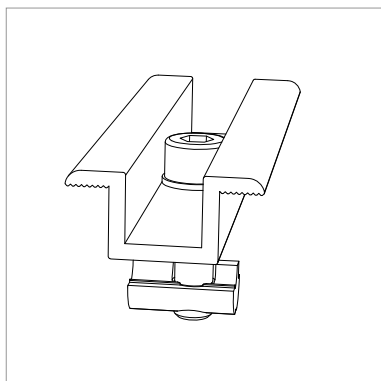
Brida intermedia para módulos con marco de 30-50mm



- Brida intermedia con tornillería precisa para marcos de módulos entre 30 y 50mm
- Fabricadas en aluminio 6063-T6.
- Tornillería de acero inoxidable.
- Aplicación que facilita el cálculo de la cantidad de bridas necesarias para cada instalación.



Referencia	Denominación
1.02.0030-100	Brida intermedia 100mm marco 30-50 mm
1.08.0015-L100	Conjunto brida intermedia 100mm marco L mm

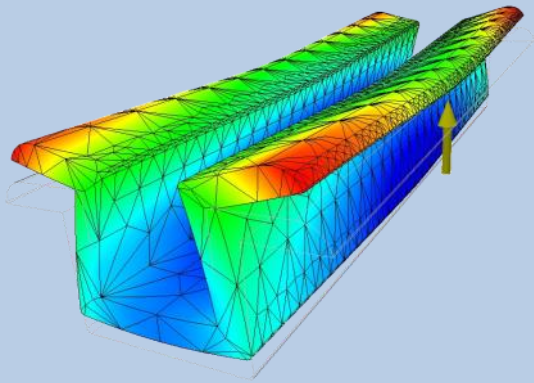


Bridas

Brida intermedia para módulos con marco de 30-50mm

	Par Apriete (Nm)	F _{y0,2} (N/mm ²)	F _u (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	v	ρ (Kg/m ³)
Bridas, Aluminio EN AW- 6063-T6		170	175	70.000	27.000	0,3	2.700
Tornillería M8, Acero Inoxidable A2-70	18	450	700				

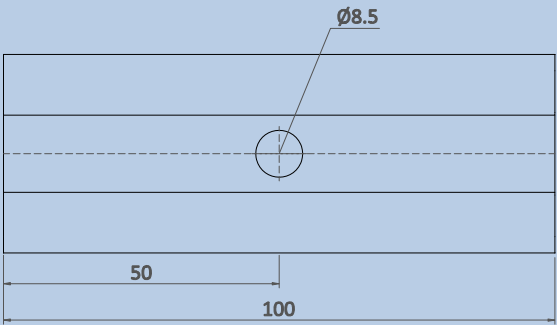
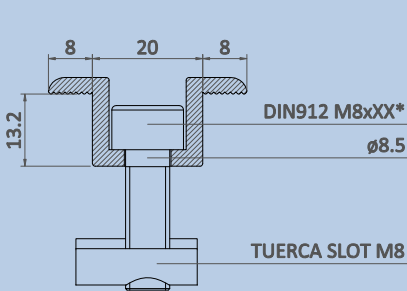
PROPIEDADES DIMENSIONALES Y RESISTENTES



CARGA MÁXIMA TOTAL APLICABLE : 4,0 kN (2,0 kN/LADO)

LONGITUD DE LOS TORNILLOS PARA TUERCA SLOT

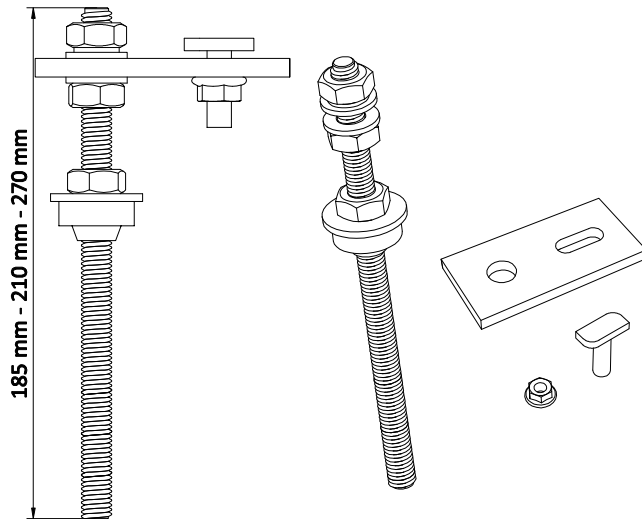
ALTURA DEL MODULO MODULE HEIGHT	TORNILLO BOLT	ARANDELA WASHER
50	M8x50	-
49	M8x50	-
48	M8x50	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
45	M8x45	-
44	M8x45	-
43	M8x45	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
40	M8x40	-
39	M8x40	-
38	M8x40	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
35	M8x35	-
34	M8x35	-
33	M8x35	ESTRIADA "S"
-	-	-
-	-	-
30	M8x30	-



* LA LONGITUD DEL TORNILLO DIN912 M8 DEPENDERÁ DEL GRUESO DE LA PLACA A SUJETAR

Fijaciones a cubierta

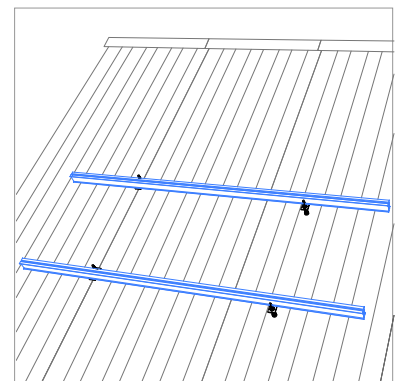
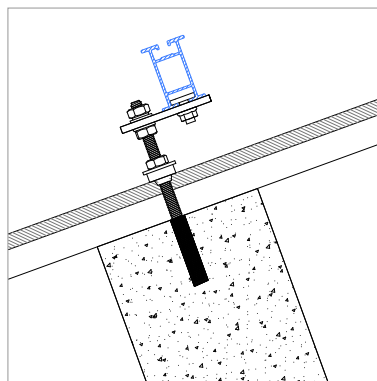
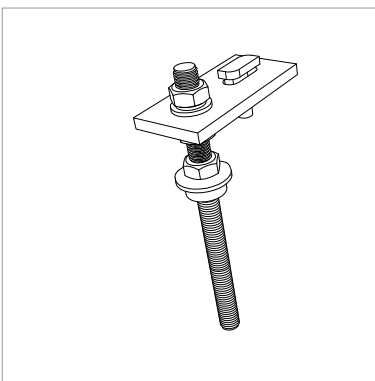
Fijación química + EPDM



- Fijación completa con junta de EPDM y tornillería de acero inoxidable.
- Incluye tornillos y pletina 83x40mm con taladro coliso de 9x15 para fijar cualquier tipo de perfil .
- Apta para atornillarse en bases macizas mediante resina de anclaje. (no incluida)

Inox A2 EPDM

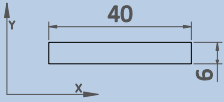
Referencia	Denominación
1.06.0026-1018583	Fijación química M10x185mm + EPDM + Pletina 83mm
1.06.0026-1021083	Fijación química M10x210mm + EPDM + Pletina 83mm
1.06.0026-1027083	Fijación química M10x270mm + EPDM + Pletina 83mm
1.06.0026-10185	Fijación química M10x185mm + EPDM
1.06.0026-102110	Fijación química M10x210mm + EPDM
1.06.0026-10270	Fijación química M10x270mm + EPDM

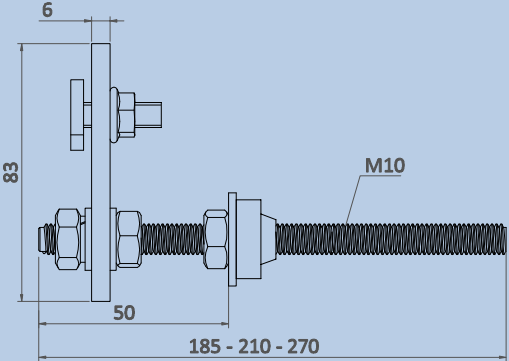
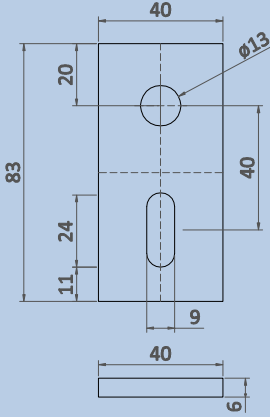


Fijaciones a cubierta

Fijación química + EPDM

	Par Apriete (Nm)	F _{y0,2} (N/mm ²)	F _u (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	v	ρ (Kg/m ³)
Pletina, acero Inox. UNE/EN 10088		230	520	210.000	81.000	0,3	7.850
Tornillería acero inoxidable A2-70		450	700				
Tornillería M10, Acero Inoxidable A2-70	20	450	700				

PROPIEDADES MECÁNICAS		AREA (cm ²)	I _x (cm ⁴)	W _x (cm ³)	A _{Vy} (cm ²)
		2.40	0.07	0.24	2.40
Resina para anclaje	RESIFIX VY Apolo / ETA-10/0134 (o similar)				

PROPIEDADES DIMENSIONALES
 

PARAMETROS DE INSTALACIÓN

The diagram illustrates the installation of a bolt through a concrete slab. A vertical plate is attached to the left side of the slab using a bolt and nut assembly. The bolt passes through the plate and the slab. The slab has a width labeled 'B' and a minimum thickness labeled 'Espesor mín.' with a value of '≥120'. The bolt is shown with a threaded section of length '120' and an effective depth labeled 'Prof. efectiva' with a value of '≥90'. The distance from the edge of the slab to the center of the bolt is labeled 'Dist. al borde' with a value of '≥50'. The concrete slab is shown with a cross-hatched pattern.

B	FIJACIÓN
0 mm	M10x185mm
0 mm - 40 mm	M10x210mm
40 mm - 80 mm	M10x270mm

CERTIFICATE

Conformity of the Factory Production Control

0035-CPR-1090-1.01095.TÜVRh.2015.001

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the following construction product:

Construction product	Structural components and kits for steel structures to EXC1 according to EN 1090-2
Intended use	for load-bearing structures in all types of buildings
CE - marking method	ZA.3.2 to ZA.3.5 acc. to EN 1090-1:2009+A1:2011
Range of production	see reverse produced by or for
Manufacturer	Talleres Cendra, S.A. C/ Cal Ros dels Ocells, 20, Pol. Ind. Coll de la Manyà 08403 Granollers SPAIN
Manufacturing plant Production facility of the manufacturer	Talleres Cendra, S.A. C/ Cal Ros dels Ocells, 20, Pol. Ind. Coll de la Manyà 08403 Granollers SPAIN
Confirmation	This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in Annex ZA of the harmonised standard EN 1090-1:2009+A1:2011 under system 2+ are applied, and that the factory production control fulfills all the prescribed requirements stated therein.
Start of validity Date of issue	02.04.2015
Next Surveillance audit	01.04.2016
Period of validity	This certificate will remain valid as long as the test methods and/or the factory production control requirements included in the harmonised standard used to assess the performance of the declared characteristics do not change, and the product and the manufacturing conditions in the plant are not modified significantly.
Remarks	see reverse
Place and date of issue	Köln, 02.04.2015 E. Balaguero/Ma



www.tuv.com

 **TÜVRheinland®**
Precisely Right.

Certificate number: 0035-CPR-1090-1.01095.TÜVRh.2015.001

Range of production ✓ calculation
✓ production (cutting - holing - forming)

**Associated
Welding certificates** -

Remarks The Notified Body - 0035 TÜV Rheinland Industrie Service GmbH has performed the initial inspection of the/of manufacturing plant(s) and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and approval of the factory production control.

General provisions

The conditions of the standard EN 1090-1:2009+A1:2011, from section B. 4.1 until including section B. 4.4, must be fulfilled.

The requirements of EN 1090-1:2009 + A1: 2011, section B. 4.3 are observed. These refer to the annual statements to be submitted in writing of the manufacturer to the Notified Body.

The General Terms and Conditions of the TÜV Rheinland Industrie Service GmbH apply in the currently valid version.

MULTIVIA HR

INTERFLEX

ACABADO DE ALTA RESISTENCIA *HIGH RESISTANCE FINISH*

Bandejas portacables

Cable trays

¡NOVEDAD MUNDIAL!
WORLD PREMIERE!

VIATEC

¡Novedad!
New!

VIAFIL

CLASE 8

Sustituto del galvanizado
en caliente

CLASS 8

Hot dip galvanized
replacement

www.multiviahhr.info

EL FUTURO DE LOS ACABADOS DE ALTA RESISTENCIA

THE FUTURE OF HIGH RESISTANCE COATINGS

El revolucionario acabado HR (High Resistant, Alta Resistencia en inglés) proporciona una resistencia, calidad y respeto al medio ambiente excepcionales. INTERFLEX se convirtió en pionero al tomar el estándar de calidad de producto de sectores tan exigentes como el del automóvil e introducirlo en el mercado de las bandejas portacables con la bandeja de rejilla VIAFIL. Hoy vuelve a innovar al incorporarlo, en **prímicia mundial**, a su gama de bandejas de acero laminado VIATEC.

The revolutionary HR finish (High Resistant) provides **exceptional strength, quality and respect for the environment**. INTERFLEX was a pioneer in taking the product quality standard of highly demanding industries such as automotive and introduced it to the cable tray market with the VIAFIL wire-mesh tray. Today it innovates again by incorporating it, in a world's first, into its range of VIATEC sheet steel trays.

NORMAS Y HOMOLOGACIONES

STANDARDS AND HOMOLOGATIONS

Las bandejas VIAFIL y VIATEC en su acabado HR se han sometido a las pruebas más exigentes de acuerdo con la norma internacional IEC 61537 y disponen de la homologación E90 que las certifica como resistentes al fuego durante 90 minutos de acuerdo con la norma DIN4102-12.

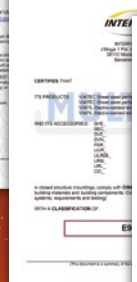
The VIAFIL and VIATEC trays in their HR finish have undergone the most demanding tests in accordance with the international standard IEC 61537 and have the E90 homologation that certifies them as fire resistant for up to 90 minutes in accordance with DIN4102-12.

Las bandejas VIAFIL también están homologadas UL Listed habiendo pasado las pruebas Norteamericanas de la NFPA 70 (National Electric Code, NEC), siendo clasificadas como "posibles para ser utilizadas como equipamiento de toma de tierra de acuerdo con sus secciones 392.10 y 392.60 (B)".

VIAFIL trays are also UL Listed approved having passed the North American tests of the NFPA 70 (National Electric Code, NEC), being classified as "possible to be used as grounding equipment according to their sections 392.10 and 392.60 (B)".



IEC 61386



+ RESISTENCIA

Resistencia superior al galvanizado en caliente.

CLASE 8 según IEC 61537

VIATEC: 5000h de resistencia máxima en ensayo de corrosión niebla salina*

VIAFIL: 1200h de resistencia en ensayo de corrosión de niebla salina

El HR también posee un efecto auto-reparador en cortes y rasgaduras.

* resultados en laboratorio de mínimo 2850h y máximo 5000h según especificación.

VIATEC



Acabado HR a 3000 horas
HR coating at 3000 hours



Acabado galvanizado en caliente estándar después de 700 horas
Standard hot dip galvanized finish after 700 hours

+ RESISTANCE

Higher resistance than hot dip galvanized.

CLASS 8 according to IEC 61537

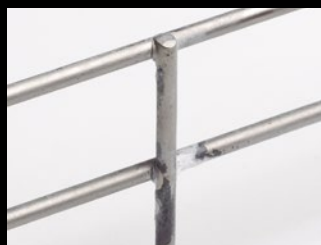
VIATEC: 5000h maximum resistance on salt spray corrosion test*

VIAFIL: 1200h resistance on salt spray corrosion test

The HR also has a self-repairing effect on cuts and scratches.

* test results of minimum 2850h and maximum 5000h according to specification.

VIAFIL



Acabado HR después de 1000 horas
HR coating after 1000 hours



Acabado galvanizado en caliente estándar después de 600 horas
Standard hot dip galvanized finish after 600 hours

+ CALIDAD

El acabado HR tiene un **color plata matizado**, completamente **libre de irregularidades o de puntas agresivas** para una mayor seguridad de los instaladores y de los cables. Asimismo, su **acabado liso y color homogéneo** lo hacen muy indicado para instalaciones que requieren de un acabado estético.

+ QUALITY

The HR finish has a **matt silver finish** completely **free from irregularities or sharp ends** for a higher safety of installers and cables. In addition, its **smoothness and homogeneous color** makes it very suitable for applications where the aesthetic criterion is important.

+ ECOLÓGICO

Se acabaron los baños de zinc a alta temperatura que se utilizaban hasta ahora para el galvanizado en caliente. El HR se fabrica a temperaturas mucho más bajas, hace un uso más eficiente de las materias primas, y está libre de sustancias nocivas, lo que hace que sea un **acabado mucho más respetuoso con el medio ambiente** que los utilizados para aplicaciones similares.

El HR cumple con la **directiva RoHS** de restricción de sustancias nocivas. Asimismo, en el caso concreto de la **VIATEC HR** es **100% reciclable** y por su especial composición dispone del **certificado de Declaración Ambiental de Producto (EPD)**.

+ ECOLOGICAL

Gone are the high temperature molten zinc baths from hot dip galvanized. The HR coating is produced at much lower temperatures, makes a sensible use of raw materials and is free from hazardous substances, which makes it a much **more environmentally friendly finish** than coatings used for similar applications.

The HR complies with the **RoHS directive** for the restriction of hazardous substances. Likewise, in the specific case of **VIATEC HR** it is **100% recyclable** and due to its special composition it obtained the **Environmental Product Declaration certificate (EPD)**.



Bandejas portacables de acero laminado

Sheet steel cable trays

CARACTERÍSTICAS FEATURES

Bordes redondeados para una mayor seguridad
Rounded and closed edges to increase safety

Sistema enchufable para una instalación más rápida
Self-coupling ends allow a quick and easy installation

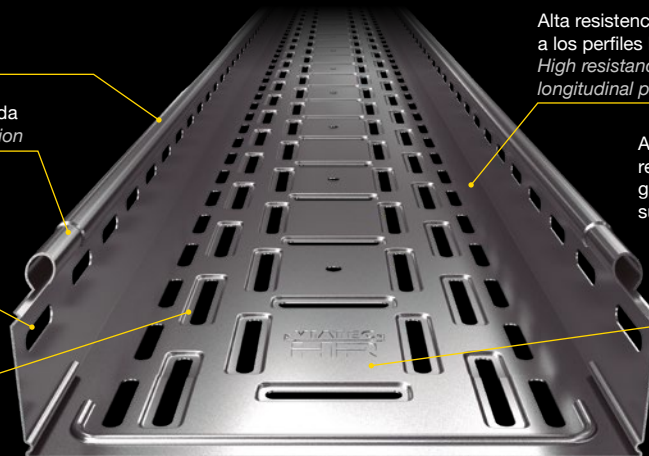
Múltiples perforaciones para la ventilación y fijación de los conductores
Multiple holes for ventilation and fastening of the cables

Embuticiones para ocultar los tornillos y proteger los cables
Inlaid fitters to hide the bolts and protect the cables

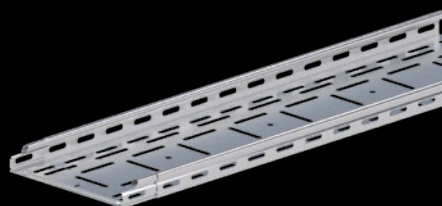
Alta resistencia a carga gracias a los perfiles longitudinales
High resistance thanks to the longitudinal profiles

Acabado **HR** de alta resistencia superior al galvanizado en caliente en todas sus características

HR high resistance finish superior to hot dip galvanized in all of its characteristics



REFERENCIAS REFERENCES



Perforada Perforated	Ciega Solid bottom	Ala mm Side mm	Ancho mm Width mm	Embalaje (m) Packing (m)
P0310HR	-	35	100	24
P0315HR	-	35	150	12
P0320HR	-	35	200	12
P0330HR	-	35	300	12



Perforada Perforated	Ciega Solid bottom	Ala mm Side mm	Ancho mm Width mm	Embalaje (m) Packing (m)
P0610HR	C0610HR	60	100	24
P0615HR	C0615HR	60	150	12
P0620HR	C0620HR	60	200	12
P0630HR	C0630HR	60	300	6
P0640HR	C0640HR	60	400	6
P0650HR	C0650HR	60	500	6
P0660HR	C0660HR	60	600	6



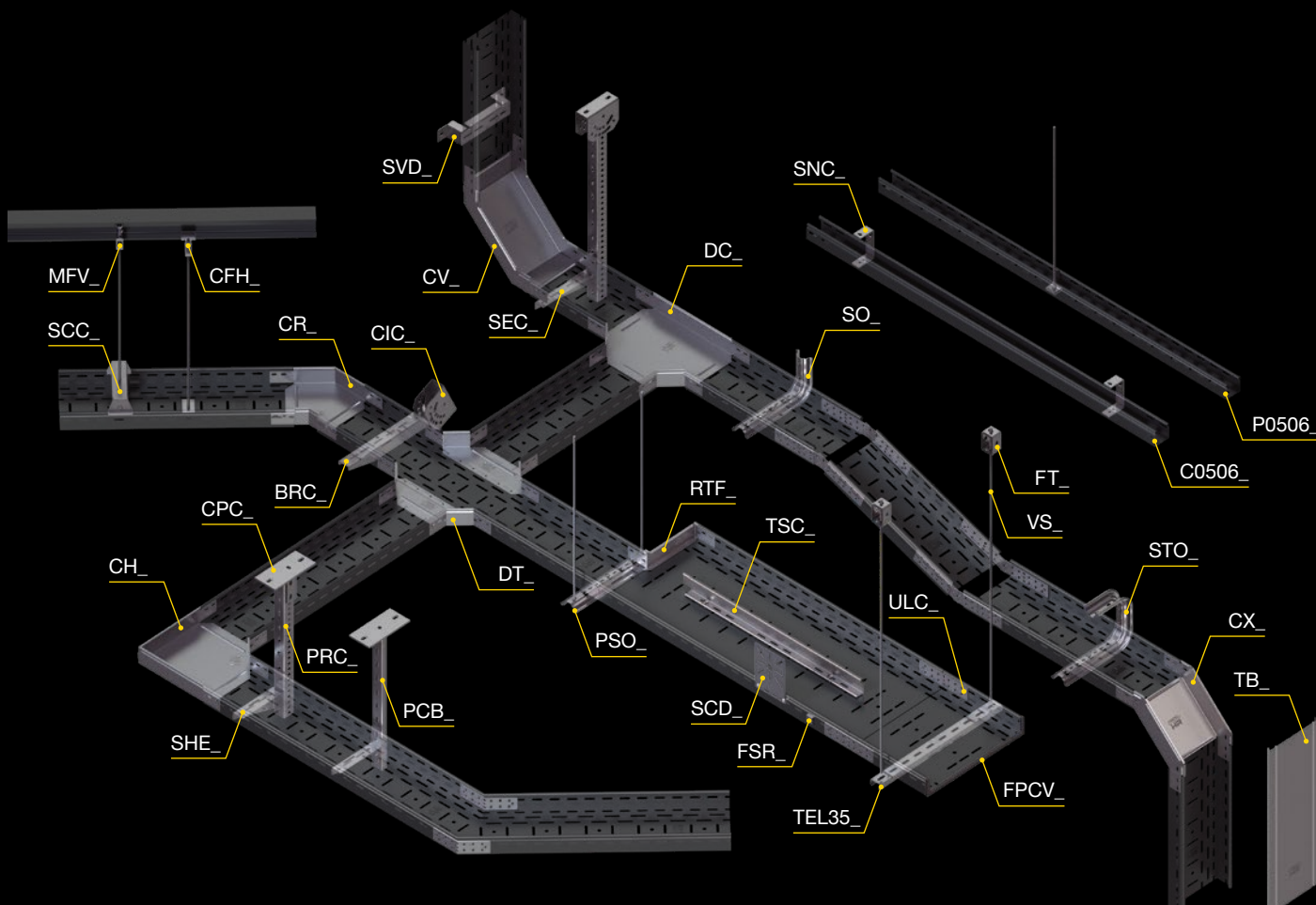
Perforada Perforated	Ciega Solid bottom	Ala mm Side mm	Ancho mm Width mm	Embalaje (m) Packing (m)
P1010HR	C1010HR	110	100	12
P1015HR	C1015HR	110	150	12
P1020HR	C1020HR	110	200	6
P1030HR	C1030HR	110	300	6
P1040HR	C1040HR	110	400	6
P1050HR	C1050HR	110	500	6
P1060HR	C1060HR	110	600	6

También disponible en ala 85mm
Side 85mm also available

GAMA COMPLETA *COMPLETE RANGE*

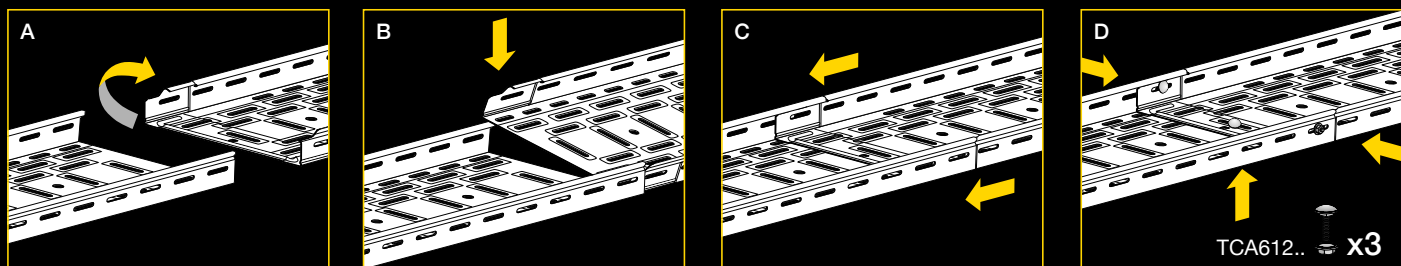
Todos los accesorios que aparecen a continuación han sido creados y adaptados para conseguir como mínimo la misma resistencia que la bandeja **VIATEC HR** y proporcionar una instalación completa de alta resistencia. Pueden consultar sus referencias en el catálogo general **MULTIVIA** para conducción de cables.

*All the accessories you can see on the assembly below have been created and adapted to provide at least the same resistance as the **VIATEC HR** cable tray itself and offer a complete high resistance installation. You can check the product references in the general **MULTIVIA** catalogue for cable management.*



MONTAJE *INSTALLATION*

Instrucciones de montaje bandeja enchufable *Assembly instructions for self-coupling cable tray*



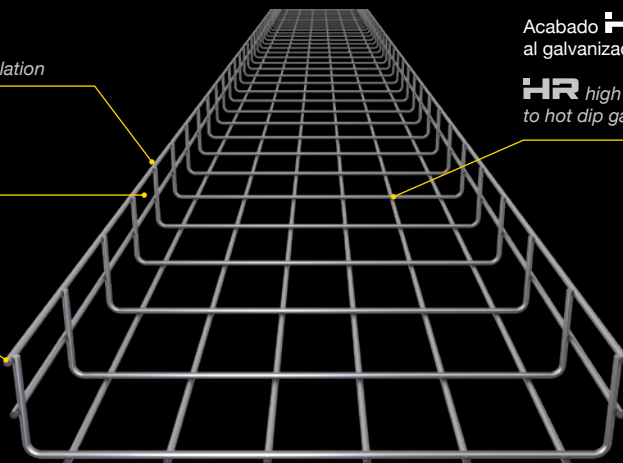
Bandejas portacables de rejilla electrosoldada Wire-mesh cable trays

CARACTERÍSTICAS FEATURES

Borde de seguridad inclinado para evitar daños durante la instalación
Slopping top edges to avoid injury during the installation

Mayor refrigeración de los cables
High ventilation of the cables

Facilidad de modificación
Ease of modification



Acabado **HR** de alta resistencia superior al galvanizado en caliente en todas sus características

HR high resistance finish superior to hot dip galvanized in all of its characteristics

REFERENCIAS REFERENCES



Referencias <i>References</i>	Ala mm <i>Side mm</i>	Ancho mm <i>Width mm</i>	Embalaje (m) <i>Packing (m)</i>
R0310HR	30	100	24
R0320HR	30	200	18
R0330HR	30	300	18



Referencias <i>References</i>	Ala mm <i>Side mm</i>	Ancho mm <i>Width mm</i>	Embalaje (m) <i>Packing (m)</i>
R0606HR	60	60	24
R0607HR	60	75	24
R0610HR	60	100	24
R0615HR	60	150	24
R0620HR	60	200	12
R0630HR	60	300	12
R0640HR	60	400	6
R0650HR	60	500	6
R0660HR	60	600	6

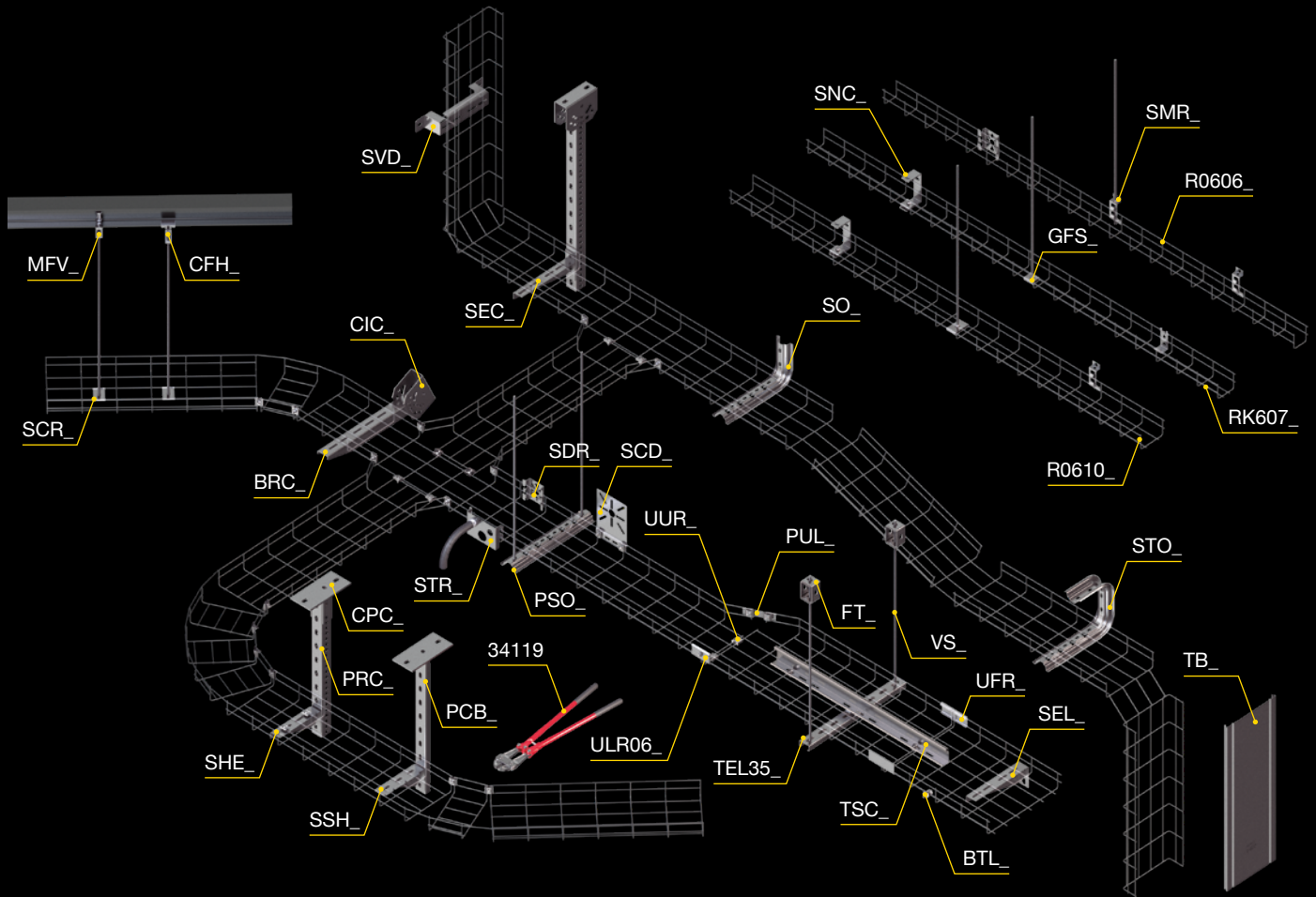


Referencias <i>References</i>	Ala mm <i>Side mm</i>	Ancho mm <i>Width mm</i>	Embalaje (m) <i>Packing (m)</i>
R1010HR	110	100	6
R1020HR	110	200	6
R1030HR	110	300	6
R1040HR	110	400	6
R1050HR	110	500	6
R1060HR	110	600	6

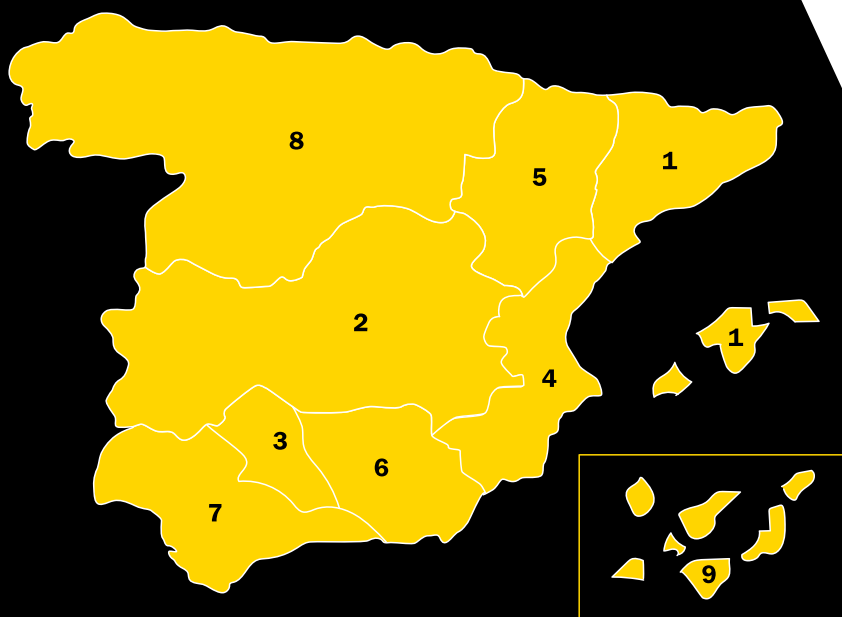
GAMA COMPLETA *COMPLETE RANGE*

Todos los accesorios que aparecen a continuación han sido creados y adaptados para conseguir como mínimo la misma resistencia que la bandeja **VIAFIL HR** y proporcionar una instalación completa de alta resistencia. Pueden consultar sus referencias en el catálogo general **MULTIVIA** para conducción de cables.

*All the accessories you can see on the assembly below have been created and adapted to provide at least the same resistance as the **VIAFIL HR** cable tray itself and offer a complete high resistance installation. You can check the product references in the general **MULTIVIA** catalogue for cable management.*



RED DE VENTAS NACIONAL



PEDIDOS

Tel: 935 751 600 - Fax: 935 643 700
email: pedidos@interflex.es

ATENCIÓN CLIENTE

Tel: 935 750 704 - Fax: 935 753 851
email: atencion.clientes@interflex.es

ASISTENCIA TÉCNICA

Tel: 935 643 112 - Fax: 935 753 879
email: asist.tecnica@interflex.es

1. INTERFLEX, S.L.

Centro Administrativo y de Producción
C/Muga, 1 - Pol. Ind. Pla d'en Coll
E-08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
España
Tel: 935 643 112 - Fax: 935 753 897
email: interflex@interflex.es
www.interflex.es

Centro Logístico

C/ del Mig, 82, 84 - Pol. Ind. Pla d'en Coll
E-08110 Montcada i Reixac (Barcelona)

2. INTERFLEX, S.L.

Delegación Centro
C/Marconi 4 y 6 - Naves 8 y 9 Pol. Ind. Coslada
E-28820 Coslada (Madrid)
Tel: 916 691 634 - Fax: 916 690 888
email: madrid@interflex.es

3. INTERFLEX, S.L.

Delegación Sur
C/Segovia, 17-B - Pol. Príncipe Felipe
14900 Lucena (Córdoba)
Tel: 610 102 658
email: andalucia@interflex.es

COMERCIALES DE ZONA

4. LEVANTE INTERFLEX, S.L.

Tel: 697 961 894
email: valencia@interflex.es

5. ARAGÓN NORTE INTERFLEX, S.L.

Tel: 610 220 361
email: oscarsanz@interflex.es

6. ANDALUCÍA ORIENTAL INTERFLEX, S.L.

Tel: 661 217 067
email: andaluciaoriental@interflex.es

7. ANDALUCÍA OCCIDENTAL INTERFLEX, S.L.

Tel: 678 914 821
email: andaluciaoccidental@interflex.es

AGENCIAS COMERCIALES

8. NORTE FOZ, S.L.

Larrondo Beheko Etorbidea, 5 - Pab. 5
E-48180 Loiu (Bizkaia)
Tel: 944 483 890 - Fax: 944 472 183
email: foz@interflex.com

9. CANARIAS

REPRES. QUINTANA, S.L.
Abreu y Galindo, 8, 2ª planta
E-35001 Las Palmas (Canarias)
Tel: 928 319 166 - Fax: 928 311 916
email: releqsl@yahoo.es

INTERNATIONAL SALES NETWORK



A. INTERFLEX, S.L.

Headquarters and Production
C/Muga, 1 - Pol. Ind. Pla d'en Coll
E-08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Spain

For information about our worldwide distributors please contact us at:

Sales & Orders:

Tel: +34 935 650 582 - Fax: +34 935 753 879
e-mail: export@interflex.es

Technical Assistance:

Tel: +34 935 650 582
e-mail: asist.tecnica@interflex.es

Logistics Center:

C/ del Mig, 82-84 - Pol. Ind. Pla d'en Coll
E-08110 Montcada i Reixac (Barcelona)

B. INTERFLEX LATINOAMÉRICA, SAS South America Subsidiary

Medellín - Colombia
Tel: +57 3006100192
e-mail: interflex@interflex-latam.com
www.interflex-latam.com



Smart Cable Management
since 1967

Gama de soportes **SOLARFIX**



Instala
**CON UN
CLICK**



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

- Especialmente diseñados para la **instalación en techos tipo deck o de chapa** sin necesidad de perforar
- Su **innovador 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

**GARANTÍA
15 AÑOS**

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

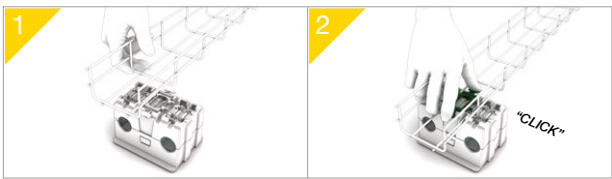
- Fabricados en un 80% con material reciclado y libre de halógenos

Solidarios

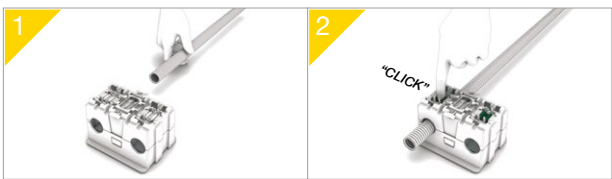
- Una parte del importe de compra de cada soporte SOLARFIX se destina a fines benéficos



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

Bridas en acero inoxidable



Diseñadas para amarrar tubos, cables y otro material cuando el manejo pueda verse afectado por unas condiciones ambientales severas: corrosión, vibraciones, clima adverso, temperaturas extremas, radiación.

Para cualquier instalación de interior, exterior o bajo tierra.

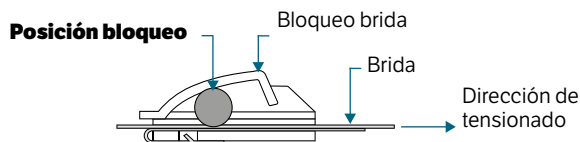
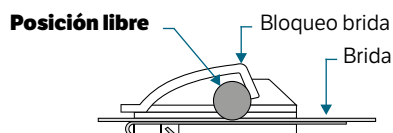
Resistente al fuego UL94, resistente a UV, baja emisión de humos, libre de halógenos.

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



Hoja de características del producto

Características

A9N61690

Interrupor en carga especial de CC C60NA-DC - 2P - 20 A - 1000 V



Principal

Aplicación de interruptor	Panel fotovoltaico FV Protección del inversor para aplicaciones fotovoltaicas
Gama	Acti 9
Gama de producto	C60
Tipo de producto o componente	Interruptor seccionador
Nombre del producto	C60
Nombre corto del dispositivo	C60NA-DC
Número de polos	2P
Categoría de empleo	DC-21B
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN/IEC 60947-3

Complementario

[Ie] Corriente nominal de empleo	20 A DC-21B 1000 V CC 32 A DC-21B 800 V CC 50 A DC-21B 700 V CC
Voltage Drop	100 mV 5,02 mOhm 2 W 20 A 151 mV 5,02 mOhm 4,53 W 30 A 201 mV 5,02 mOhm 8,04 W 40 A 251 mV 5,02 mOhm 12,55 W 60 A
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	1000 V CC
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicación de encendido/apagado
Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN
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	300 ciclos
Conexiones - terminales	Borne - tipo de cable: superior) 1...35 mm² rígido Borne - tipo de cable: superior) 1...25 mm² Flexible Cable pre-cableado - tipo de cable: inferior)
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm
Par de apriete	3.5 N.m
Código de compatibilidad	C60NA-DC

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-3
Grado de contaminación	2
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...85 °C

Packing Units

Peso del empaque (Lbs)	572,000 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 Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto

Información Logística

País de Origen	ES
----------------	----

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months
---------------------	-----------

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).



10x38
U 1000V DC
In 32A
NORMAS 

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 
PAG 29 


ACCESORIOS

PAG 30
PAG 31

COMPATIBLE FUSIBLES gPV CILINDRICOS

PAG 04

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 contruidos 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 

NEUTRO

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
	431000	10/100



491635



14x51

U **1100V DC**

PODER DE CORTE **10kA**

U **1000V DC**

PODER DE CORTE **30kA**

NEUTRO

15	491647	10/50
20	491648	10/50
25	491650	10/50
32	491655	10/50
	432000	10/50



491655

NORMAS

IEC 60269-1
IEC 60269-6
UL 248-19

DIMENSIONES

PAG 18
PAG 19

CARACTERISTICAS t-I

PAG 18 
PAG 19 

COEFICIENTE REDUCCION TEMPERATURA AMBIENTE

PAG 43

COMPATIBLE PORTAFUSIBLES PMX

PAG 11

COMPATIBLE CONTACTO PINZA FUSIBLES Ø10

PAG 13

CIL | gPV CILINDRICOS fusibles

Los fusibles cilíndricos gPV 10x85 y 10/14x85 DF Electric han sido desarrollados para ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica de los módulos fotovoltaicos en tensiones hasta 1.200/1.500V DC.

Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la Norma IEC 60269-6 y UL248-19). Están contruidos con tubo cerámico de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos. 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 estos fusibles recomendamos la utilización de bases portafusibles PML.



10x85
U 1500V DC
PODER DE CORTE 30kA
NORMAS 
U 1200V DC
PODER DE CORTE 10kA
NEUTRO

I _n (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
2	492202 	10/50/1000
4	492205 	10/50/1000
6	492210 	10/50/1000
8	492215 	10/50/1000
10	492220 	10/50/1000
12	492225 	10/50/1000
15	492229 	10/50/1000
16	492230 	10/50/1000
20	492235	10/50/1000
25	492240	10/50/1000
	431010	10/50/1000



492240

10/14x85
U 1500V DC
PODER DE CORTE 10kA

20	492250	10/480
25	492255	10/480
30	492260	10/480
32	492262	10/480



492262

22x65
U 1500V DC
PODER DE CORTE 30kA

40	492270	10/260
50	492275	10/260



492275

NORMAS

IEC 60269-1
IEC 60269-6
UL 248-19

DIMENSIONES

PAG 20 
PAG 21 


CARACTERISTICAS t-I

PAG 20 
PAG 21 


COEFICIENTE REDUCCION TEMPERATURA AMBIENTE

PAG 43

COMPATIBLE PORTAFUSIBLES PML

PAG 12

COMPATIBLE CONTACTO PINZA FUSIBLES Ø10

PAG 13



Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U48X** sin halógenos

Descripción

Uso

- Para el soporte, protección y conducción de cables.
- Material aislante.
- Longitud: 3m.
- Color: Gris RAL 7038.

Instalación

- Facilidad y rapidez de montaje. No presenta rebabas al corte.

Composición del producto

- Sistema de bandejas para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos y salinos: U48X ⁽¹⁾
- Soportes aislantes para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos y salinos: U48X ⁽²⁾
- Soportes metálicos para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos y salinos: Acero inoxidable AISI 304. ⁽²⁾
- Soportes metálicos para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos: Acero con recubrimiento de resina epoxi. ⁽²⁾
- Soportes metálicos para instalaciones interiores secas: Acero sendzimir.
- Contenido silicona: Sin silicona (<0,01%).
- Cumplimiento Directiva RoHS: Conforme

Características

EN 61537:2007 NORMA EUROPEA DE BANDEJAS Y BANDEJAS DE ESCALERA

Temperatura mín./máx. de transporte, almacenaje, instalación y uso	-20°C a +90°C
Resistencia al impacto	20J a -20°C (excepto 60x100: 10J)
Propiedades eléctricas	■ Sistema de bandejas y soportes aislantes (excepto soportación metálica). ■ Con aislamiento eléctrico.
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 ⁽³⁾	No propagador de la llama.

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Características

EN 61537:2007 NORMA EUROPEA DE BANDEJAS Y BANDEJAS DE ESCALERA

Recubrimiento	Sin recubrimiento (excepto soportes metálicos con recubrimiento metálico y soportes metálicos con recubrimiento orgánico).
% perforación de la base	- Clase B (entre 2% y 15%) para bandejas perforadas. - Clase A (entre 0% y 2%) para bandejas lisas.
Carga de trabajo de seguridad (SWL) s/ensayo Tipo I	60x100 mm. : 10,8 Kg/m 60x200 mm. : 22,5 Kg/m 60x300 mm. : 33,7 Kg/m 100x400 mm. : 77,2 Kg/m 100x600 mm. : 116,5 Kg/m
Condiciones del ensayo de Carga de trabajo de seguridad (SWL)	- T = 40 °C Distancia entre soportes 1,5 m. - T = 60 °C Distancia entre soportes 1 m. - T = 90 °C Distancia entre soportes 0,5 m. - Flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%. - Ensayo Tipo I (la unión entre dos tramos de bandeja puede quedar situada en cualquier posición entre dos soportes). - El sistema de bandejas (bandejas y soportes) deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga de trabajo de seguridad (SWL)
Ensayo del hilo incandescente s/ EN 60695-2-11:2001 ⁽³⁾	Grado de severidad 960°C.
Resistencia a la corrosión húmeda o salina ⁽¹⁾	Inherentemente resistente. No precisa ensayo.

EN 50085-1:1997 BANDEJA + TAPA. CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS POR REBT

Temperatura mín./máx. de servicio	-25°C a +60°C
Resistencia al impacto	Muy fuerte (20 J).
Propiedades eléctricas	Canal aislante.
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 ⁽⁴⁾	No propagador de la llama.
Retención de la tapa	Abrible sólo con herramienta.
Protección contra la penetración de objetos sólidos s/ EN 60529:1991 ⁽⁴⁾	- Perforada: Grado IP2X. - Lisa : Grado IP3X.
Protección contra daños mecánicos s/ EN 62262:2002 ⁽⁵⁾ ⁽⁴⁾	Bandejas con tapa. Grado IK10.

EN 50085-2-1:2006 + A1:2011 NORMA EUROPEA DE CANALES

Material	No metálico.
----------	--------------

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Características

EN 50085-2-1:2006 + A1:2011 NORMA EUROPEA DE CANALES

Temperatura mínima de almacenamiento y transporte	-45°C
Temperatura mínima de instalación y aplicación	-25°C
Temperatura máxima de aplicación	+60°C
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 (4)	No propagador de la llama.
Continuidad eléctrica	Sin continuidad eléctrica.
Características de aislamiento eléctrico	Con aislamiento eléctrico.
Grado de protección proporcionado por la envolvente s/ EN 60529:1991 (4)	■ IP3X. Bandeja lisa con tapa. ■ IP2X. Bandeja perforada con tapa.
Retención de la cubierta de acceso al sistema	Cubierta de acceso que solo puede abrirse con herramientas.
Separación de protección eléctrica	Con y sin tabique de separación de protección interna.
Zugesicherte Funktionen (6)	De montaje superficial en la pared.
Prevención contacto con líquidos	No aplica.
Funciones aseguradas	Tipo 1. (Bandeja con tapa, tabique, anclaje IK10 y tapa final)
Tensión asignada (7)	750 V
Protección contra daños mecánicos s/ EN 62262:2002 (5) (4)	Bandeja con tapa: Grado IK10

Características constructivas y funcionales

- Comportamiento a intemperie: Buen comportamiento a rayos UV y a intemperie.
- Tipo de perfil: Bandejas y tapas, ambas con paredes macizas y fabricadas por extrusión.
- Uniones: Unión entre tramos de espesor igual o superior al de las bandejas a unir. Las uniones tendrán taladros longitudinales para absorber dilataciones.
- Aislamiento: La bandeja será aislante y no precisará de puesta a tierra.
- Soportes: Los soportes horizontales deberán cumplir la norma EN 61537:2007 con las cargas máximas de las bandejas que soportan.
- Embalaje: El producto deberá estar embalado y claramente identificado.

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U48X** sin halógenos

Normativa de obligado cumplimiento

PRODUCTO BAJO DIRECTIVA EUROPEA DE BAJA TENSIÓN 2014/35/UE

Marcado CE	Conformidad con la norma EN 61537:2007.
------------	---

Características de materia prima U48X

- Materia Prima base: U48X: Halogen free thermoplastic compound
- Contenido en siliconas: <0,01% ⁽⁸⁾
- Contenido en ftalatos s/ASTM D2124-99:2004: <0,01% ⁽⁸⁾
- Contenido en halógenos s/EN 50267-2-1: inferior al 0,5% ⁽⁸⁾
- Rigidez dieléctrica s/IEC 60243-1:2013: 18±5 kV/mm
Probeta espesor 2,0 mm.
- Clasificación de comportamiento al fuego s/NF F 16-101:1998: Clase I3 F2
- Ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ANSI/UL 94: 1990: Grado UL94: V0
Probeta espesor 3,2 mm
- L.O.I. Índice de oxígeno s/EN ISO 4589:1999: (Concentración %) =32±3
Probeta espesor 3,2 mm
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,07 mm/°C m. ⁽⁹⁾
- Comportamiento frente a agentes químicos: Resiste el ataque de la mayoría de:
 - Aceites
 - Ácidos
 - Alcoholes
 - Grasas
 - Hidrocarburos
 - Soluciones salinas (neutras o ácidas) ⁽¹⁾⁽⁹⁾

Características de materia prima Acero recubierto con resina epoxi

- Materia Prima base: Acero
- Recubrimiento: Recubrimiento ARC+resina epoxi/Poliéster
- Clasificación: Aceros DD11 s/EN 10111:2008 y DC01 s/EN 10130:1999

Características de materia prima Acero inoxidable recubierto con resina epoxi

- Materia Prima base: Acero inoxidable
- Recubrimiento: Resina epoxi/Poliéster
- Comportamiento frente a agentes químicos: Resiste el ataque de la mayoría de:
 - Aceites (minerales y vegetales)
 - Acetonas
 - Ácidos grasos
 - Alcoholes
 - Amoníaco
 - Hidrocarburos alifáticos
 - Hidróxidos
 - Carbonatos
 - Fosfatos
 - Nitratos
 - Sulfatos ⁽⁹⁾
- Clasificación: EN 10088: 1.4301
AISI:AISI 304
NF A35-586:Z6CN 18-09

Ficha técnica

Bandejas aislantes **66** en **U48X** sin halógenos

Características de materia prima Acero inoxidable sin recubrimiento

- Materia Prima base: Acero inoxidable
- Comportamiento frente a agentes químicos: Resiste el ataque de la mayoría de:
 - Aceites (minerales y vegetales)
 - Acetonas
 - Ácidos grasos
 - Alcoholes
 - Amoníaco
 - Hidrocarburos alifáticos
 - Hidróxidos
 - Carbonatos
 - Fosfatos
 - Nitratos
 - Sulfatos ⁽⁹⁾
- Clasificación: EN 10088: 1.4301
AISI: AISI 304
NF A35-586: Z6CN 18-09
DIN 17440: 1.4301(V2A)
BS: 304, S31
EN ISO 3506 A2

Características de materia prima Acero sendzimir

- Materia Prima base: Acero
- Recubrimiento s/EN 10130:1998: Pregalvanizado Z275-MBO
- Clasificación s/EN 10142: 2000: DX53D+Z275-MBO

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Notas

1. En ambientes químicos agresivos recomendamos se analice la posibilidad de instalación del producto en U23X.
2. En instalaciones exteriores y ambientes químicos agresivos es conveniente una revisión periódica del estado de la instalación. En instalaciones al exterior puede producirse un cambio de color del material que no afecta a las características mecánicas del mismo. En caso de pintado, las pinturas de color oscuro provocan un mayor calentamiento del producto una vez expuesto al sol.
3. Ensayo realizado según prescripciones de norma EN 61537:2007 / IEC 61537:2006
4. Ensayo realizado según prescripciones de norma EN 50085-1
5. Instalada con la pieza Anclaje de Tapa ref. 66845-48 ó 66855-48. Sin pieza Anclaje de Tapa: resistencia al impacto Medio (2J) y protección contra daños mecánicos grado IK07.
6. Empleando bridas plásticas como dispositivo de retención de cables cada 0,25 m en posición vertical recorridos horizontales y cada 0,6 m en posición vertical recorridos verticales.
7. Ensayo realizado considerando el uso de la bandeja con tapa para proporcionar aislamiento suplementario a un conductor aislado según prescripciones de norma EN 50085-1 (Directiva de Baja Tensión)
8. Limite de detección para la técnica analítica aplicada
9. Las características marcadas se basan en ensayos puntuales sobre la materia prima utilizada para la fabricación de nuestros productos o bien reflejan los valores generalmente aceptados en la práctica por los fabricantes de materia prima y que facilitamos únicamente a título informativo y de orientación.

* La información de este documento es un resumen de los datos más utilizados por nuestros clientes. Para más detalle contacte con nuestra asistencia técnica.

** Unex aparellaje eléctrico, S.L. se reserva el derecho de modificar cualquiera de las características de los productos que fabrica. Este documento es una copia no controlada, que no se actualizará al producirse cambios en su contenido.

28/3/2019



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

DISEÑO



Conductor

Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

B2_{ca}s1a, d1, a1

Aislamiento

Polioléfina 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:

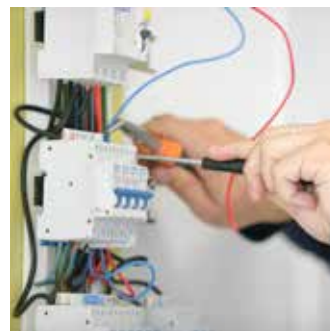
Azul	RAL 5015
Marrón	RAL 8003
Negro	RAL 9011
Rojo	RAL 3000
Amarillo/Verde	RAL 1021 / RAL 6028
Gris	RAL 7000
Blanco	RAL 9010

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: B_{2ca}-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, B_{2ca}-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 retráctil. Las secciones mayores (> 35 mm²) se suministran en bobinas.

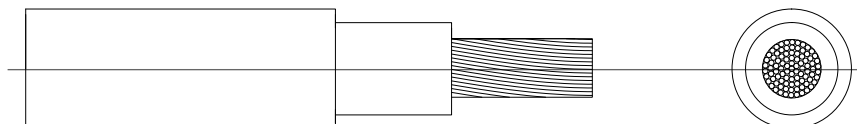


TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K

Cable para instalaciones fotovoltaicas (IEC y EN).

NORMAS DE REFERENCIA: EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502

DISEÑO



Conductor

Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento

Goma libre de halógenos.

Cubierta

Goma libre de halógenos de color negro o rojo.

APLICACIONES

El cable Topsolar® PV H1Z2Z2-K, certificado TÜV según IEC 62930 y EN 50618, es el adecuado para instalaciones solares, tanto en instalación fija como en servicio móvil (huertas solares, instalación en tejados solares -rooftop-, autoconsumo y plantas flotantes).

Se trata de un cable muy flexible especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor.

Compatible con la mayoría de conectores. Gracias a las prestaciones de sus materiales puede ser instalado a la intemperie o directamente enterrado en plenas garantías.

- Instalaciones fotovoltaicas.



Más información en: www.topcable.com

CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

Baja tensión 1,5/1,5 (1,8) kV CC.



Norma de referencia

EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502.



Certificaciones

TÜV / RETIE / RoHS / CE.



CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)

C_{ca}, s1b, d2, a1.



Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 120 °C.

Temp. máxima en cortocircuito: 250 °C (máximo 5 s).

Temperatura 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.

Reacción al fuego CPR: C_{ca}, s1, d2, a1, según la norma EN 50575.

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: 5 x diámetro exterior.

Resistencia a los impactos: AG2 Medio.



Características químicas

Resistencia a grasas y aceites: excelente.

Resistencia a los ataques químicos: excelente.

UV Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618.

O₃ Resistente al ozono según EN 50618.



Presencia de agua

Presencia de agua: AD8 sumergida.



Otros

Marcaje: metro a metro.

Vida útil 25 años: Según UNE-EN 50618.

 Opcional: antirroedores y antitermitas.



Condiciones de instalación

Al aire.

Enterrado.

Entubado.



Embalaje

Disponible en rollos con film retractilado (longitudes de 100 m) y bobinas.

CABLES SOLARES

TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K



TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K DUAL



TOPSOLAR® PV
AL 1500 V



TOPSOLAR® PV
AL 2kV PV WIRE



AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE 21123-4
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



NO PROPAGACIÓN
DE LA LLAMA
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070 C2



NO PROPAGACIÓN
DEL INCENDIO
EN 50399
EN 60332-3-24
IEC 60332-3-24



LIBRE DE HALÓGENOS
EN 60754-2
EN 60754-1
IEC 60754-2
IEC 60754-1



Cca-s1b,d1,a1

DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de
Prestaciones) en este código QR.
<https://es.prysmiangroup.com/DoP>



Nº DoP 1003875



REDUCIDA EMISIÓN
DE GASES TÓXICOS
EN 60754-2
NFC 20454
DEF-STAN 02-713



BAJA EMISIÓN
DE HUMOS
EN 50399



BAJA OPACIDAD
DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2



RESISTENCIA
A LA ABSORCIÓN
DEL AGUA



RESISTENCIA
AL FRÍO



CABLE FLEXIBLE



RESISTENCIA
A LOS RAYOS
ULTRAVIOLETA



ALTA
SEGURIDAD



NULA EMISIÓN
DE GASES CORROSIVOS
EN 60754-2
IEC 60754-2
NFC 20453



BAJA EMISIÓN
DE CALOR
EN 50399



REDUCIDO
DESPRENDIMIENTO
DE GOTAS/PARTÍCULAS
INFLAMADAS
EN 50399



MÁXIMA PELABILIDAD

Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.



LIMPIO Y ECOLÓGICO

La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más limpio y con menos partículas contaminantes.

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas: EN 50399.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR

Metal: cobre electrolítico recocido.

Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

AISLAMIENTO

Material: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.

Colores: marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

ELEMENTO SEPARADOR

Capa especial antiadherente.

RELLENO

Material: mezcla LSOH libre de halógenos.

CUBIERTA

Material: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.

Color: verde.

APLICACIONES

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc.,

o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

- Indicado también el lado de corriente alterna en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

- Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones individuales ITC-BT 15). • Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión (**adecuadamente canalizado**) (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004. • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

AFUMEX CLASS 1000 V (AS)

RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE 21123-4
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm ²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
1 x 1,5	0,7	7	67	13,3	21	21	26,5	21,36
1 x 2,5	0,7	7,5	79	7,98	30	27	15,92	12,88
1 x 4	0,7	8	97	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	8,5	120	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	9,6	167	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	10,6	226	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	12,3	321	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	13,8	421	0,55	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	15,4	579	0,38	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	17,3	780	0,27	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	19,2	995	0,20	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	21,3	1240	0,16	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	23,4	1529	0,12	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	25,6	1826	0,10	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	28,6	2383	0,08	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	31,3	2942	0,06	630	380	0,14	0,19
1 x 400	2	36	3921	0,05		446	0,11	0,17
2 x 1,5	0,7	10	134	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	10,9	169	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	11,8	213	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	12,9	271	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	15,2	399	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	17,7	566	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	168	140	1,34	1,16
2 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	204	166	0,99	0,88
3 G 1,5	0,7	10,4	150	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	11,4	193	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	12,4	250	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	13,6	324	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	16	486	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18,7	696	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	Consultar	Consultar	0,27	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	Consultar	Consultar	0,20	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	Consultar	Consultar	0,16	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	Consultar	Consultar	0,12	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	Consultar	Consultar	0,10	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	Consultar	Consultar	0,08	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	Consultar	Consultar	0,06	549	380	0,14	0,18

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE 21123-4
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm	DIÁMETRO EXTERIOR mm	PESO kg/km	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (1) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) y (3)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
3 x 25/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,780/1,21	115	96	1,62	1,38
3 x 35/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,554/1,21	143	117	1,17	1,01
3 x 50/25	1,0/0,9	Consultar	Consultar	0,386/0,780	174	138	0,86	0,77
3 x 70/35	1,1/0,9	Consultar	Consultar	0,272/0,554	223	170	0,6	0,56
3 x 95/50	1,1/1,0	Consultar	Consultar	0,206/0,386	271	202	0,43	0,42
3 x 120/70	1,2/1,1	Consultar	Consultar	0,161/0,272	314	230	0,34	0,35
3 x 150/70	1,4/1,1	Consultar	Consultar	0,129/0,272	359	260	0,28	0,3
3 x 185/95	1,6/1,1	Consultar	Consultar	0,106/0,206	409	291	0,22	0,26
3 x 240/120	1,7/1,2	Consultar	Consultar	0,0801/0,161	489	336	0,17	0,21
3 x 300/150	1,8/1,4	Consultar	Consultar	0,0641/0,129	549	380	0,14	0,18
4 G 1,5	0,7	11,2	173	13,3	20	21	26,94	21,67
4 G 2,5	0,7	12,3	227	7,98	28	27	16,23	13,1
4 G 4	0,7	13,4	298	4,95	38	35	10,16	8,23
4 G 6	0,7	14,7	391	3,3	49	44	6,87	5,59
4 G 10	0,7	17,5	593	1,91	68	58	4,06	3,34
4 G 16	0,7	20,4	855	1,21	91	75	2,56	2,13
4 x 25	0,9	24,3	1267	0,78	115	96	1,62	1,38
4 x 35	0,9	28,4	1792	0,55	143	117	1,17	1,01
4 x 50	1	32,5	2439	0,38	174	138	0,86	0,77
4 x 70	1,1	37,1	3359	0,27	223	170	0,6	0,56
4 x 95	1,1	41,2	4276	0,20	271	202	0,43	0,42
4 x 120	1,2	46,7	5500	0,16	314	230	0,34	0,35
4 x 150	1,4	51,8	6750	0,12	359	260	0,28	0,3
4 x 185	1,6	57,6	8172	0,10	409	291	0,22	0,26
4 x 240	1,7	64,4	10642	0,08	489	336	0,17	0,21
5 G 1,5	0,7	12	202	13,3	20	21	26,94	21,67
5 G 2,5	0,7	13,3	266	7,98	28	27	16,23	13,1
5 G 4	0,7	14,5	351	4,95	38	35	10,16	8,23
5 G 6	0,7	16	467	3,3	49	44	6,87	5,59
5 G 10	0,7	19	711	1,91	68	58	4,06	3,34
5 G 16	0,7	22,2	1028	1,21	91	75	2,56	2,13
5 G 25	0,9	26,6	1529	0,78	115	96	1,62	1,38
5 G 35	0,9	31,4	2169	0,55	143	117	1,17	1,01
5 G 50	1	35,2	2969	0,38	174	138	-	-

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

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 diferenciales 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 mm ²
Diámetro	120 mm (inter.)
Diámetro exterior del cable	55 mm : 240 mm ² (máximo)
Peso del producto	1,5 kg
Altura	224 mm
Anchura	224 mm
Profundidad	44 mm

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 56190

producto

Características

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

Hoja de características del producto

Características

A9K24716

Magnetotérmico, Acti9 iK60N, 3P+N, 16 A, C
curva, 6000 A (IEC 60898-1)



Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iK60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IK60N
Número de polos	3P + N
Número de polos protegidos	3
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	16 A en 30 °C
Tipo de red	CA
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	6000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN/IEC 60898-1
Normas	EN/IEC 60898-1
Certificaciones de producto	Aenor

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	5...10 x In
[Ics] poder de corte en servicio	6000 A 100 % conforming to EN/IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz
Clase de limitación	3 conforming to EN/IEC 60898-1
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	440 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	4 kV acorde a EN/IEC 60898-1
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicación de encendido/apagado

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Interruptor Automático ComPacT NSX250H 4P4D 250A 4.2

C25H44V250

Principal

Gama	ComPacT nueva generación
Nombre del producto	UL Compact
Nombre corto del dispositivo	NSX250H
Tipo de producto o componente	Interruptor automático de protección contra fugas a tierra
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	4P
Descripción de polos protegidos	4R 3R+ N/2 3R
Posición de neutro	Izquierda
Corriente nominal (In)	250 A en 40 °C
[Ue] tensión asignada de empleo	440 V CA 50/60 Hz
Tipo de red	CA
Frecuencia de red	50/60 Hz
Apto para seccionamiento	Sí acorde a EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Categoría A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	100 kA Icu en 220/240 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 70 kA Icu en 380/415 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 65 kA Icu en 440 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 50 kA Icu en 500 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 35 kA Icu en 525 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 10 kA Icu en 660/690 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
Performance level	H 70 kA 415 V CA
Unidad de control	Micrologic 4.2 AB
Tecnología de unidad de disparo	Electrónico
Funciones de protección de unidad de control	LSolR
Tipo de control	Maneta
Circuit breaker mounting mode	Fijo

Complementario

[Ui] tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz
--------------------------------------	-------------------

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios

[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	100 kA en 220/240 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 70 kA en 380/415 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 65 kA en 440 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 50 kA en 500 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 35 kA en 525 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 10 kA en 660/690 V CA 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
Endurancia mecánica	20000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	20000 Ciclos en 440 V In/2 10000 Ciclos en 440 V In 10000 Ciclos en 690 V In/2 5000 Ciclos en 690 V In
Potencia disipada por polo	25 W N 25 W L1 y L3 20.63 W L2
Tipo de montaje	Placa posterior
Posición de montaje	Horizontal y vertical Flat on the back
Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Paso interpolar	35 mm
Tipo de protección	Prot.cont. sobrec. (per.largo) Protección contra cortocircuitos de corta duración con retardo fijo Prot.contra cortocirc.(inst.) Proteção de fuga à terra
Calibre de la unidad de disparo	250 A en 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	9 regulaciones
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	100...250 A
Long-time protection delay adjustment type tr	Fijo
[Tr] long-time protection delay adjustment range	400 s en 1.5 x Ir 16 s en 6 x Ir 11 s en 7.2 x Ir
Neutral protection settings	0,5 x Ir - tipo de cable: 3R+ N/2) 1 x Ir - tipo de cable: 4R) Sin protección - tipo de cable: 3R)
Memoria térmica	20 minutos antes y después de desconexión
Short-time protection pick-up adjustment type Isd	Ajustable
[Isd] Short-time protection pick-up adjustment range	1.5...10 x Ir
Short-time protection delay adjustment type tsd	Fijo
[Tsd] Short-time protection delay adjustment range	0.02 s
Instantaneous protection pick-up adjustment type li	Fijo
[li] instantaneous protection pick-up adjustment range	3000 A
Protección contra fugas a tierra	Integrado
Clase de protección contra fugas a tierra	Clase A
Earth-leakage protection sensitivity adjustment type IΔn	Ajustable
[IΔn] earth-leakage protection sensitivity adjustment range	30 mA 100 mA 300 mA

	500 mA 1 A 3 A 5 A
Earth-leakage protection specific mode	Desligar utilizando el interruptor giratorio IΔn
Earth-leakage protection time delay adjustment type Δt	Ajustable
[Δt] Earth-leakage protection time delay adjustment range	0 ms 60 ms 150 ms 500 ms 1 s
Selectividad lógica ZSI	Sin
Number of slots for electrical auxiliaries	5 ranura(s)
Señalizaciones en local	Listo para operar, estado 1 LED parpadeante - tipo de cable: verde) Sobrecarga, estado 1 LED 105 % Ir - tipo de cable: Rojo) Sobrecarga, estado 1 LED 90 % Ir - tipo de cable: Ambar)
Width (W)	140 mm
Height (H)	161 mm
Depth (D)	86 mm
Peso del producto	2.8 kg

Entorno

Normas	EN/IEC 60947
Certificaciones de producto	CCC EAC Marine
Categoría de sobretensión	Clase II
Clase de protección frente a descargas eléctricas	Clase II
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60664-1
Grado de protección IP	IP40 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 acorde a 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

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	12.0 cm
Package 1 Width	16.0 cm
Package 1 Length	14.0 cm
Package 1 Weight	2.806 kg
Unit Type of Package 2	S03
Number of Units in Package 2	4
Package 2 Height	30.0 cm

Package 2 Width	30.0 cm
Package 2 Length	40.0 cm
Package 2 Weight	11.224 kg

Sostenibilidad de la oferta

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

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 meses
---------------------	----------

Schneider Electric tiene como objetivo alcanzar el estado Cero Neto para el año 2050 mediante asociaciones con la cadena de suministro, materiales de menor impacto y circularidad a través de nuestra campaña en curso "Use Better, Use Longer, Use Again" para extender la vida útil y la reciclabilidad de los productos.

[Explicación de los Environmental Data](#) >

[Cómo evaluamos la sostenibilidad de los productos](#) >

Huella ambiental	
Huella de carbono (kg CO2 eq.)	373
Información medioambiental	Perfil ambiental del producto
Use Better	
Materiales y embalaje	
Contenido de metal reciclado CR level	0
Paquete con cartón de reciclaje	Sí
Embalaje sin plástico	No
Número SCIP	25ca3248-85d0-423a-a9d8-5b7aeb52e7b6
Rendimiento del contenido halógeno	El producto contiene halógenos por encima de los umbrales
Sin PVC	Sí
Sin silicio	No
Use Longer	
Extensión de vida útil	
Capacidad de actualización	No
Use Again	
Reempaquetar y refabricar	
Perfil de circularidad	Información de fin de vida útil
Devolución	No
WEEE	 El producto debe eliminarse en los mercados de la Unión Europea tras la recogida de residuos específicos y nunca debe acabar en contenedores de basura

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



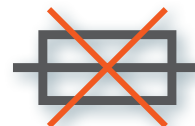
INVERSORES CON MÚLTIPLES MPPT

Protección con SPD DC
multipolares



ENSAYADO Y CERTIFICADO

Laboratorios de prueba altamente
especializados de Cirprotec para
el desarrollo de productos
fotovoltaicos



SIN NECESIDAD DE FUSIBLE PREVIO

Cirprotec ha desarrollado
un sistema optimizado de
desconexión térmica que no
requiere de fusible previo



UL 1449 4th Ed
EN 50539-11
RoHS



65
80
660
720
1060
1500

AMPLIO RANGO DE VOLTAJES

Ucpv hasta 1500 Vdc

DPS PCB desenchufable

1500VDC
READY

HASTA 1500 VDC

El espacio libre de aire y las distancias de fuga cumplen los requisitos de todas las aplicaciones (AC y DC)

INDICACIÓN REMOTA

Indica presencia de cartuchos y final de vida



BASES UNIPOLARES

Para todas las configuraciones del Sistema en PCB. También circuitos y resistentes a fallas (PV o AC)

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



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

FIJADO FIRMEMENTE

Cartuchos a prueba de vibraciones.
Fácil reemplazo del cartucho

CODIFICADOS MECÁNICAMENTE

Sistema de seguridad para evitar inserción de cartuchos de voltaje incorrectos

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 μ s) y proteger contra sobretensiones inducidas (8/20 μ s), 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.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente de descarga impulsional (10/350 μ s): 5 kA
- Corriente de descarga máxima (8/20 μ s): 40 kA
- Corriente de descarga nominal (8/20 μ s): 20 kA
- Ucpv: 1060 Vdc y 1500 Vdc
- Iscpv: 10 kA (EN 50539-11), fusible previo no requerido
- Formato enchufable 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

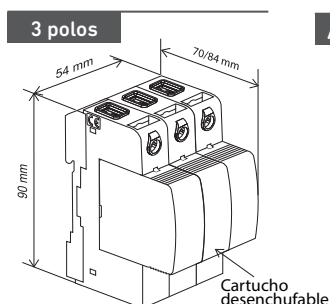
CÓDIGO	REFERENCIA	Configuración								Cartucho	
		RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Isdpv [kA]	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
77738372	PSC3-5/1000 PV	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤ 4		C43
77738373	PSC3-5/1000 PV IR	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤ 4	✓	C43
77738652	PSC3-5/1500 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

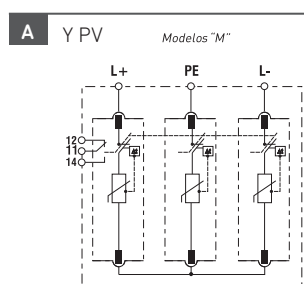
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77738643	PSC-5/1000 PV	PV	530	5	40	20	≤ 2	C43
77738656	PSC-5/1500 PV*	PV	750	5	40	20	$\leq 2,5$	C44

*Disponible Q1 2019.

DIMENSIONES



ESQUEMA ELÉCTRICO



limp
5 kA

Sin necesidad de fusible

TECH INFO

cirprotec.com/PSC-PV

Normativa

- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- CE

DIAGRAMA MICRORRUPTOR (IR)

	U _{max} / I _{max} (AC)	
	P.D. ≤ 2 : 250 V/1 A	max 1.5 mm ²
	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 μ s) 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.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20 μ s): 40kA
- Corriente nominal de descarga (8/20 μ s): 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

REFERENCIAS

		Configuración							Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Iscpv [kA]	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	Up@I _n (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

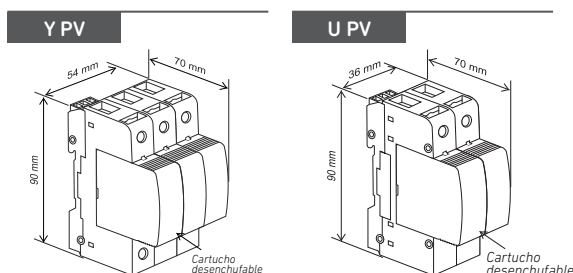
Cartuchos de recambio

CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	U _{p@I_n} (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

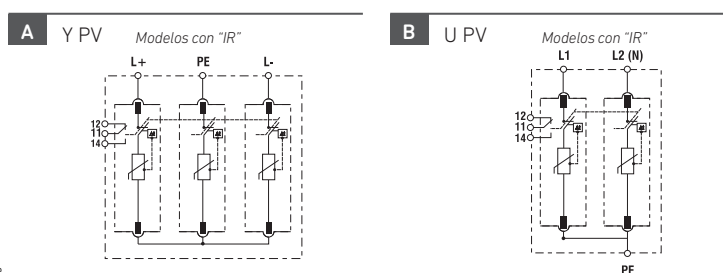
DIAGRAMA MICROINTERRUPTOR (IR)

	U _{max} / I _{max} (AC)	
	P.D. ≤2: 250 V/1 A	max 1.5 mm ²
	P.D. ≤3: 125 V/3 A	

DIMENSIONES



ESQUEMA ELÉCTRICO



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 μ s) y proteger contra sobretensiones inducidas (8/20 μ s), 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.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente de impulso de rayo (10/350 μ s): 5 kA
- Corriente máxima de descarga (8/20 μ s): 40 kA
- Corriente nominal de descarga (8/20 μ s): 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

REFERENCIAS

		Configuración									Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Iimp (10/350) [kA]	Iscpv [kA]	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (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

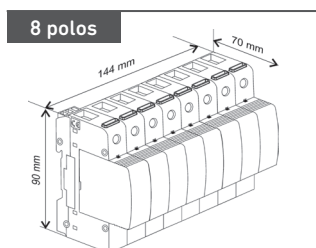
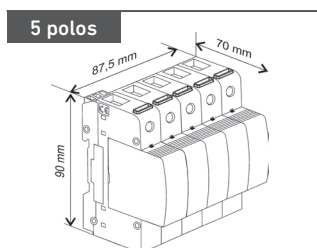
Cartuchos de recambio

CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	Iimp (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

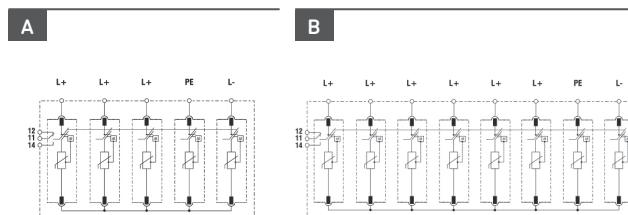
DIAGRAMA MICROR. (IR)

	U_{max} / I_{max} (AC) P.D. ≤2: 250 V/1 A P.D. ≤3: 125 V/3 A	
--	---	--

DIMENSIONES



ESQUEMA ELÉCTRICO



limp

5 kA

Imax

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

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.

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)



Vea el video en
www.youtube.com/cptcirprotec



BENEFICIOS

- Eficiencia en coste
- Sin cableado
- Eficiencia en espacio
- Nivel de protección óptimo

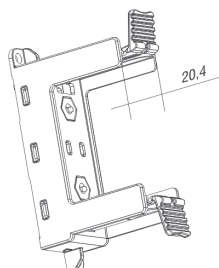
REFERENCIAS

REFERENCIAS

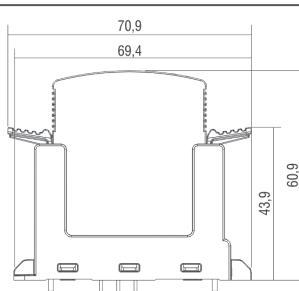
				Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	Ucpv [Vdc]	IR	Código	Referencia
DC SIDE					
77715021	PS-PCB-1000 PV IR	1000	✓	83020006	C40
77715023	PS-PCB-1500 PV IR	1500	✓	83020010	C40
AC SIDE					
77715007	PS-PCB-230V IR	275	✓	83020002	Consultar
77715011	PS-PCB-400V IR	320	✓	83020004	Consultar
77715015	PS-PCB-690V IR	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 μ s 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.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20 μ s): 40kA por fase
- Corriente nominal de descarga (8/20 μ s): 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 4th Ed

Imax 
40 kA



cirprotec.com/PSM



Normativa

- IEC/EN 61643-11
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE



REFERENCIAS

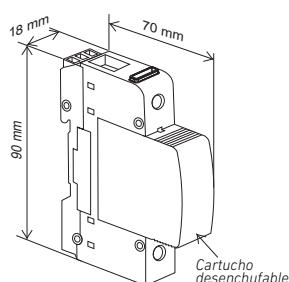
CÓDIGO	REFERENCIA	Configuración		UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	Cartucho
		RED	Esquema eléctrico							L
77707866	PSM3-40/400 TNC	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤1.3		C06
77707867	PSM3-40/400 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤1.3	✓	C06
77707882	PSM3-40/480 TNC	TNC (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

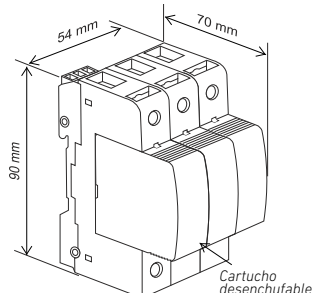
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707654	PSM-40/230	L-N (1PH)	230	275	40	20	≤1.3	C06
77707671	PSM-40/277	L-N (1PH)	277	320	40	20	≤1.4	C07
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤3	C08

DIMENSIONES

1 polo



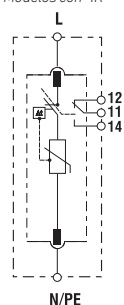
3 polos



ESQUEMA ELÉCTRICO

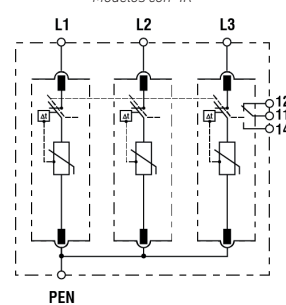
C

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 μ s 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.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20 μ s): 30kA por fase
- Corriente nominal de descarga (8/20 μ s): 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

I_{max} 

30 kA

TECH
INFO

cirprotec.com/PSM



Normativa

- IEC 61643-11
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE



REFERENCIAS

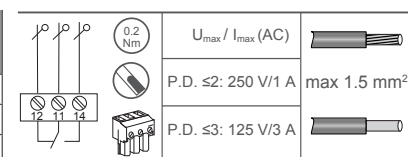
REFERENCIAS

		Configuración									Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	UN [VAC]	UC [V]	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	Up@I _n (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

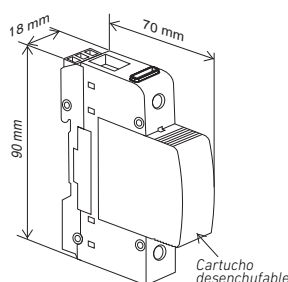
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	U _{p@I_n} (8/20) [kV]	Cartucho
77707655	PSM-40/400	L-N (1PH)	400	275	40	20	≤2	C25
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	320	30	15	≤3	C08
77707689	PSM-30/850	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤3	C28

DIAGRAMA MICROR. (IR)

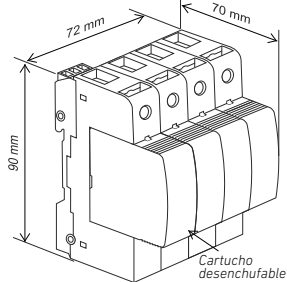


DIMENSIONES

1 polo



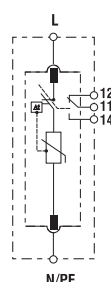
4 polos



ESQUEMAS ELÉCTRICOS

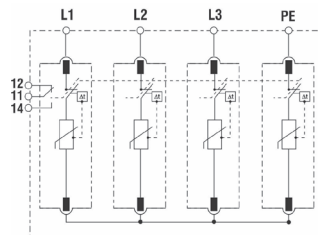
C

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.

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

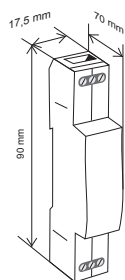
- Corriente máxima de descarga (8/20): 10kA (Imax)
- Tipo D1 corriente máxima de descarga (10/350µs): 2,5kA (Iimp)
- Tipo C2 corriente nominal de descarga (8/20µs): 5kA (In)
- Indicación de final de vida mediante la interrupción de la línea de comunicación
- Varias opciones de voltaje para diferentes 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

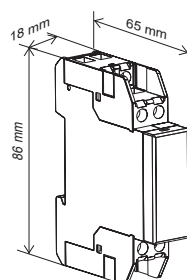
CÓDIGO	REFERENCIA	Esquema eléctrico	UN [V]	D1 (10/350) [kA]	Imax (8/20)	C2 (8/20)	Up@In (8/20) [V]	fg [MHz]	Cables protegidos	Indicación EOL
77840905	DIN 6V-2C	E	6	2,5	10	5	10	1	2	
77840910	DIN 12V-2C	E	12	2,5	10	5	20	1,2	2	
77840915	DIN 24V-2C	E	24	2,5	10	5	40	4	2	
77840920	DIN 48V-2C	E	48	2,5	10	5	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

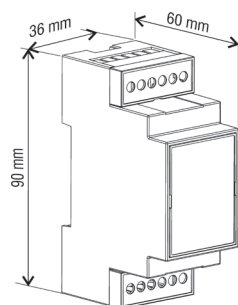
1 polo (2w)



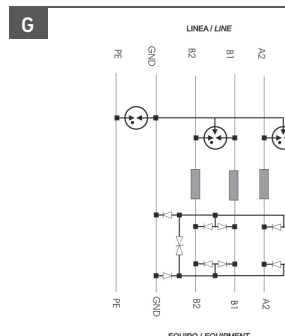
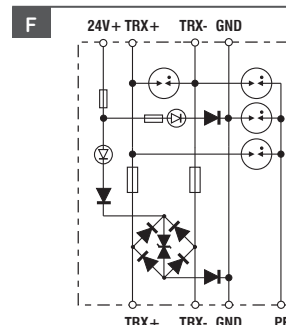
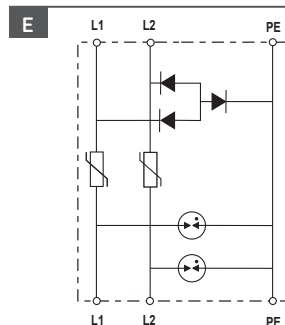
1 polo (3w)



2 polos (4w)



ESQUEMAS ELÉCTRICOS



Imax

10 kA

cirprotec.com/MYC

TECH INFO

Normativa

- IEC/EN 61643-21
- UL 497B, File No. E496110
- CE

IEC LISTED CE RoHS 2011/65/EU



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



ANNEX 3

DOCUMENT FOTOGRÀFIC



Imatge 1. Vista de la coberta edifici Tànger



Imatge 2. Detall coberta edifici Tànger



Imatge 3. En primera instància, lloc de baixada del cablejat



Imatge 4. Localització on anirà l'inversor i les caixes de protecció



Imatge 5. Quadre General de l'edifici

ANNEX 4

CERTIFICAT DE SOLIDESA

CERTIFICAT
de
SOLIDESA ESTRUCTURAL I FUNCIONALITAT DE LA COBERTA

EDIFICI TÀNGER DEL CAMPUS DE LA UPF
Edifici Tànger. Carrer de Tànger 122-140, 08018 Barcelona

PETICIONARI:

UNIVERSITAT POMPEU FABRA
Carrer de la Mercè, 12
08002 Barcelona

TÈCNIC AUTOR

ROSA LÓPEZ GARCÍA
ENGINYERA TÈCNICA INDUSTRIAL
COL·LEGIADA NÚM. 19.800
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS
INDUSTRIALS DE BARCELONA

BADALONA, 12 DE MAIG DE 2025

ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyera Tècnica Industrial
Col. núm. 19.800

CERTIFICAT DE SOLIDESA ESTRUCTURAL I FUNCIONAL DE LA COBERTA

A instàncies de la Universitat Pompeu Fabra, amb CIF núm Q-5850017-D, domicili en Carrer de la Mercè 12, 08002 de Barcelona, m'he personat en l'edifici Tànger del Campus Universitari del Poblenou de la UPF, l'ús és formació, recerca i innovació.

L'edifici on es pretén instal·lar mòduls fotovoltaics és l'edifici Tànger, la seva coberta està realitzada amb llosa de formigó, una impermeabilització i un acabat superior a base de grava. En el cas que ens ocupa es pretén realitzar una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100 kWn en la coberta de l'esmentat edifici, segons Projecte redactat per l'empresa SULMAG 40, SL.

CERTIFICO:

Que reconegut l'edifici i particularment la coberta, 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 requereix per la seva tipologia.

Dels anàlisis realitzats se'n extreu que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que, la zona supervisada, reuneix 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 12 de maig de 2025

L'ENGINYERA TÈCNICA INDUSTRIAL
Signat: Rosa López García
NIF: 43.421.570-P

ANNEX 5

BARANES PERIMETRALS

VERTISUB SEGURIDAD



OFERTA TÉCNICA

UPF

**SUMINISTRO INSTALACION DE BARANDILLA
EN EDIF TANGER**

REFERENCIA 7-PR220737

**DEPARTAMENTO DE LINEAS DE VIDA
13-11-2023**



Con más de 30 años de existencia en el mercado, Vertisub, experta en Servicios de Ingeniería, Seguridad, Industria y formación, con más de 100.000 alumnos formados a nivel mundial. Especializada en trabajos verticales y en espacios confinados, protecciones colectivas, y trabajos en zonas de peligrosidad alta y difícil acceso, pionera en el sector además de ser una de las más importantes en la actualidad.

Realizamos gran cantidad de proyectos relacionados con inspección, instalación y mantenimiento de chimeneas industriales, aerogeneradores, tuberías, fachadas, techos, cableado de gran envergadura, alcantarillado, taludes, etc. Siempre adaptándonos a las necesidades de cada trabajo.

En Vertisub, siempre estamos a la vanguardia en la manera de ejecutar nuestros trabajos y de asumir nuestros compromisos. Buscamos la forma más efectiva y eficiente de brindar soluciones convenientes con el empleo de nuevas tecnologías y robótica (Robots, drones y aparatos de avanzada) que disminuyen la exposición de los trabajadores a riesgos y peligros.



ÍNDICE

1. OBJETIVO	3
2. ANTECEDENTES Y DATOS DE PARTIDA.....	3
3. ALCANCE DE LOS SERVICIOS.....	3
4. PERSONAL EN OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN	3
5. VALORACIÓN ECONÓMICA	18
6. HOJA DE ACEPTACIÓN DE SERVICIOS.....	19
7. NOTAS COMPLEMENTARIAS	19

1. OBJETIVO

Nuestro objetivo como empresa es brindar SOLUCIONES SINGULARES PARA PROBLEMAS COMPLEJOS EN ENTORNOS DE RIESGO.

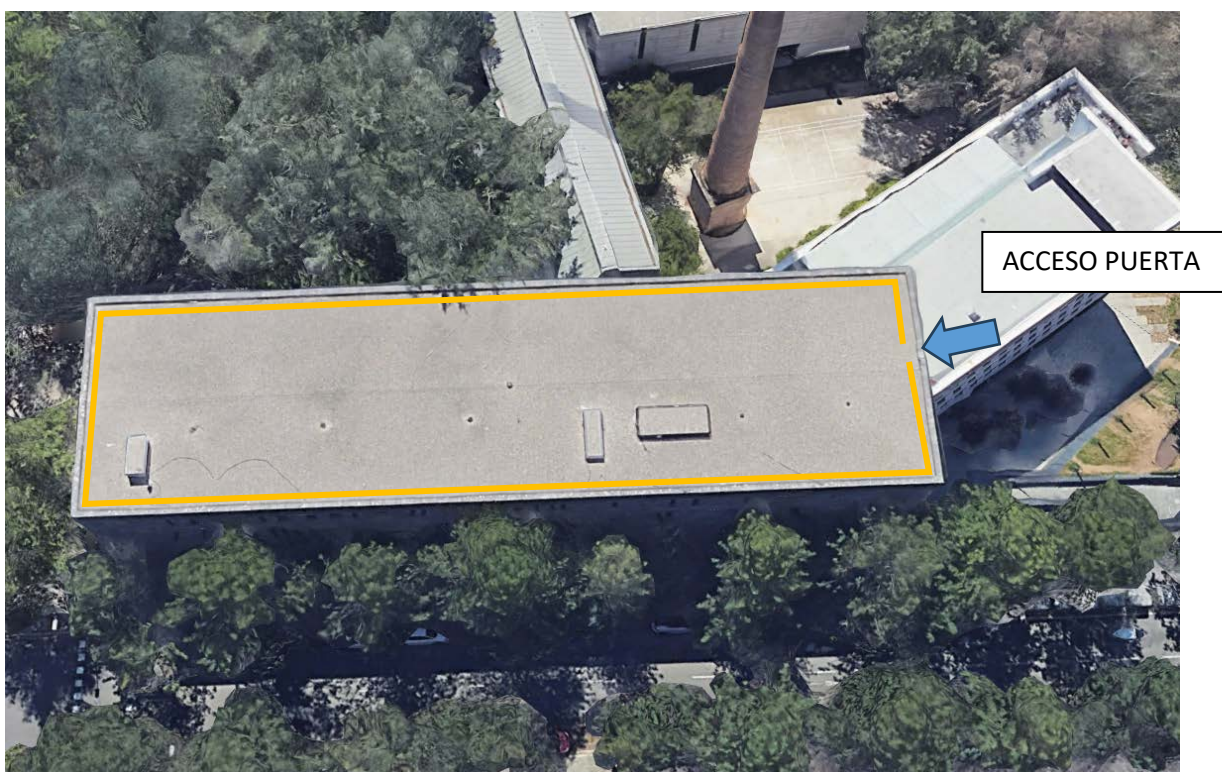
En estas páginas podrán valorar las condiciones técnicas y económicas para **SUMINISTRO INSTALACION DE BARANDILLA EN EDIF TANGER**

2. ANTECEDENTES Y DATOS DE PARTIDA

Oferta realizada a partir de su solicitud.

3. ALCANCE DE LOS SERVICIOS

Los servicios de instalación se centrarán en los siguientes puntos:



1 TRAMOS DE BARANDILLA AUTOPORTANTE DE 147 MTS

Barandila inclinada 22^a sin rodapiés equipada con puerta de acceso

Material

Referencia	Descripción	Cant.	Un
	Barandilla T22		
GNC0002	Barandilla T22	1	U
ESF2517	Soporte GC T22 FIJO H=1100 - 2 pas. - Compl.	104	U
ESF2493	Tubo Aluminio Ø28.4- L=3m con extremo reducido+tornillos	51	U
ESF1188	Manguito de ángulo para tubo redond.Ø=30x2 - Gris (V2 a ensa	4	U
GC0018	Extremo redondo SR1560 - Ø=30mm & e=2mm (tapón)	2	U
ESF2378	Perfil Arriestra Incl. Soldado GC T19 AUTOP (14122-03:2008)	104	U
ESF0999	Portilla p/Barandilla - Ancho 600mm - Comp. SIN Soportes	1	U
ESFIB002	Bloque Hormigón Encapsulado V3 (1 asa) 25kg - Completo	2	U
ESF1135	Manguito de ángulo para tubo redond. Ø= 38x1.2 - Gris	4	U
GC0397	Tapón redondo con aletas - Ø=38 mm -e=1.2mm (v3)	2	U
ESF2187	Tubo Aluminio Ø38.6- L=3m con extremo reducido+tornillos	51	U
	Transporte hasta la provincia de Barcelona		

BARANDILLAS Y ACCESOS

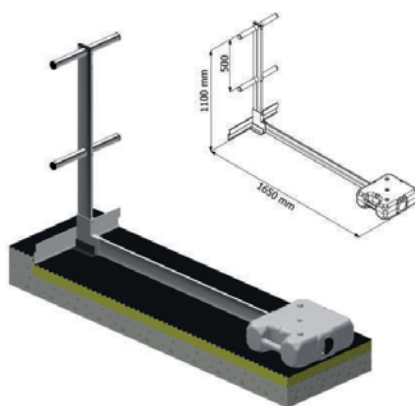
AUTOPORTANTE T22 - ALUMINIO



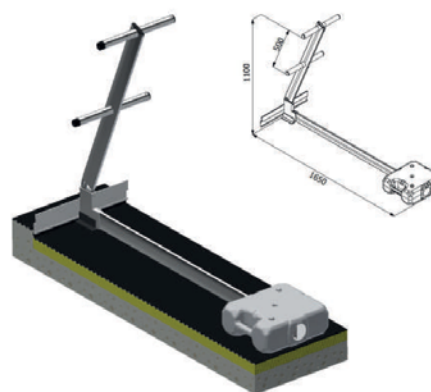
La barandilla GM autoportante pasante vertical o inclinada a 22° se instala en el perímetro de las terrazas técnicas inaccesibles para proteger a los operarios durante las operaciones de mantenimiento. Este dispositivo se puede instalar en las terrazas con peto y está disponible en versión aluminio, bruto, termolacado y anodizado.

Cumple con la normativa europea EN 14122-3 (versión 2017) con un espacio entre soportes de 1.45m.

BARANDILLA AUTOPORTANTE PASANTE en aluminio - Soporte VERTICAL



BARANDILLA AUTOPORTANTE PASANTE en aluminio - Soporte INCLINADO



Accesorios



Pasamanos superior de aluminio Ø 38,6mm. (L=2900mm)



Pasamanos inferior de aluminio Ø 28,4mm. (L=2900mm)



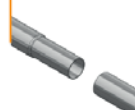
Tapa de acabado en polietileno



Manguito en aluminio para junta de dilatación



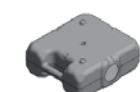
Manguito de ángulo variable en polietileno en Ø 38,6 y 28,4mm.



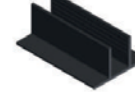
Unión de los pasamanos por extremo reducido



Rodapié en aluminio (L=3000mm)



Contrapesos hormigón 25 kg.



Zapata de protección

Versiones disponibles

	Barandilla autoportante en aluminio
Soporte recto	✓
Soporte inclinado	✓
Termolacado	✓
Anodizado	✓
Abatible	✓

UN MUNDO DE PROTECCIÓN



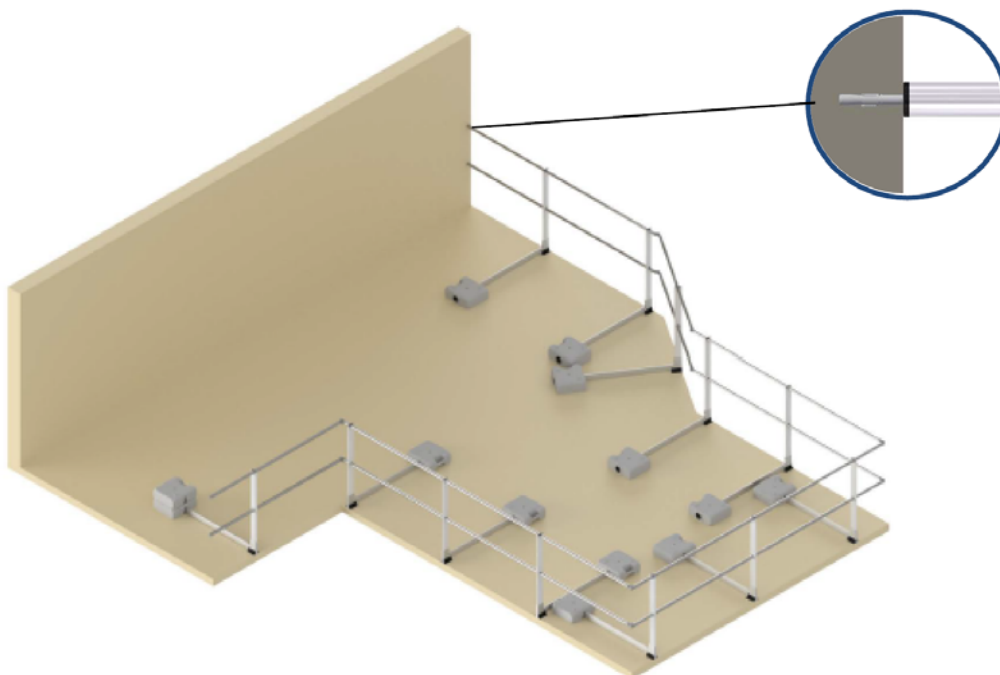
4.1. Descripción de Producto

El estudio, fabricación e instalación de las barandillas están reguladas por la norma **EN 4**. Estos equipamientos permiten la protección colectiva contra caídas de altura en el trabajo.

Las barandillas GM están diseñadas para instalarse fácilmente en la mayoría de las estructuras de acogida existentes. Están constituidas de:

- Pasamanos superior e inferior en aluminio
- Soportes de barandilla en aluminio
- Perfiles de arriostramiento en aluminio
- Contrapesos de hormigón encapsulados con plástico
- Accesorios de conexión: manguito de ángulo, manguito para junta de dilatación, manguito unión pasamanos, tapón extremo

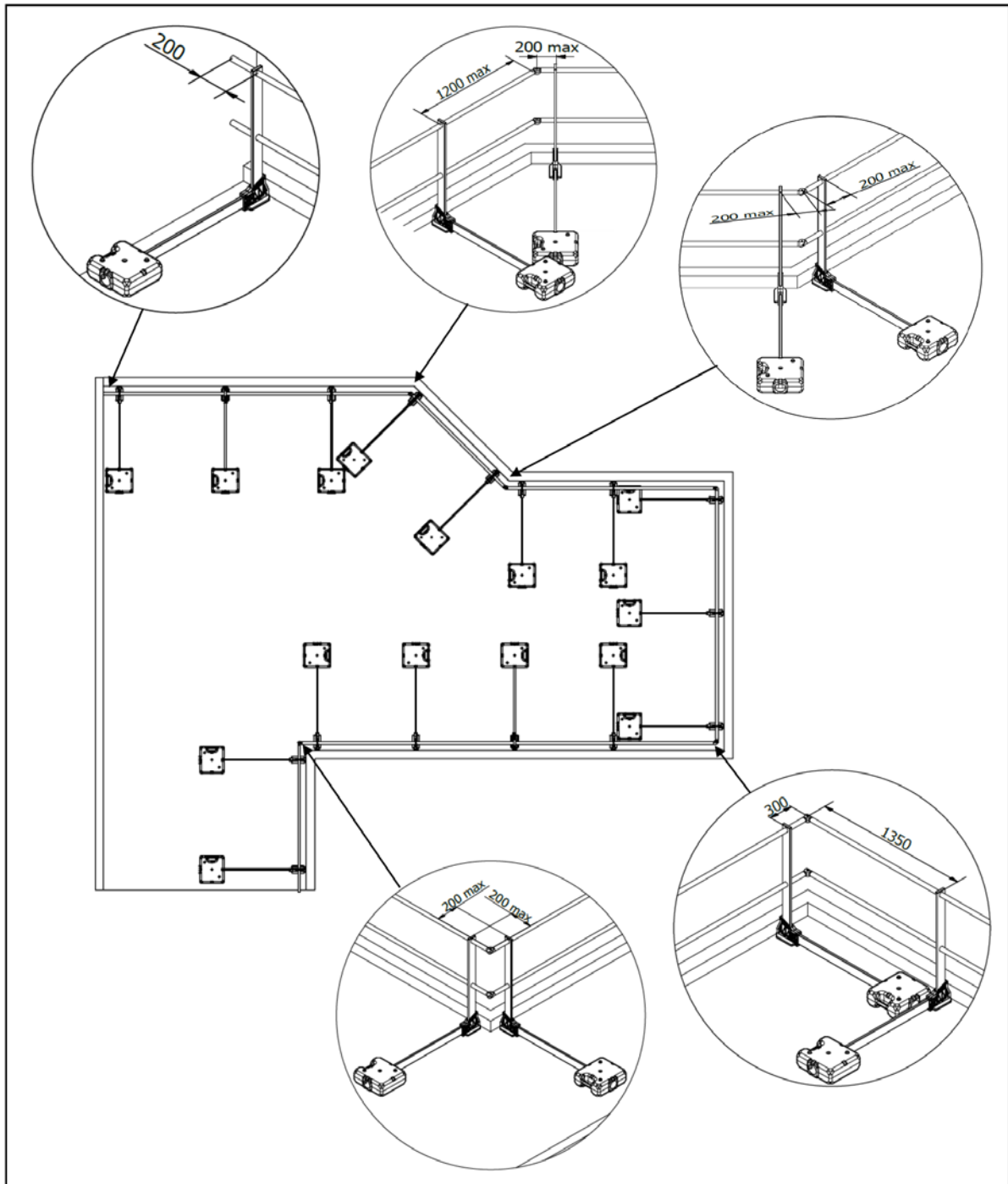
Todas nuestras barandillas de aluminio están disponibles en tres acabados: aluminio bruto, termo-lacado o anodizado. Para el montaje de las barandillas GM, deberán seguir las instrucciones de montaje que se suministran.



N	DESCRIP ION
1	Fijación por extremo de pared
2	Esquina saliente
3	Esquina entrante
4	Extremo libre

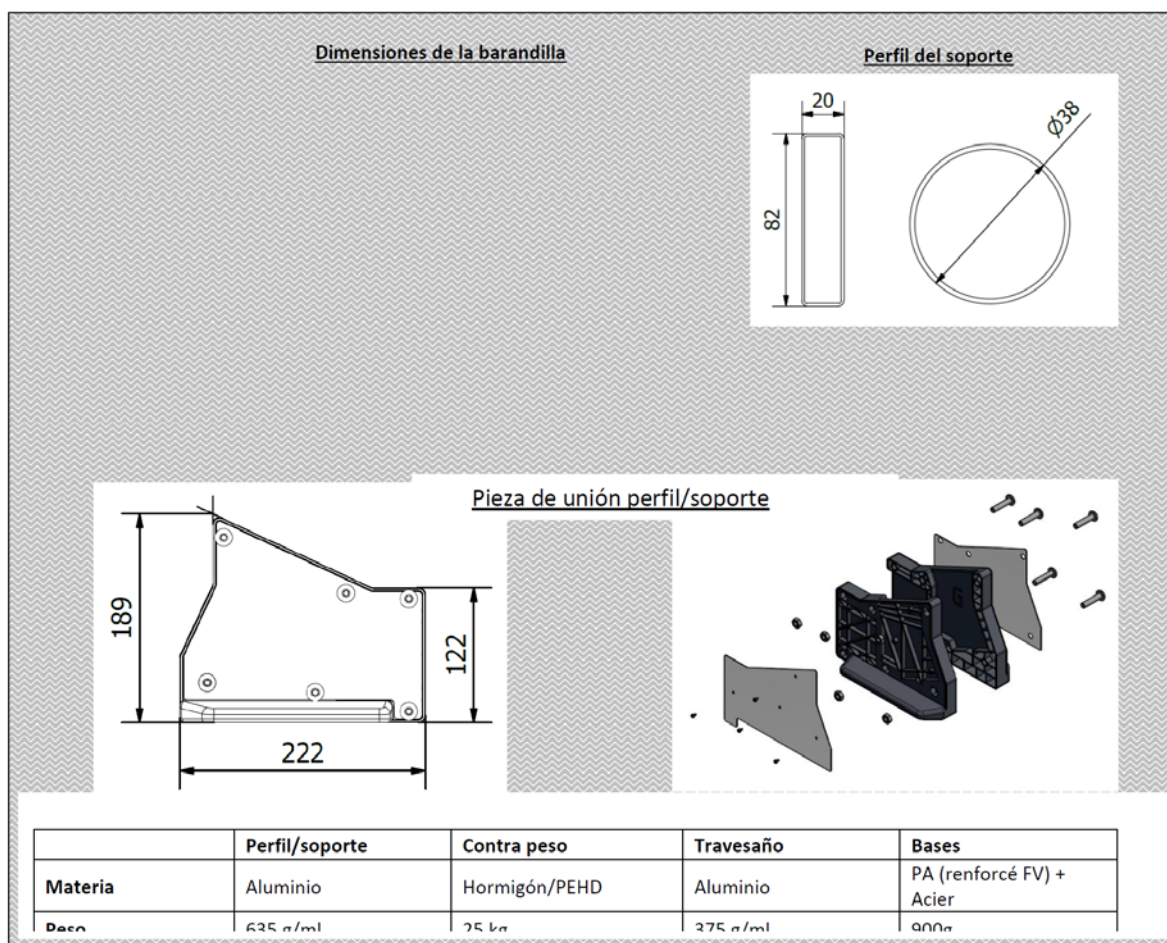


CROQUIS IMPLANTACIÓN





SOPORTE INCLINADO



Aplicaciones

Protección contra las caídas, protección de accesos a terrazas no accesibles al público.

Espacio entre perfiles inferior o igual a 1400mm.

Accesorios

Travesaños en tubo redondo Ø38mm

Manguito de unión recto

Manguito de curva adaptable

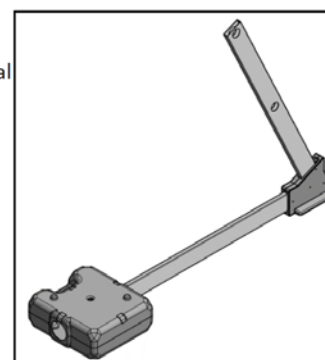
Pletina de fijación a pared

Rodapié

Contra peso

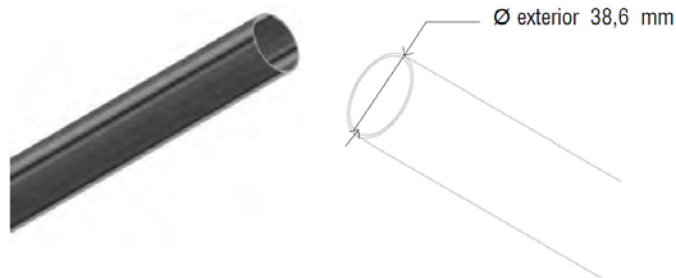
Acabado termolacado o anodizado en opción

Certificado de conformidad a la norma EN ISO 14122-3



1/30

**PASAMANO
SUPERIOR
GC0775**



 Materia	Aluminio extruido
 Peso	1.44kg (0.48kg/m)
 Función	Impedir la caída a través de la barandilla. Los pasamanos superior e inferior son idénticos.
 Montaje	Los pasamanos se instalan a través de los soportes y están sujetos mediante los tornillos de fijación. Los pasamanos tienen un extremo reducido para permitir la conexión entre ellos.

2/30

**MANGUITO UNIÓN
DE ÁNGULO
SUPERIOR
ESF1135**



 Material	Polietileno
 Peso	73 g
 Función	Unir los pasamanos.
 Montaje	Fijar el manguito en los extremos al final de cada pasamano. Permite un ángulo variable adaptándose a las necesidades de la instalación.

3/30

UNIÓN RECTO SUPERIOR GC0776



 Materia

Aluminio extruido

 Peso

1.44kg (0.48kg/m)

 Función

Impedir la caída a través de la barandilla. Los pasamanos superior e inferior son idénticos.

 Montaje

Los pasamanos se instalan a través de los soportes y están sujetos mediante los tornillos de fijación. Los pasamanos tienen un extremo reducido para permitir la conexión entre ellos.

4/30

TAPÓN EXTREMO LIBRE **SUPERIOR** GC0397



 Material

Polietileno

 Peso

3 g

 Función

Tapar el extremo del pasamano

 Montaje

Colocar el tapón en cada extremo de los pasamanos finales.

5/30

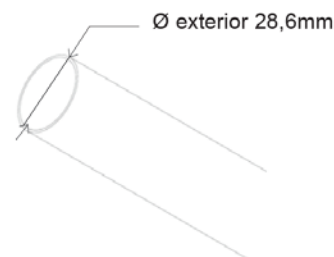
TAPÓN EXTREMO A MURO SUPERIOR GC0411



 Material	Polietileno
 Peso	50 g
 Función	Tapar el extremo del pasamano
 Montaje	Fijar un anclaje M10 al muro, atornillado así el tapón al muro en el que se insertará el pasamanos.

6/30

PASAMANO INFERIOR GC0775



 Materia	Aluminio extruido
 Peso	1.44kg (0.48kg/m)
 Función	Impedir la caída a través de la barandilla. Los pasamanos superior e inferior son idénticos.
 Montaje	Los pasamanos se instalan a través de los soportes y están sujetos mediante los tornillos de fijación. Los pasamanos tienen un extremo reducido para permitir la conexión entre ellos.

7/30

MANGUITO UNIÓN
DE ÁNGULO
INFERIOR
ESF1188



 Material	Polietileno
 Peso	73 g
 Función	Unir los pasamanos.
 Montaje	Fijar el manguito en los extremos al final de cada pasamano. Permite un ángulo variable adaptándose a las necesidades de la instalación.

8/30

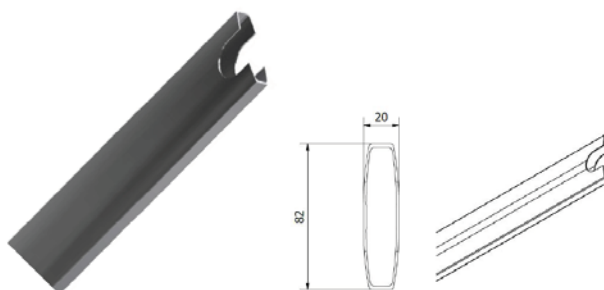
UNIÓN RECTO
INFERIOR
GC0979



 Materia	Aluminio extruido
 Peso	800g
 Función	Impedir la caída a través de la barandilla. Los pasamanos superior e inferior son idénticos.
 Montaje	Los pasamanos se instalan a través de los soportes y están sujetos mediante los tornillos de fijación. Los pasamanos tienen un extremo reducido para permitir la conexión entre ellos.

11/15

SOPORTE
GC0840 (800mm)
GC0794 (900mm)
GC0774 (1000mm)
GC0745 (1100mm)
GC0746 (1200mm)



 Material

Aluminio extruido

 Peso

0.745 kg

 Función

El soporte vertical de barandilla fija la posición de los pasamanos de la barandilla.

 Montaje

Fijar el soporte en el perfil de arriostramiento mediante tornillos.

12/15

TAPÓN ACABADO
SOPORTE
GC0738



 Material

Polietileno negro

 Peso

5 g

 Función

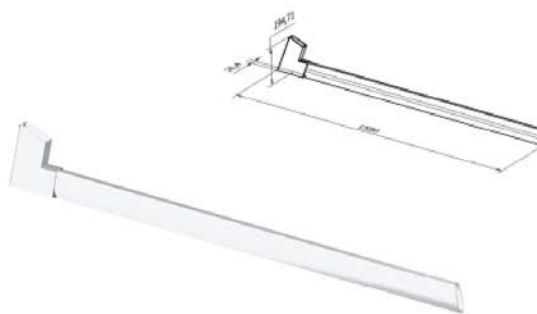
Tapar los extremos de los soportes

 Montaje

Insertar el tapón acabado después de colocar el pasamanos y antes de atornillar este.

13/15

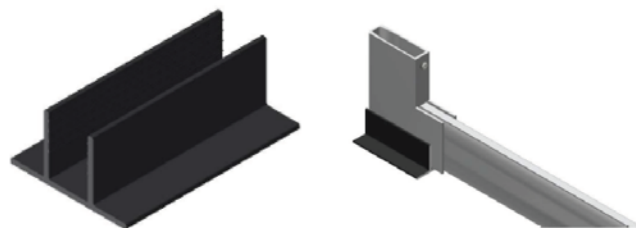
PERFIL
ARRIOSTRAMIENTO
INCLINADO
GC0747



 Material	Aluminio extruido y soldado
 Peso	1.5 kg
 Función	Fijar el soporte de la barandilla. Para barandillas autoportantes, sobre chapa perfilada y sobre cubiertas de juntas alzadas.
 Montaje	Fijar el soporte de la barandilla con una inclinación de 22° mediante el tornillo de fijación pre-montado en la pieza conexión soldada en un extremo. En el otro extremo deberá fijarse el contrapeso.

15/15

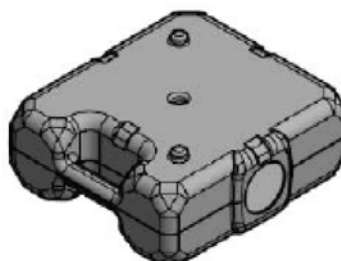
SUELA AUTOPORTANTE GC0737



 Material	PVC Rígido
 Peso	0.050 kg
 Función	Permite aislar la parte metálica de la barandilla de la lámina de impermeabilización.
 Montaje	La suela se instala a presión en la pletina de la pierna de soporte.

16/15

CONTRAPESO GC0762



 Material	El contrapeso viene con un recubrimiento de poliestireno
 Peso	25 kg
 Función	Estabilizar la barandilla
 Montaje	El contrapeso se posiciona sobre el perfil de arriostramiento y se fija con un tornillo.

6. Certificado de conformidad



DEKRA Industrial SAS
PÔLE FIABILITÉ STRUCTURE ÉVÈNEMENTIEL
36 avenue Jean Mermoz – CS 58812
69355 LYON CEDEX 08
Tel : 04.72.78.13.98
Fax : 04.72.78.44.04

Nos Réf. : 53895207 / 2

ATTESTATION D'ESSAIS

Contrat N° 2022-1969-5386 – Version 1

Nous soussignés **DEKRA Industrial SAS**, sis 36 Avenue Jean Mermoz, CS 58812 – 69355 LYON Cedex 08, certifions que :

Le garde-corps autoportant en aluminium de désignation commerciale « AJUVA / Autoportant T22 » de hauteur 1,10 m, lesté d'un contrepoids de 25 kgs fixé à l'extrémité de la jambe de force centrale et de deux contrepoids de 25 kgs fixés à l'extrémité de chacune des jambes de force d'extrémité, en appui à l'avant contre une butée basse symbolisant un acrotère dont la hauteur minimale est de 55 mm, dans la configuration à deux travées d'entraxe 1,450 m entre montants verticaux et contrepoids positionnés à 1,435 m telle que décrite sur le plan intitulé « Autoportant T22 selon 14122-3 » - Réf GNC Ind A du 22/12/2022

distribué par la société AJUVA Safety, ZAC du Baconnet – 298 allée des Chênes – 69700 MONTAGNY

a subi les essais énoncés ci-dessous :

- Essais statiques de conformité aux protocoles et aux exigences définis par la norme NF EN ISO 14122-3 de mars 2017– paragraphe 8.2

Les essais statiques énoncés ci-dessus ont donné des résultats satisfaisants au regard des critères définis dans la norme NF EN ISO 14122-3 de mars 2017.

Rapport d'essai DEKRA Industrial SAS référence : 53895207 / 1

Lyon, le 23 décembre 2022

Stéphane GERY

4. PERSONAL EN OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Conforme a sus necesidades, proponemos el siguiente personal y plazo de ejecución;

Una vez Vertisub, reciba el pedido de, elaborará un programa con todos los datos necesarios, y planificación de los trabajos, fijando una **fecha de inicio a convenir entre Vertisub y el cliente**.

A sus instalaciones se desplazará un equipo de **2 especialistas en trabajos verticales** con todas las medidas de seguridad y acceso necesarias para la ejecución de los trabajos, con las máximas garantías de seguridad y calidad.

Vertisub equipa a su personal con los Equipos de Protección Individual EPIs más adecuados a cada operario y a las tareas que llevan a cabo.

Todo el personal conoce perfectamente las características y función de cada equipo, siendo formado e informado periódicamente mediante cursos teóricos y prácticos.

5. VALORACIÓN ECONÓMICA



PRESUPUESTO

Número: PR230323

Fecha: 10/11/2023

Vencimiento: 09/01/2024

Cliente

UNIVERSITAT POMPEU FABRA
Q5850017D
CARRER DE LA MERCÈ, 12
BARCELONA (08002), BARCELONA, España
935422000

CONCEPTO	PRECIO	UNIDADES	SUBTOTAL
BARANDILA T22 EN 14122-3 edif. UPF C/ TANGER Suministro instalación de 147 mts de barandilla autoportante con inclinación 22º SIN rodapiés mas puerta de acceso.	13.720,83€	1	13.720,83€
TOTAL			13.720,83€
			IVA no incluido

Referencia Cliente:

Vertisub Seguridad, S.L. // B13456892

Cami de Can Llobet, nº 33, Nave 11, Local 21, La Floresta
Sant Cugat del Vallès (08198), Barcelona, España
Registro Mercantil de Ciudad Real, tomo 453, folio 104, sección B, hoja nº 17957

1/1

6. HOJA DE ACEPTACIÓN DE SERVICIOS

Consideraremos aceptada la presente oferta tras una de las dos opciones;

- Devolvemos rellenos y firmados los datos de esta página, así como firma y timbre en las páginas de valoración económica y notas complementarias.
- Tras la recepción de la correspondiente orden de compra o servicio.

Cumplir una de las opciones, significa la aceptación del presupuesto, la forma de pago especificada, y de todas las condiciones establecidas.

Persona de Contacto	NIF empresa	Aceptado; n° de pedido
Mail	Razón social	Fecha
Teléfono	Dirección de facturación	Firma y timbre

7-PR220737
13-11-2023

VERTISUB SEGURIDAD SL
NIF: B 13456892
Cami de Can Llobet, n° 33, Nave
11, Local 21, La Floresta
Sant Cugat del Vallès.

DEPARTAMENTO DE LINEAS DE VIDA

7. NOTAS COMPLEMENTARIAS

ECONÓMICAS

En este precio no está incluido el IVA. Esta oferta será válida durante 3 meses. Condiciones de pago.

Pago previo del 60 % como previsión de fondo para la compra y fabricación de material.

Resto del 40 % al vencimiento de la factura.

CONSIDERACIONES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

VertiSub, es responsable del cumplimiento de las normas laborales y de seguridad e higiene, así mismo el pago de las cuotas a la Seguridad Social y todos aquellos impuestos que afecten a la actividad empresarial.

VertiSub, dará inicio a los trabajos descritos, en el plazo previsto convenido y previa aceptación del presupuesto y pago de los plazos pactados.

VertiSub, declina toda responsabilidad directa o indirecta de los posibles robos, daños o perjuicios que personas ajenas a la nuestra empresa puedan ocasionar a terceros con la ayuda de andamios instalados, sistemas de acceso, elementos de seguridad o herramientas de trabajo.

1. El impago por parte de la propiedad de cualquiera de los términos pactados, los cuales tienen carácter de termino esencial, ya sean en su totalidad o parcialmente, provocará la mora de la propiedad por el solo vencimiento de dicho plazo sin haberse realizado dicho pago, sin necesidad de intimación judicial o extrajudicial alguna, dando derecho a Vertisub a los siguientes extremos:

- a) La resolución del presente contrato, para lo cual deberá notificarlo fehacientemente a la propiedad, la cual dispondrá de un plazo de cinco días desde la fecha del requerimiento para abonar las cantidades adeudadas, y en caso de no abonarlas, VertiSub, podrá paralizar la ejecución de los trabajos contratados, desmontar y retirar los materiales, herramientas y elementos auxiliares, pudiendo reclamar los daños y perjuicios que dicha paralización de la obra pueda ocasionarle, así como todos los gastos derivados cualquier alquiler, compra de material y contratación de personal realizado para dicha obra.

- b) Asimismo la propiedad asumirá las costas derechos, honorarios y demás gastos que motive la reclamación judicial por parte de VertiSub, de los pagos convenidos, incluso los que se causen en aquellos juicios en los que no sea preceptiva la intervención de Abogado y Procurador.
- c) No podrá la propiedad alegar excusa o pretexto alguno por el cual no ha realizado el pago en base a discrepancias o cualquier tipo de desperfecto en la realización de la obra, las cuales no hayan sido puestas en conocimiento de Vertisub, por cualquier medio fehaciente con anterioridad a dicha reclamación.
2. Si la propiedad desiste por propia voluntad en la realización de los trabajos contratados una vez firmados y aceptado el presente contrato, estará obligada a indemnizar a Vertisub, por todos los gastos ocasionados, material alquilado y trabajo realizado en la obra.
3. Las partes renunciando a su fuero propio, se someterán a la jurisdicción de los Juzgados.

SEGURIDAD Y SALUD

Nuestra filosofía de empresa y como tal de trabajo, nos obliga a trabajar en todas nuestras obras con la máxima seguridad, tanto para trabajadores, medios e instalaciones y Medio Ambiente. Por lo cual, hacemos hincapié en el estudio de planes de Seguridad y Emergencia, adaptándolos a las características de los trabajos a realizar.

DOCUMENT 2: MEMÒRIA DE CàLCUL

1. Càlcul de línia 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 estar 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 i de CA sigui inferior de 1,5% en cada tram.
- 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 conductors, en mm²

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 80° 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 total 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 amb tapa i tubs metàl·lics

Els criteris utilitzats han estat:

- Caiguda màxima de tensió admissible: Caiguda de tensió CC i CA menor a 1'5% en condicions estàndards (25°C-1000 W/m²) a cada tram.
- 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 distàncies per evitar pèrdues per caigudes de tensió. El cable de corrent continu de les sèries de les plaques és tipus H1Z2Z2-K(AS) 1,8 kV 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
$$I = \frac{W}{U_f \times \cos \varphi}$$

On,

I, corrent del circuit en A

W, és la potència del circuit en W

U_f, 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 mm²

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 d'inversor de potència.

Totes les connexions entre mòduls es faran amb el cablejat que porten el propis mòduls. Aquestes connexions es faran amb connectors ràpids tipus MC4. Seran necessari la realització de extensions de cablejat per unió entre fileres i finals dels strings. Aquestes extensions en faran amb cable solar de 10 mm² connectors Multicontact MC4 o compatibles.

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 (120°C 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) 1,8 kV especials per a instal·lacions fotovoltaïques i per intempèrie.

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 les instal·lacions fotovoltaïques.

- Resistència a temperatures extremes. T^a.Máx:+120°C, T^aMín: -40°C.
- Resistència a la intempèrie, raigs ultraviolats, ozó i absorció d'aigua.
- Resistència a l'abradió, 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 strings fins a la caixa de protecció de continu i de la caixa fins a l'inversor, serà de **H1Z2Z2-K(AS) 1,8 kV de 10 mm²**. Entraran a l'inversor amb els string separats per el connector especificats, per tal de poder fer el monitoratge per separat.

El cablejat anirà sota darrera dels mòduls ben embridats en els forats dels mateixos per garantir una bona subjecció amb la perfilaria de la estructura. S'utilitzaran corrugats per intemperie per unir strings entre fileres i per coberta aniran en safates de reixa d'acer galvanitzat en calent amb tapa i la baixada per les galeries anirà amb safates d'acer galvanitzat en calent perforades amb tapa, ambdues definides en el projecte.

STRING	INV	kWn	Nº Moduls	L (m) Total	Vmp (V)	Imp (A)	ISC (A)	1,25%	P (kW)	K (Cu)	ρ 80°C	e (%)	e (V)	S	S (mm ²) comercial	e(V) real	e (%)<1,5%	I _{adm} REBT	I _{adm} REDUCI
1	1	100	21	49	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	1,58	10	1,67	0,24	68	25
2	1	100	21	50	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	1,61	10	1,71	0,24	68	25
3	1	100	21	53	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	1,70	10	1,81	0,26	68	25
4	1	100	21	55	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	1,77	10	1,88	0,27	68	25
5	1	100	21	56	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	1,80	10	1,91	0,27	68	25
6	1	100	21	59	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	1,90	10	2,02	0,28	68	25
7	1	100	21	67	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	2,15	10	2,29	0,32	68	25
8	1	100	21	70	708	14,83	15,53	19,41	10504,53	56	0,022	1,5	10,625	2,25	10	2,39	0,34	68	25
9	1	100	22	62	742	14,83	15,53	19,41	11004,75	56	0,022	1,5	11,131	1,90	10	2,12	0,29	68	25
10	1	100	22	62	742	14,83	15,53	19,41	11004,75	56	0,022	1,5	11,131	1,90	10	2,12	0,29	68	25

La caiguda de tensió màxima del tram de Corrent Continu és de 1,50 %.

Pel compliment del criteri de la intensitat màxima admissible. S'ha tingut en compte els següents coeficients:

Tipus d'instal·lació B1

Coeficient per temperatura: 0,82

Coeficient per agrupació de cablejat: 0,38

Circuit CA: Cablejat des de l'inversor fins a la caixa de CA i fins al punt d'evacuació.

El cablejat de la part d'altern serà Cablejat RZ1-K(AS)0,6/1KV Cu de 4(1x150)+TT mm².

Tot el cablejat anirà amb safata perforada amb tapa.

La caiguda de tensió de la part d'altern és de 0,5%.

El cablejat indicat compleix amb el criteri de la Intensitat admissible segons per la seva forma d'instal·lació, B1 tenim els següents coeficients:

- Agrupació de cablejat de 0,65
- Coeficient de temperatura de 0,87

UPF	INV	POTÈNCIA	V (V)	I _{max AC} (A)	I (A) 1,25	P _{max} (kW)	L (m)	p 80°C	e (V) max <1,5%	S (mm ²) calculada	S (mm ²) comercial	I _{adm} REBT	I _{adm} red REBT	e _{ca} (V) real	%etotal	e MAX	I _{maxadm}
INV1 AL QUADRE	1	100	400	160,40	200,50	110996,80	25	0,022	6,00	25,44	150	313	217	1,02	0,25	✓	✓

1.2. Càlcul de l'estructura de suport.

El càlcul ha estat realitzat per l'empresa Solarstem especialista en estructures per plantes solar Fotovoltaïques.

Solarstem | Talleres Cendra, S.A.

C/ Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manyà

08403 Granollers BARCELONA (Spain)

teléfono: +34 933 072 817

fax: +34 933 949 838

e-mail: info@solarstem.com

internet: www.solarstem.com

A continuació s'adjunta l'informe.

INFORME TECNICO DE ESTRUCTURA DE SOPORTE DE PANELES FOTOVOLTAICOS

/AF-TWIN/

UPF

C/ TÁNGER

(Barcelona)

Informe Técnico

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ACCIONES CONSIDERADAS.....	4
2.1 Acción del Viento.....	4
2.2 Carga Permanente (Peso placa fotovoltaica + Peso estructura).....	4
2.3 Acción de la nieve.....	4
3. TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS.....	5
4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	5
5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA	6
6. BIBLIOGRAFÍA.....	6
7. VERIFICACIONES.....	7
ANEXO 1- COEFICIENTES EÓLICOS	10
10	
ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	11
ANEXO 3 – PLANO SISTEMA AF-TWIN SOPORTE COMPARTIDO	12
ANEXO 4 – PLANO IMPLANTACION FOTOVOLTAICA.....	14
(plano facilitado por el cliente)	14

1. INTRODUCCIÓN

A petición de **SULMAG**, se emite la siguiente justificación de cálculo en materia de estructuras, para el proyecto de soporte de placas fotovoltaicas sobre una cubierta plana de la UPF en la calle Tànger de Barcelona.

Las condiciones de contorno de la estructura son las siguientes:

- | | | |
|---|---|-----------------------------------|
| ➤ Zona industrial | → | Categoría III (EUROCODIGO) |
| ➤ Altura de cubierta | → | 20 m. |
| ➤ Inclinación de la cubierta | → | 0% (cubierta plana) |
| ➤ Zona de carga de viento | → | C |
| ➤ Velocidad básica del viento (v_b) | → | 29 m/s |
| ➤ Periodo de retorno | → | 25 años. |
- Coeficiente corrector de la v_b para ELS: 0.958



Para el dimensionamiento de la estructura de soporte se han contemplado las normativas reflejadas en la sección 6 Bibliografía.

2. ACCIONES CONSIDERADAS

2.1 Acción del Viento

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

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p, \text{ donde } q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = \mathbf{0.526 \text{ kN/m}^2}$$

Donde:

q_b : es la presión dinámica del viento.

ρ : densidad del aire, 1.25 Kg/m³

C_e : *Coeficiente de Exposición*

C_p : *Coeficiente de presiones*

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

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

Donde:

$q_p(z)$: Presión correspondiente a la velocidad de pico (racha de viento)

$I_v(z)$: Intensidad de las turbulencias

$v_m(z)$: Velocidad media

De la siguiente expresión sacamos el valor del Coeficiente de exposición:

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b} = \mathbf{2.182}$$

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura, se han considerado los coeficientes eólicos según **Eurocódigo 1** (ver apartado 7- Verificaciones).

2.2 Carga Permanente (Peso placa fotovoltaica + Peso estructura)

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

2.3 Acción de la nieve

Se considera una sobrecarga de nieve (S_k) de **0.4 kN/m²**

3. TIPOLOGIA PLACAS FOTOVOLTAICAS

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

Tipo: LR7-54HTH (LONGI SOLAR)

- L1= **1800** mm (largo de la placa)
- L2= **1134** mm (ancho de la placa)
- e= **30** mm (espesor de la placa)
- Peso unitario = ~21.6 kg/ud.

Las placas irán colocadas en forma **HORIZONTAL** sobre los soportes, e inclinadas a **10°** respecto la horizontal.

4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA

Los módulos se apoyan sobre *soportes triangulares compartidos (*)* formados por perfiles de aluminio (L40x40). Todos los soportes se arriostran en horizontal con un perfil base común PS10 y fijados con tacos metálicos a los lastres.

La estructura queda fijada por medio de lastres, por lo que no se perfora la cubierta. Debajo de los lastres se puede colocar (s/proyecto) una junta de EPDM para aumentar el coeficiente de fricción entre superficies y no dañar la cubierta. La Junta EPDM de espesor 5mm y desborde perimetral de 10 mm.

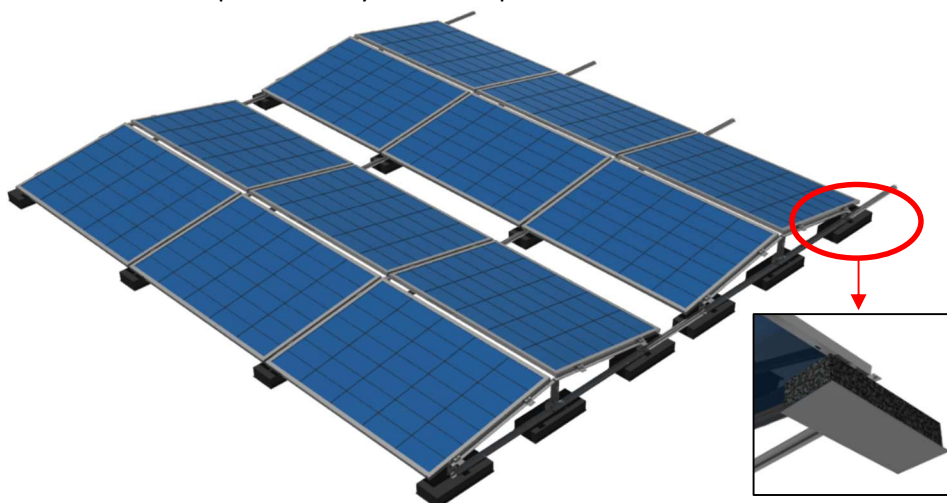


Figura 1. Estructura AF-TWIN con soporte compartido y lastre inferior

Las placas fotovoltaicas van fijadas por el lado corto (*) a los triángulos a través de bridas de fijación de 50mm de largo.

(*) *Validar con el fabricante del módulo fotovoltaico*



Figura 2. Detalle Brida Extremo y brida intermedia para la fijación de las placas fotovoltaicas

****Para el posicionamiento de las bridas se tiene que seguir las recomendaciones del fabricante de la placa fotovoltaica ****

5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA

- | | |
|--|---------------------------|
| ➤ Perfiles PS, Soportes SOLARSTEM : | Aluminio 6082 – T6 |
| ➤ Bidas SOLARSTEM : | Aluminio 6082 – T6 |
| ➤ Tornillos de conexión: | Inox. A2-70 |
| ➤ Tacos metalicos: | Inoxidable A4 |
| ➤ Lastres: | Hormigon en masa |
| • Lastre (Q _{LL1}) = 500 x 200 x 80 mm | |

6. BIBLIOGRAFÍA

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

7. VERIFICACIONES

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura se ha considerado cada fila de placas como una estructura a dos aguas. Se ha considerado además la reducción de los coeficientes de presión de viento considerando al conjunto como una estructura de cubierta de vanos múltiples.

Para el caso de vanos de cubierta inclinada, los coeficientes de presión considerados en el análisis de la estructura son los siguientes:

Area placa 1:	=	2,041 m ²	Peso placa1+Peso placa2+Peso Estructura	=	520 N
Area Placa 2	=	2,041 m ²	Velocidad Basica (vb)	=	29 m/s
Coefficiente Rozamiento. (μ)	=	0,9	Categoría del terrero	=	3
Ángulo Placa 1	=	10 °	Altura sobre el terreno	=	20 m
Ángulo Placa 2	=	10 °	Coefficiente de Exposicion (Ce)	=	2,182

Tabla 1. Datos considerados para el cálculo.

A partir de aquí obtenemos las cargas globales horizontales y verticales que se transmiten a la estructura de soporte triangular.

		FILA 1		FILA 2		FILA 3	
		PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2
C_{pe} Sur		0,10	-0,55	0,10	-0,44	0,06	-0,33
Q (N) local		208	-1141	208	-913	125	-685
CARGAS GLOBALES							
Fv(N)		204	-1124	204	-899	123	-674
Fh(N)		36	-198	36	-159	22	-119
LEVANTAMIENTO	Fv(N)	-920		-695		-552	
DESPLAZAMIENTO	Fh(N)	234		195		141	

		Fila 3		Fila 2		Fila 1	
		PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2	PLACA 1	PLACA 2
C_{pe} Norte		-0,33	0,06	-0,44	0,10	-0,55	0,10
Q (N) local		-685	125	-913	208	-1141	208
CARGAS GLOBALES							
Fv(N)		-674	123	-899	204	-1124	204
Fh(N)		-119	22	-159	36	-198	36
LEVANTAMIENTO	Fv(N)	-552		-695		-920	
DESPLAZAMIENTO	Fh(N)	141		195		234	

Tabla 2. Fuerzas globales transmitidas.

En función de esta información se evalúan las cargas necesarias para asegurar el equilibrio de la estructura.

Los estados con viento trasero o delantero son iguales al ser una estructura simétrica y la carga horizontal la soporta la fila como bloque ya que el perfil inferior de aluminio es continuo. La carga vertical de succión se soporta de forma individual.

Se analiza el caso más desfavorable que es **Matriz de 1x1** (1 cresta – 2 módulos)

Donde:

- Peso módulos (Q_M) + Peso estructura (Q_E) = 520 N
- Peso lastre (Q_{LL}) = 172 N
- Numero de lastres por matriz ($n1$) = 5 Uds.
- Numero de crestas ($n2$) = 1 Ud.
- Coeficiente de fricción (μ) = 0.9 (*)
- (*) VALOR A VALIDAR POR EL CLIENTE
- Fuerza levantamiento (Q_{LV}) = 920 N
- Fuerza de deslizamiento (Q_{DL}) = 234 N

Coeficiente de mayoración cargas variables (Q): 1.35

Coeficiente de minoración peso propio (G): 1

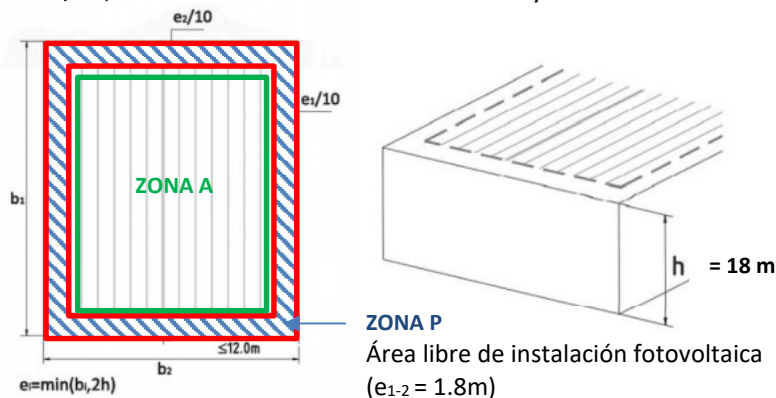
- Fuerza levantamiento (Q_{LV-Q}) = $920 \cdot (1.35)$ = 1242 N
- Fuerza de deslizamiento (Q_{DL-G}) = $234 \cdot (1.35)$ = 316 N
- Peso permanente (Q_M)+(Q_E)+(Q_{LL}·n1) = $1380 \cdot (1)$ = 1380 N

$$Q_{LV-Q} \leq (Q_M + Q_E + (Q_{LL} \cdot n1)) \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$Q_{DL-G} \leq \mu \cdot [((Q_M + Q_E) \cdot n2) + (Q_{LL} \cdot n1)] \rightarrow \text{CUMPLE}$$

CONSIDERACIONES a tener en cuenta:

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



**** Zona P – Zona de turbulencias y otros efectos adversos****

En caso de no cumplirse esta condición, se reforzará con lastres adicionales las filas más próximas al borde de la cubierta.

- Se ha considerado un coeficiente de rozamiento (μ) entre superficies de contacto de 0.9 (conjunto "Lastre + junta EPDM" vs Cubierta).

CALCULO DE LA REPERCUSIÓN

La repercusión máxima estimada del peso de la instalación fotovoltaica sobre la cubierta es:

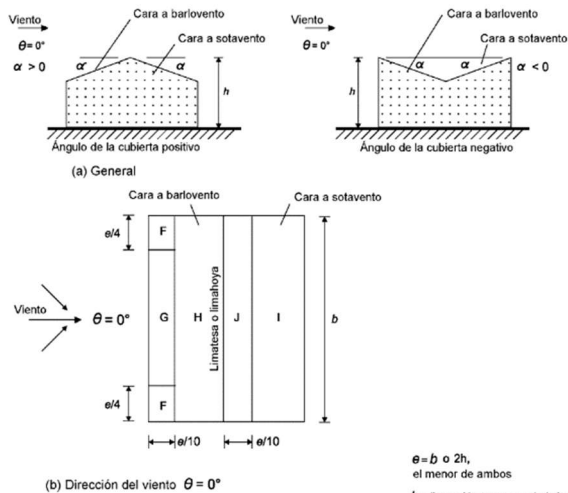
REPERCUSIÓN GLOBAL	REPERCUSION MÁXIMA (PERIMETRAL)
Repercusión: ~0.213 kN/m²	Repercusión: ~0.279 kN/m²

ANEXO 1- COEFICIENTES EÓLICOS

Ángulo de la cubierta α	Zona con dirección del viento $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-45°	-0,6		-0,6		-0,8		-0,7		-1,0	-1,5
-30°	-1,1	-2,0	-0,8	-1,5	-0,8		-0,6		-0,8	-1,4
-15°	-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5		-0,7	-1,2
-5°	-2,3	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	+0,2		+0,2	
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-0,6		+0,2	
	+0,0		+0,0		+0,0				-0,6	
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-0,4		-1,0	-1,5
	+0,2		+0,2		+0,2		+0,0		+0,0	+0,0
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-0,4		-0,5	
	+0,7		+0,7		+0,4		+0,0		+0,0	
45°	-0,0		-0,0		-0,0		-0,2		-0,3	
	+0,7		+0,7		+0,6		+0,0		+0,0	
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,2		-0,3	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,2		-0,3	

NOTA 1 Para un ángulo $\theta = 0^\circ$ la presión cambia rápidamente de valores positivos a negativos en la cara situada a barlovento alrededor de un ángulo de cubierta de $\alpha = -5^\circ$ a $+45^\circ$, por lo que se dan valores positivos y negativos en la tabla. En estas cubiertas, se deberían considerar cuatro casos en los que los valores más altos y más pequeños de todas las áreas F, G, y H se combinen con los valores más altos y más pequeños de las áreas I y J. No se permite el empleo de valores positivos y negativos sobre la misma cara.

NOTA 2 Se puede emplear la interpolación lineal para valores de ángulo de cubierta intermedios del mismo signo. (No se permite la interpolación entre $\alpha = +5^\circ$ y $\alpha = -5^\circ$, para ello se emplean los datos correspondientes a las cubiertas planas del apartado 7.2.3). Los valores iguales a 0,0 se incluyen para facilitar la interpolación



ANEXO 2- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

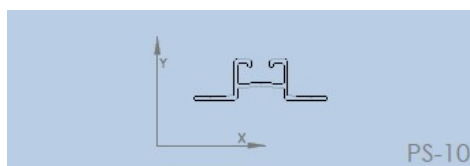
MATERIAL

Aleación de Aluminio Mg Si – 6082 T6

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

PERFIL BASE PS10

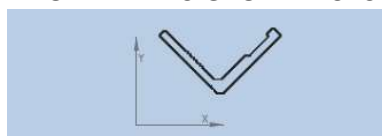
PROPIEDADES GEÓMERICAS Y MECÁNICAS



AREA (cm ²)	I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)	W_x (cm ³)	W_y (cm ³)	Av_y (cm ²)
2,15	1,00	5,32	0,82	1,63	0,60

ESTRUCTURA DE SOPORTE L40

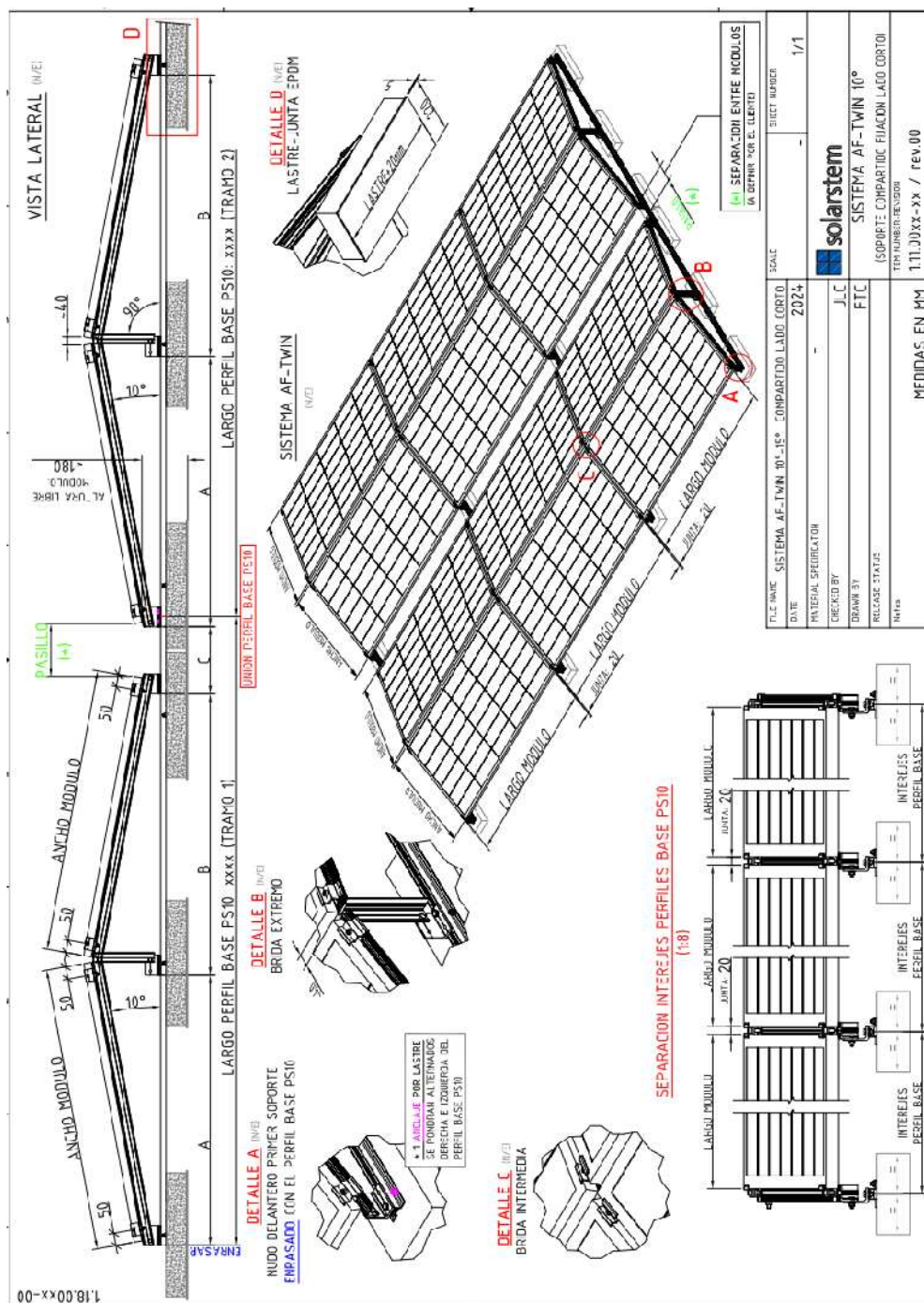
PROPIEDADES GEÓMERICAS Y MECÁNICAS



AREA (cm ²)	I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)	W_x (cm ³)	W_y (cm ³)	Av_y (cm ²)
3,15	1,89	7,29	1,18	2,66	1,44

Informe Técnico

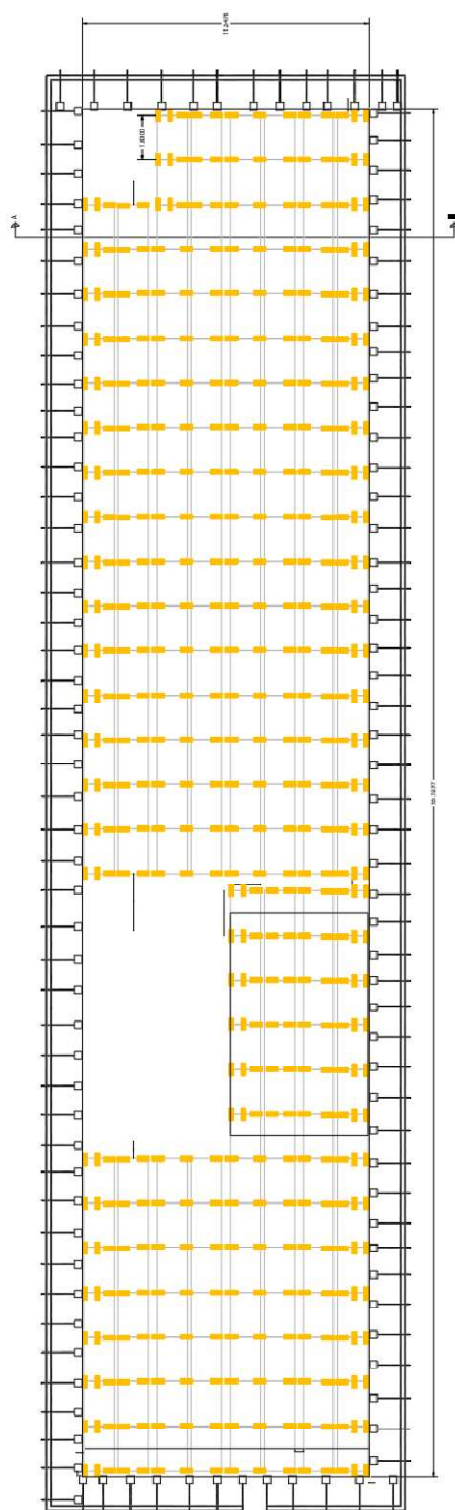
ANEXO 3 – PLANO SISTEMA AF-TWIN SOPORTE COMPARTIDO **FIJACION POR EL LADO CORTO**



Informe Técnico

ANEXO 4 – PLANO IMPLANTACION FOTOVOLTAICA (plano facilitado por el cliente)

Informe Técnico



DOCUMENT 3: PLÀNOLS

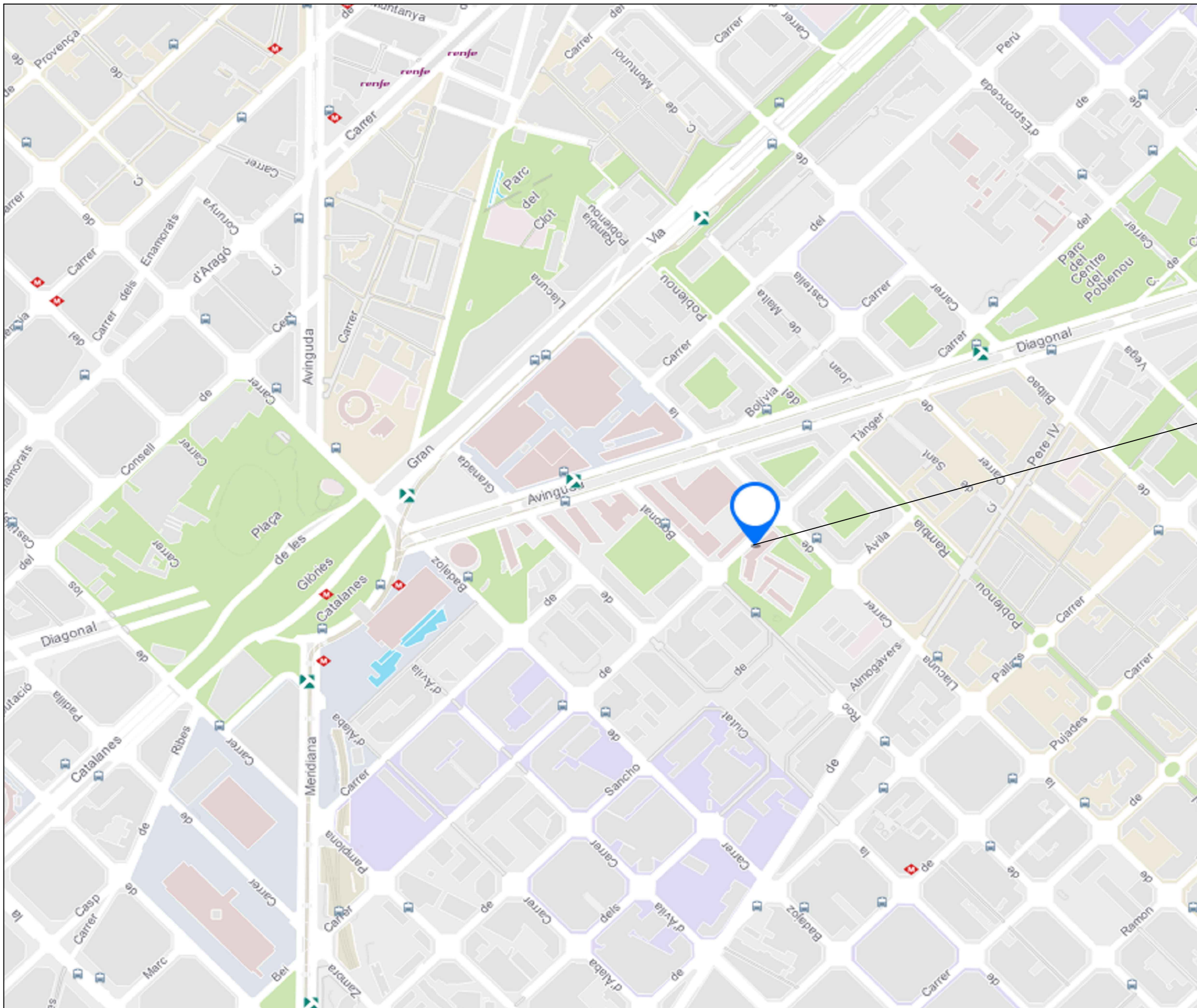
ÍNDIX DELS PLÀNOLS

- 1. PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT**
- 2. PLÀNOL D'IMPLANTACIÓ**
- 3. CONNEXIONAT**
- 4. SAFATES I LÍNIA DE TERRA**
- 5. ESTRUCTURES**
- 6. ESQUEMA UNIFILAR**
- 7. ESQUEMA DE COMUNICACIÓ**
- 8. MESURES DE SEGURETAT I SALUT**

UNIVERSITAT POMPEU FABRA
CAMPUS DEL POBLE NOU
EDIFICI TÀNGER
C/TÀNGER 122-140
08018 BARCELONA

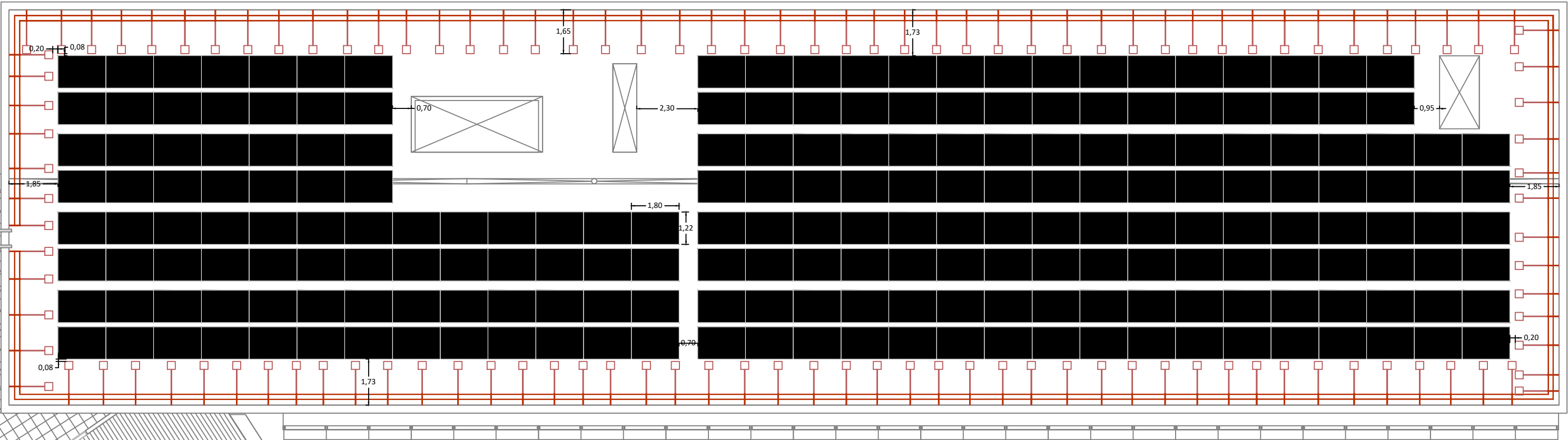
UBICACIÓ DE L'OBRA

COORDENADES UTM:
432.684, 4.583.887 (31T)



DADES INSTAL·LACIÓ

Nº DE MÒDULS: 212
POTÈNCIA MÒDUL: 500 W
POTÈNCIA INSTAL·LACIÓ: 106,00 kW
INCLINACIÓ: 10º
AZIMUT: 45º SE - 135º NO



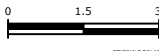
AUTOR DEL PROJECTE

ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat 19.800

PROJECTE

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER
AUTOCONSUM DE 100kW A LA COBERTA DE L'EDIFICI
TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA**

ESCALA
1/150



DATA
ABRIL 2025

TÍTOL

IMPLANTACIÓ SOBRE COBERTA

Nº PLÀNOL

1

FULLA

1 de 1

NOM

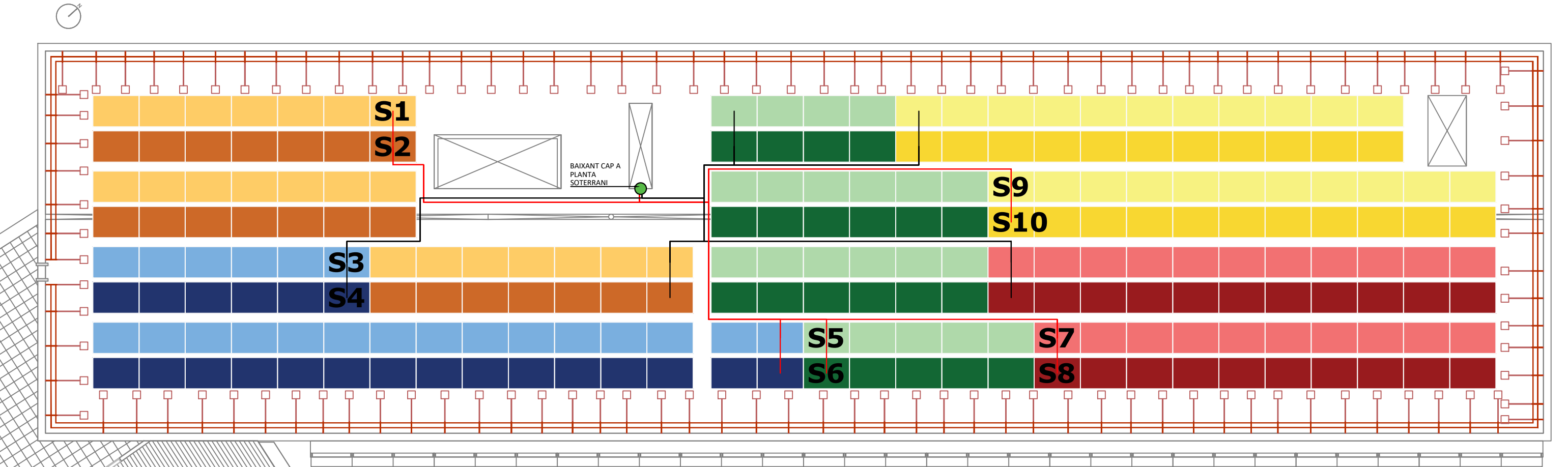
1.DWG

DADES INSTAL·LACIÓ I LLEENDA

INVERSOR:
Nº DE STRINGS: 10
POTÈNCIA INVERSOR: 100kW

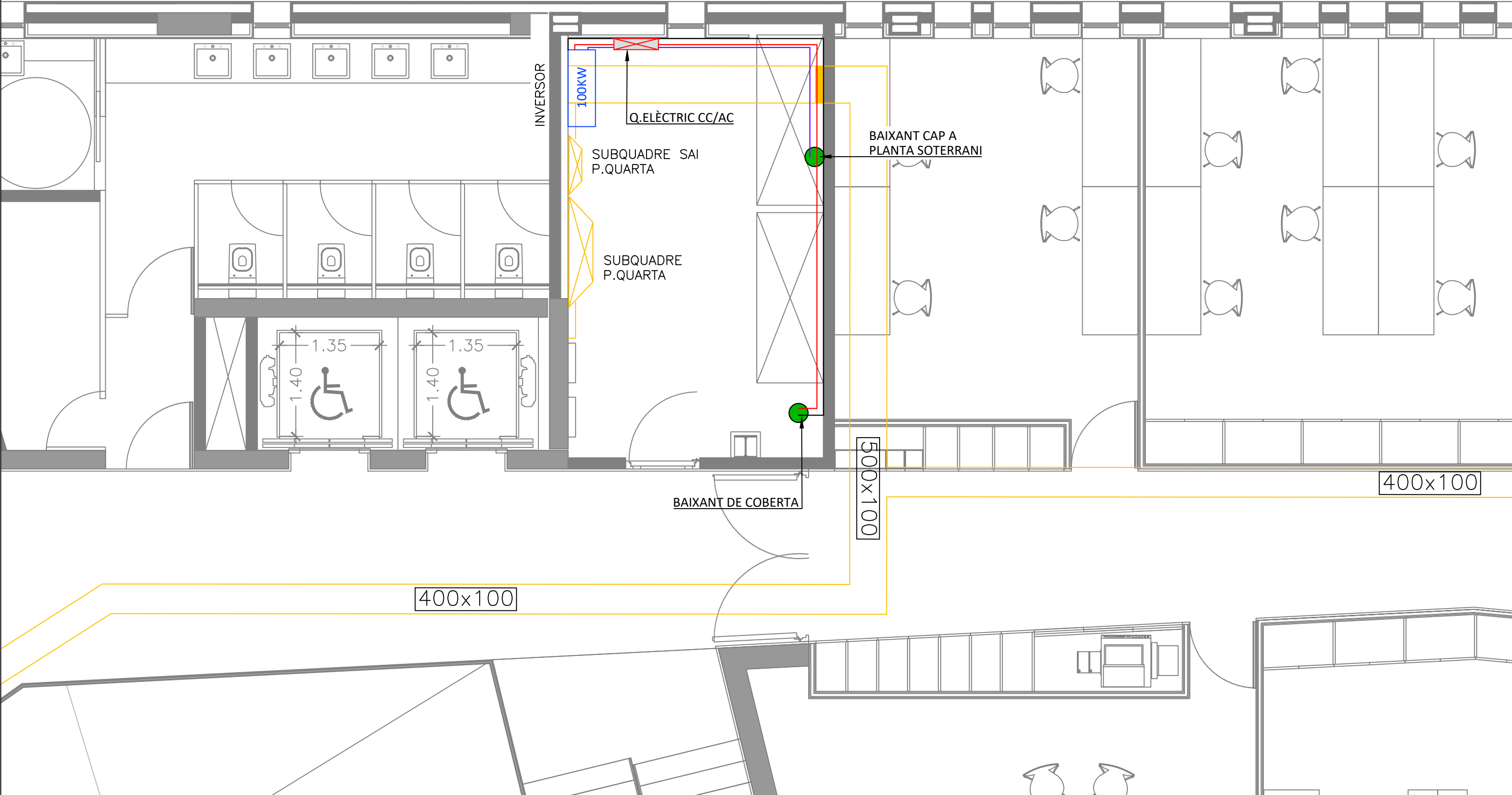
CABLES DE CC:
CABLE+: H1Z2Z2-K(AS) 1x10mm2
CABLE-: H1Z2Z2-K(AS) 1x10mm2

STRINGS:
-STRING 1-8: 21 MÒDULS
-STRING 9-10: 22 MÒDULS



LLEGENDA

- CABLE +: H1Z2Z2-K(AS) 1x10mm2
- CABLE -: H1Z2Z2-K(AS) 1x10mm2
- CABLE CA: RZ1-K(AS) 4x(1x150mm2)



AUTOR DEL PROJECTE

Sulmag

ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat 19.800

PROJECTE

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER
AUTOCONSUM DE 100kW A LA COBERTA DE L'EDIFICI
TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA**

ESCALA

1/50

0 0.5 1m

DATA

ABRIL 2025

TÍTOL

**CONNEXIONAT QUARTA PLANTA
INVERSORS I CAIXES DE PROTECCIÓ**

Nº PLÀNOL

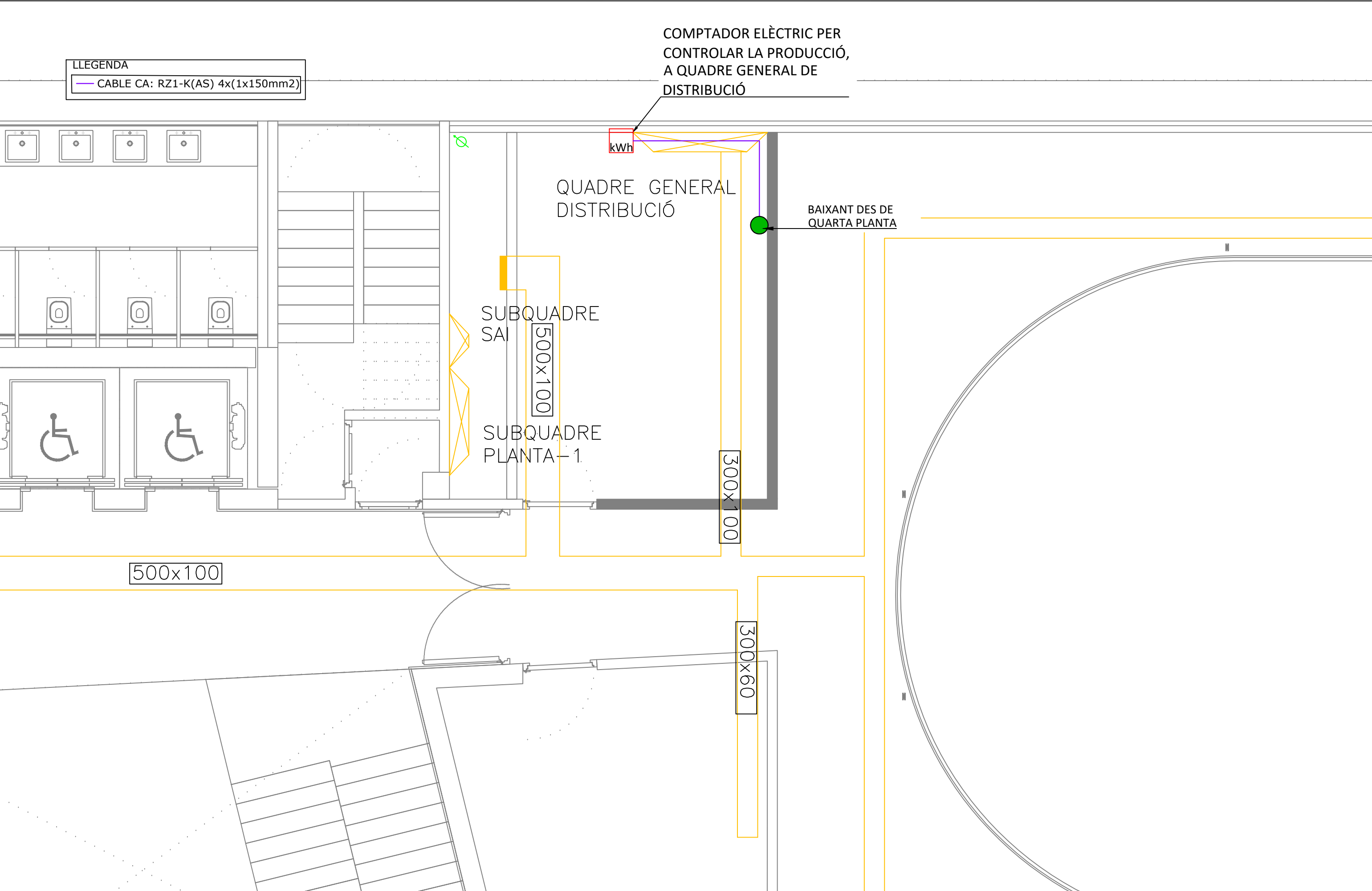
3.2

FULLA

2 de 3

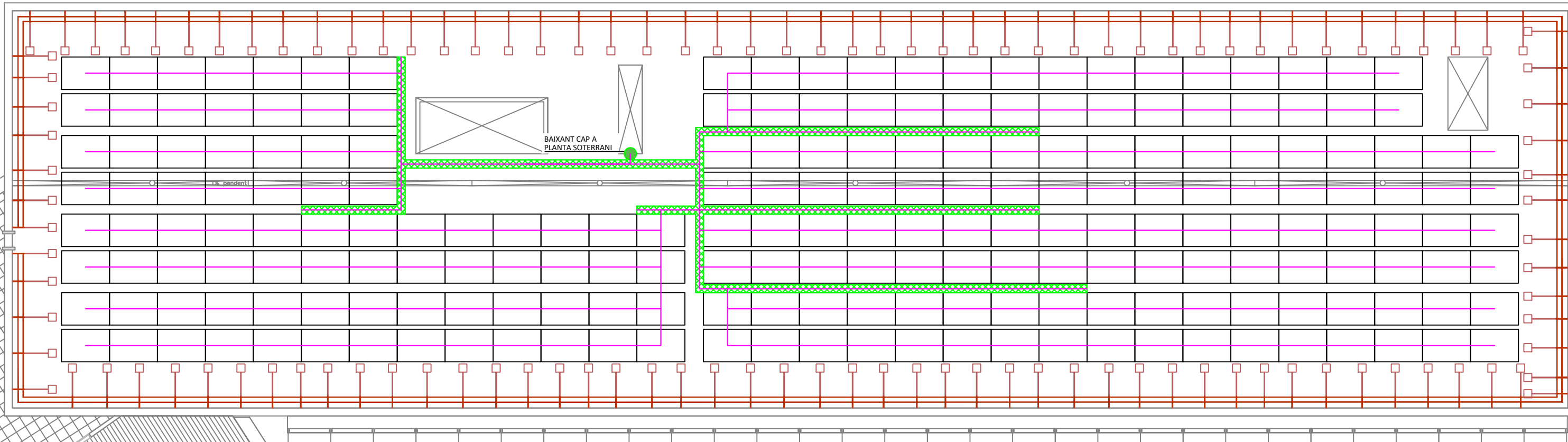
NOM

3.DWG



LLEGENDA

- CABLE TERRA: H07Z1-K(AS) 1x10mm2
- SAFATA REIXA 60x60mm



AUTOR DEL PROJECTE

Sulmag

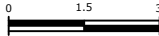
ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat 19.800

PROJECTE

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER
AUTOCONSUM DE 100kW A LA COBERTA DE L'EDIFICI
TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA**

ESCALA

1/150



DATA

ABRIL 2025

TÍTOL

SAFATES I LÍNIA DE TERRA

Nº PLÀNOL

4.1

FULLA

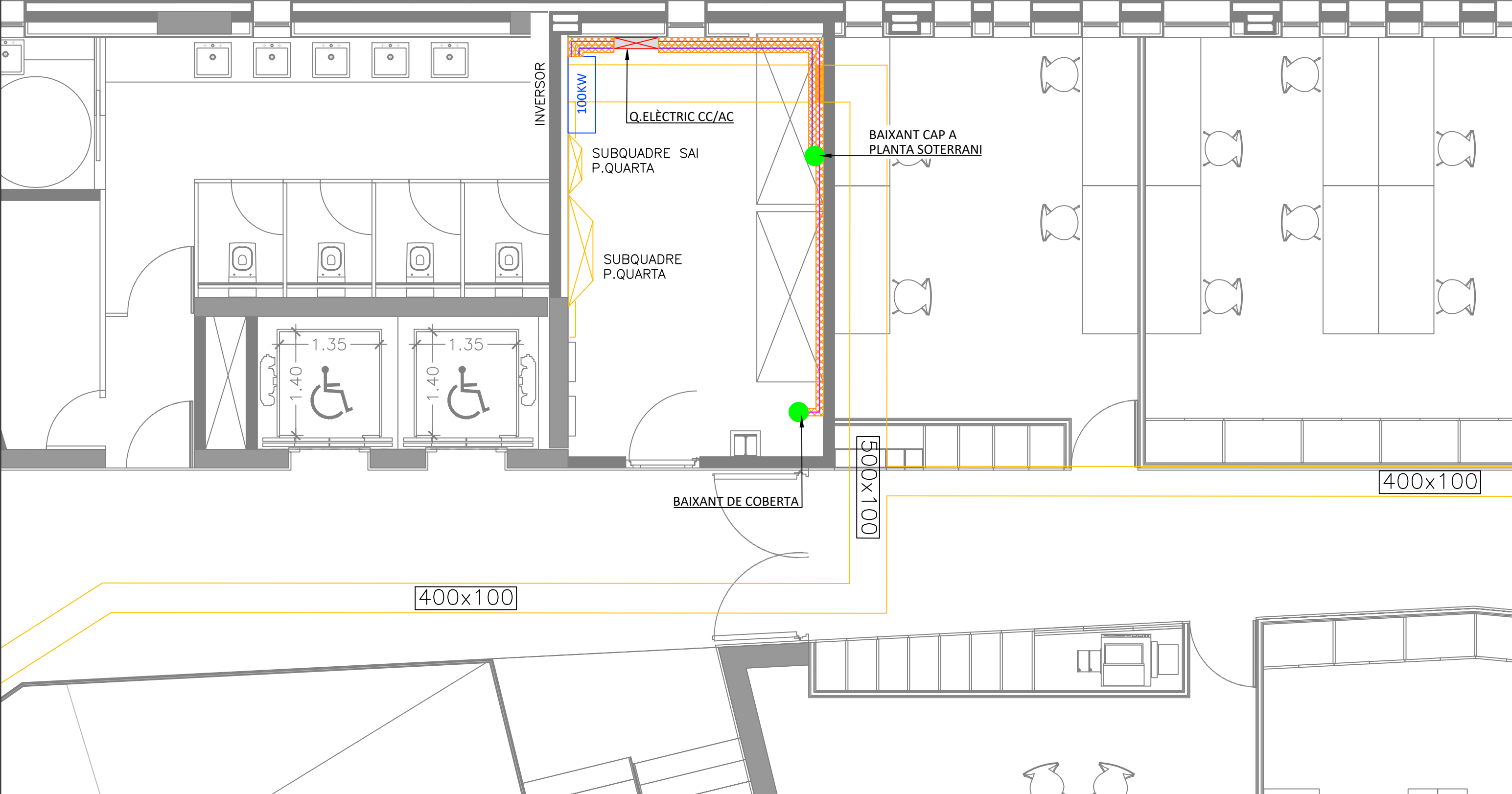
1 de 3

NOM

4.DWG

LLEGENDA

- CABLE TERRA: H07Z1-K(AS) 1x10mm2
- CABLE TERRA GENERAL: H07Z1-K(AS) 1x95mm2
- SAFATA PERFORADA 60x100mm



AUTOR DEL PROJECTE

Sulmag

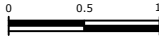
ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat 19.800

PROJECTE

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER
AUTOCONSUM DE 100kW A LA COBERTA DE L'EDIFICI
TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA**

ESCALA

1/50



DATA

ABRIL 2025

TÍTOL

**SAFATES I LÍNIA DE TERRA QUARTA PLANTA
INVERSORS I CAIXES DE PROTECCIÓ**

Nº PLÀNOL

4.2

FULLA

2 de 3

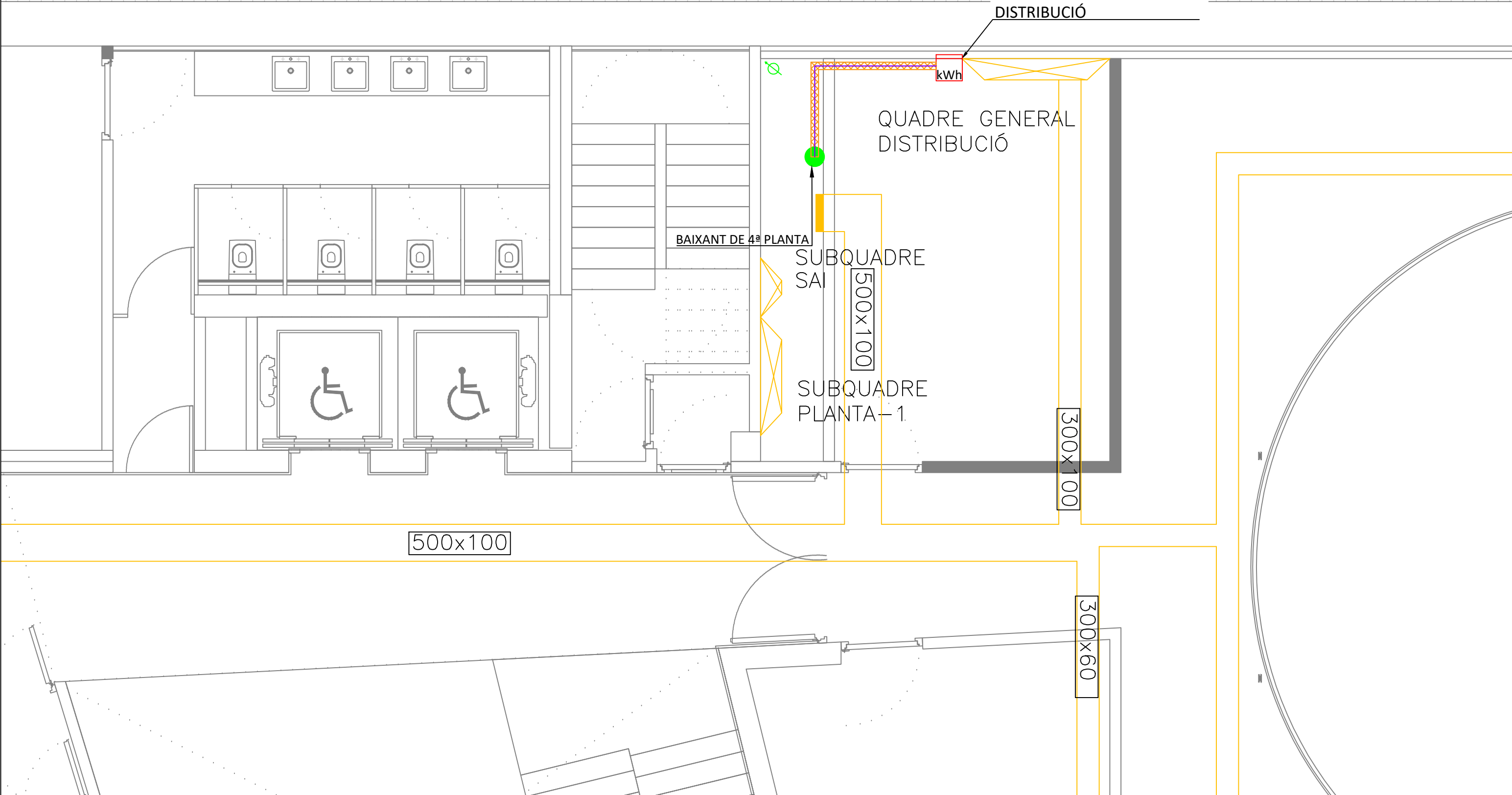
NOM

4.DWG

LLEGENDA

- CABLE TERRA GENERAL: H07Z1-K(AS) 1x95mm2
- SAFATA PERFORADA 60x100mm

COMPTADOR ELÈCTRIC PER
CONTROLAR LA PRODUCCIÓ,
A QUADRE GENERAL DE
DISTRIBUCIÓ



AUTOR DEL PROJECTE

Sulmag

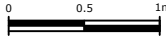
ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat 19.800

PROJECTE

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER
AUTOCONSUM DE 100kW A LA COBERTA DE L'EDIFICI
TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA**

ESCALA

1/50



DATA

ABRIL 2025

TÍTOL

**SAFATES I LÍNIA DE TERRA SOTERRANI 2
QUADRE GENERAL**

Nº PLÀNOL

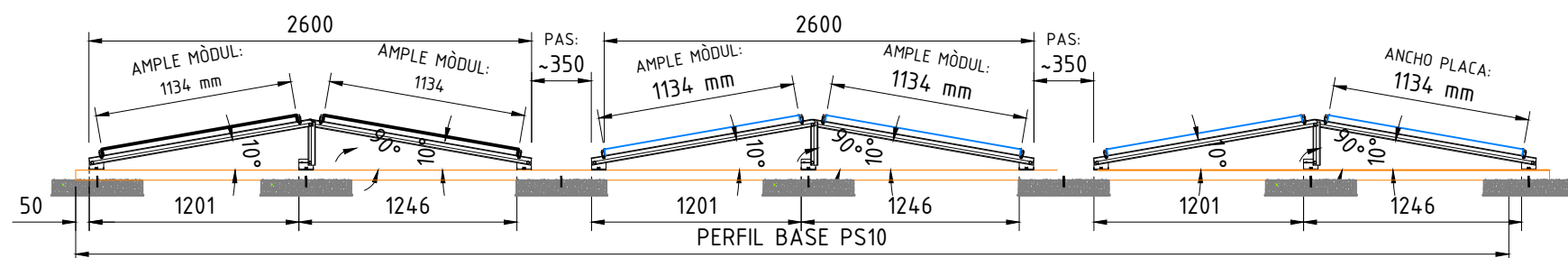
4.3

FULLA

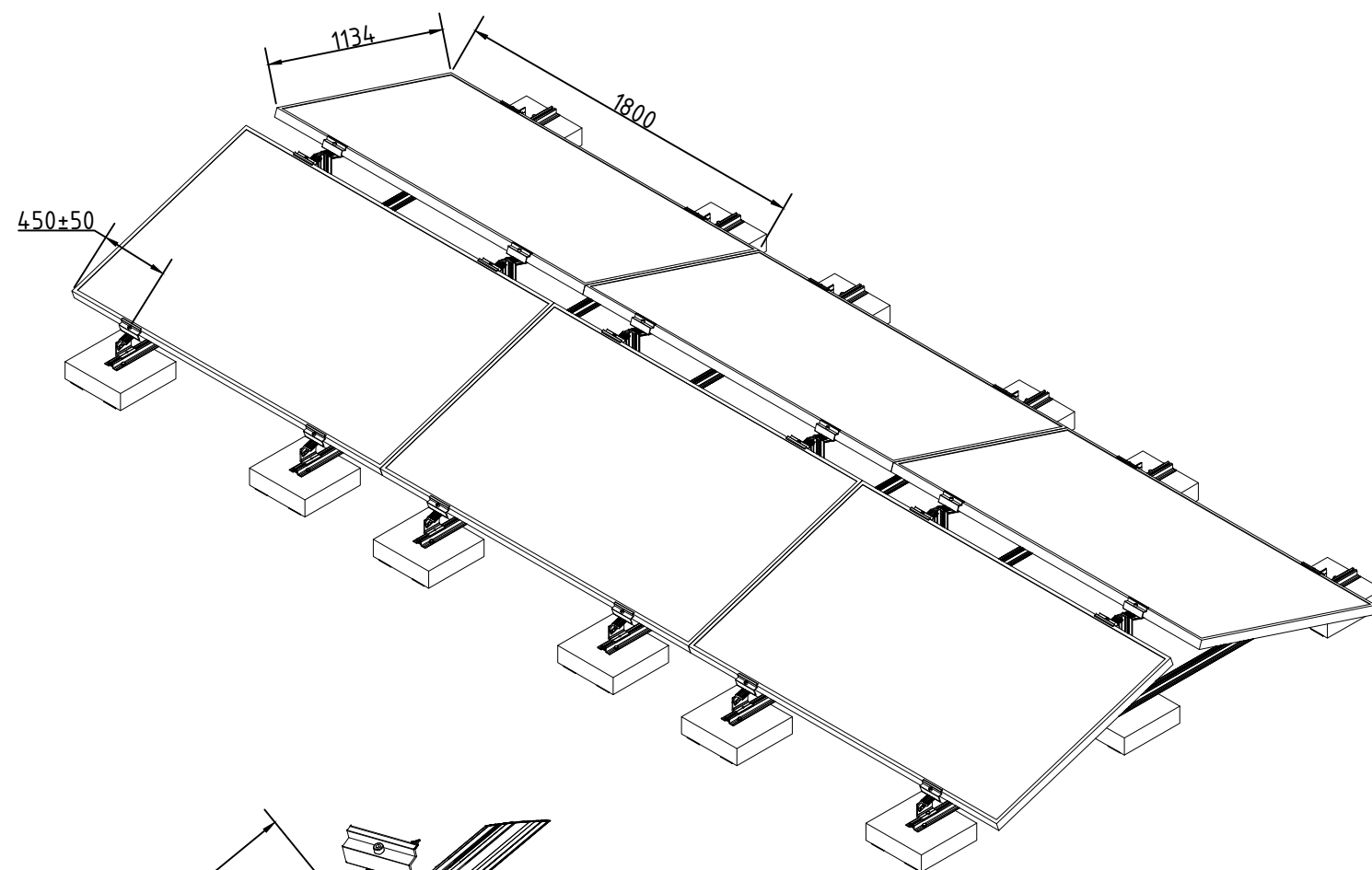
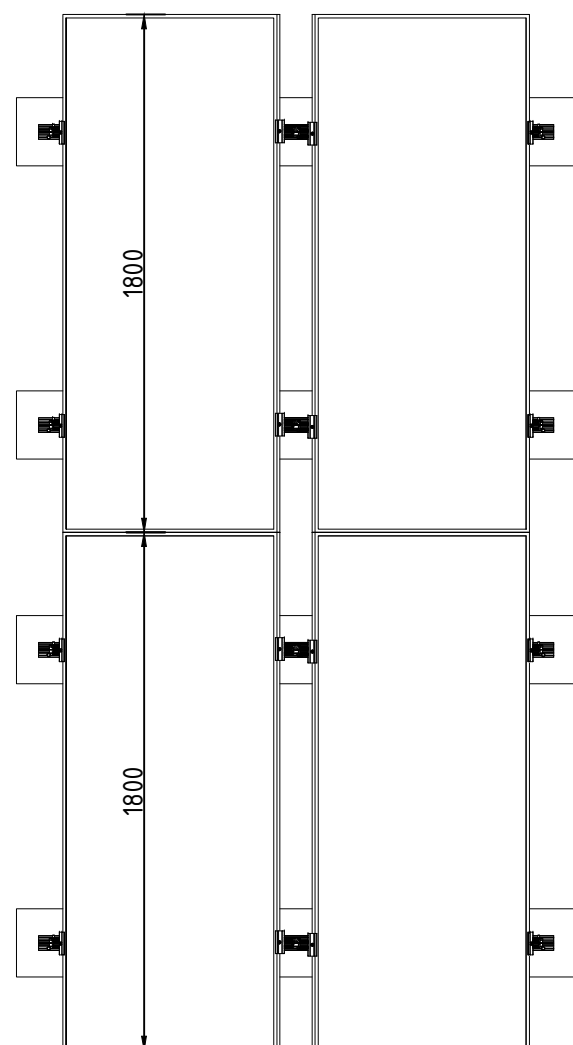
3 de 3

NOM

4.DWG

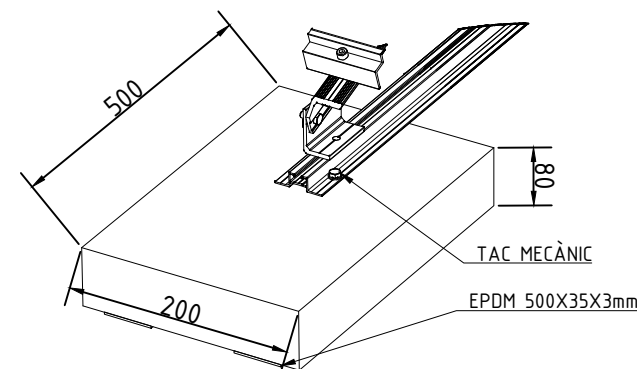


PLANTA

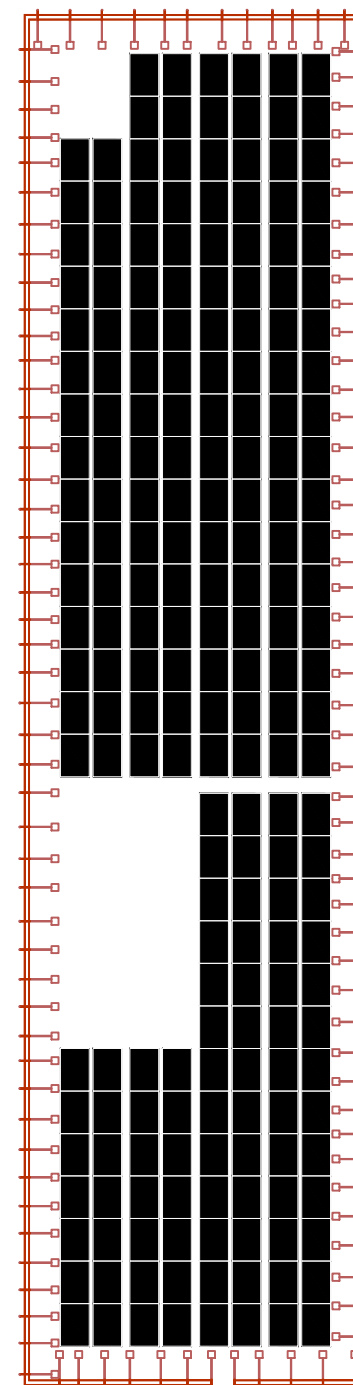


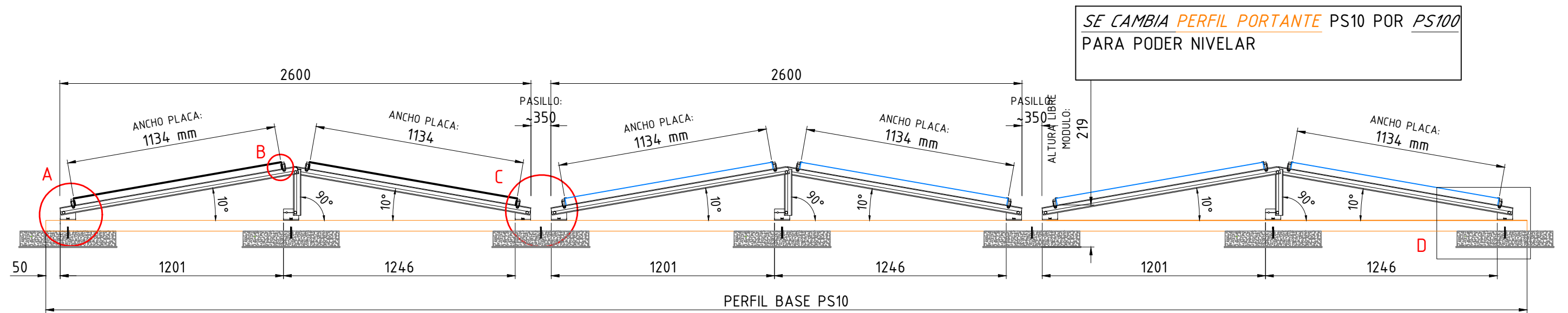
PERSPECTIVA

DETALL UNIÓ
ESTRUCTURA-LLAST

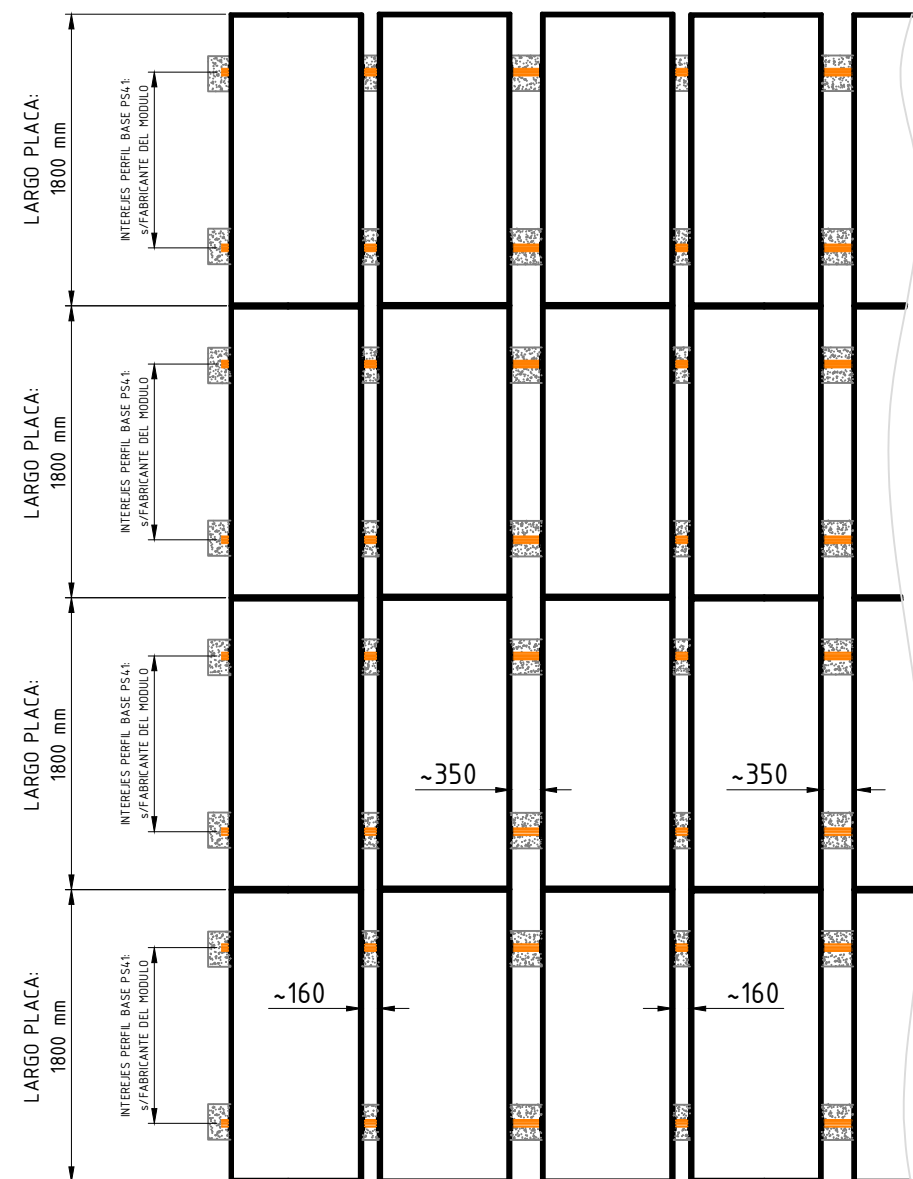


DADES ESTRUCTURES	
Nº DE MÒDULS:	212
INCLINACIÓ:	10º
TOTAL DE LLASTS:	462
PES DE LLAST:	17,2 Kg
PES TOTAL KG/M2:	28

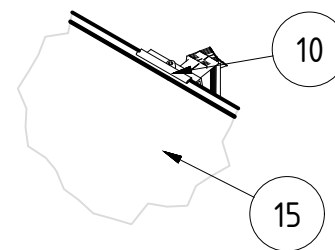




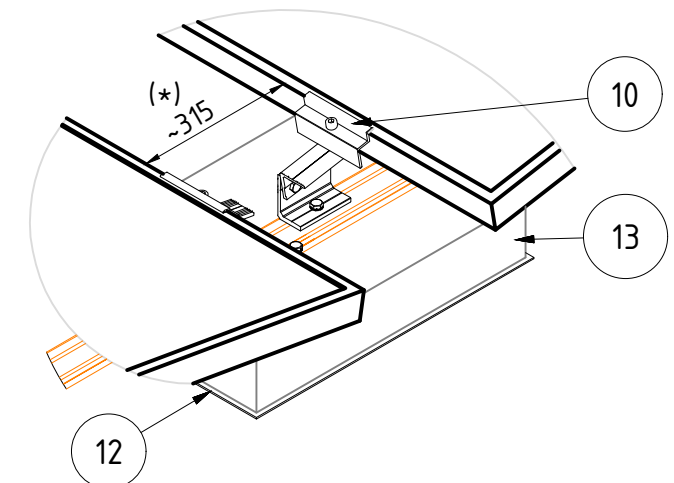
SEPARACION ENTRE PLACAS Y PERFILES BASE



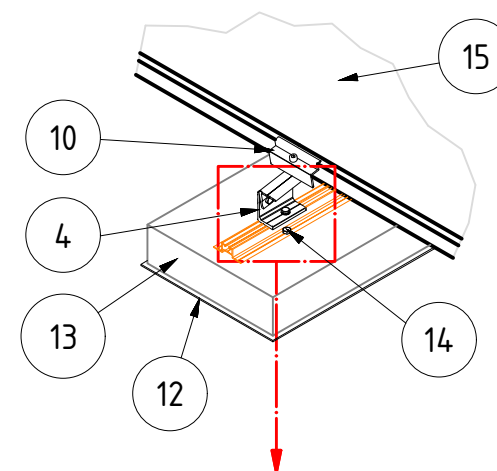
DETALLE B
BRIDA EXTREMO SUPERIOR



DETALLE C
UNION ESCUADRA-PERFILES BASE-LASTRE

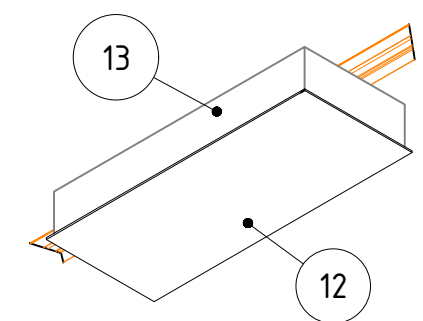


DETALLE A
BRIDA EXTREMO INFERIOR



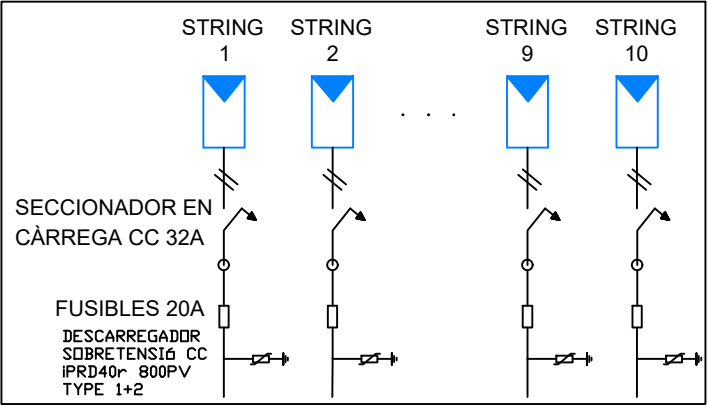
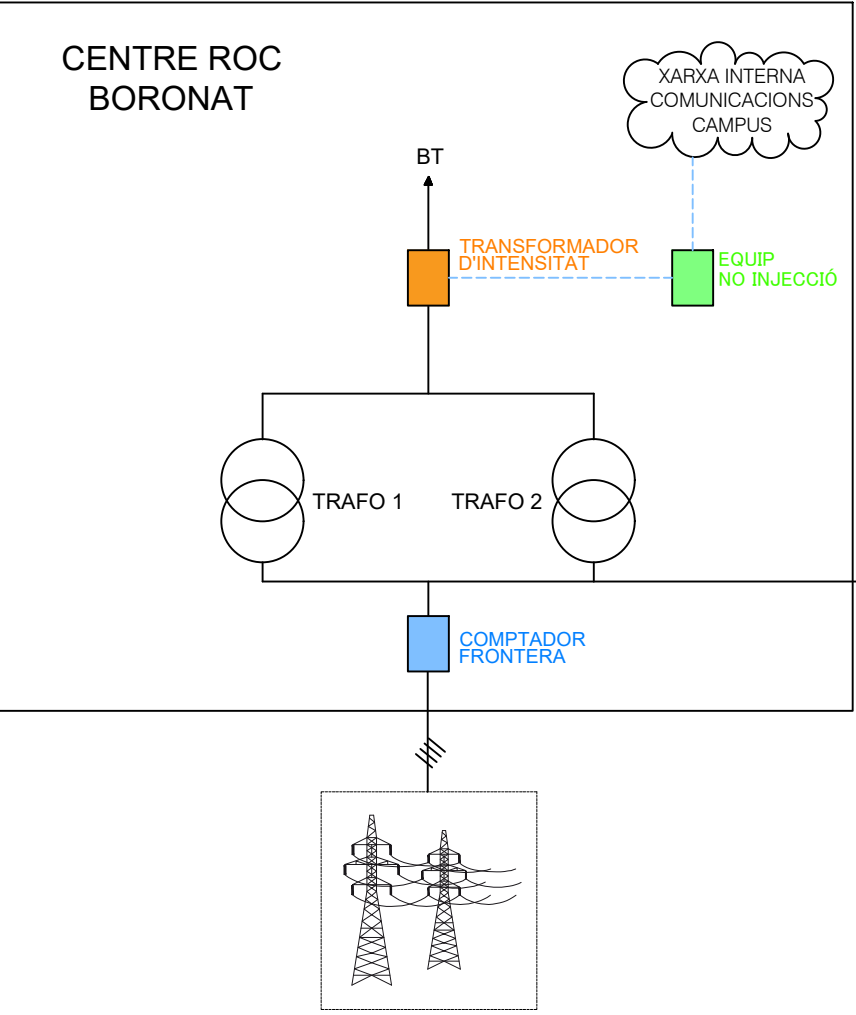
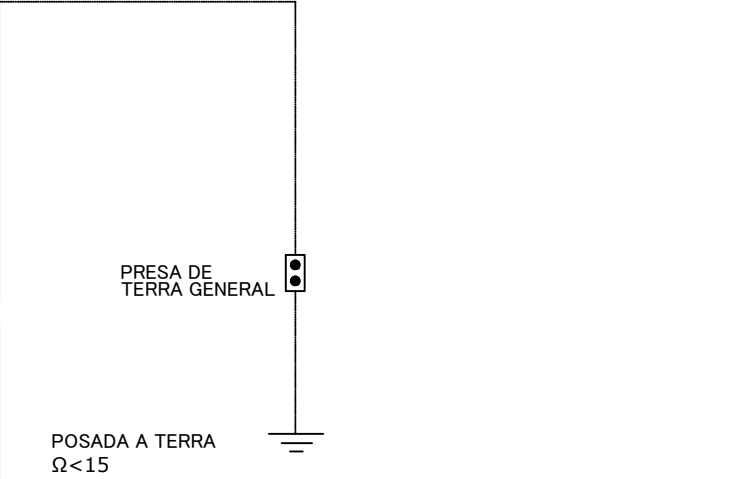
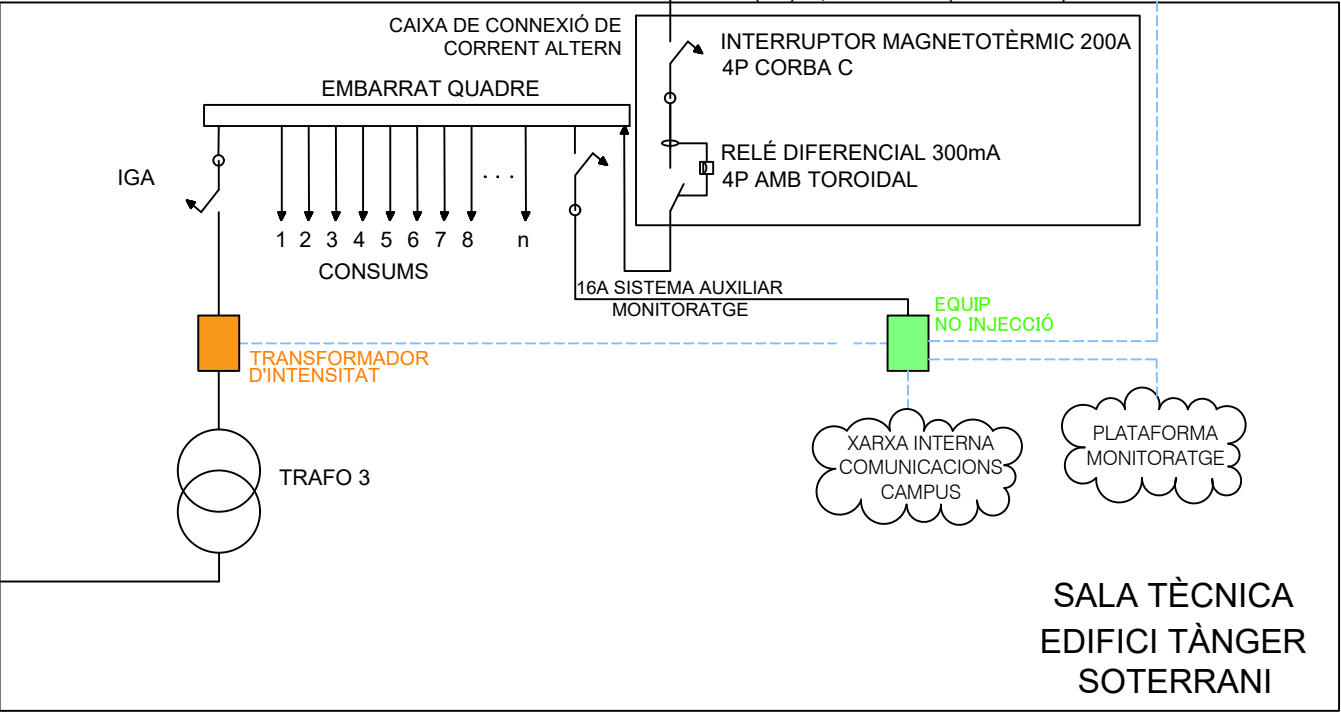
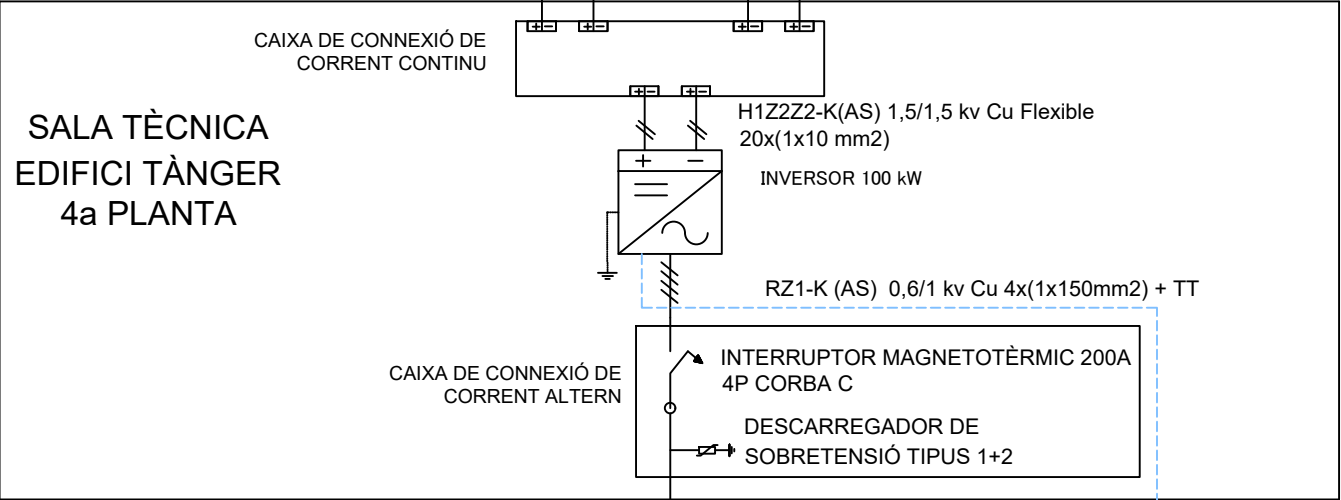
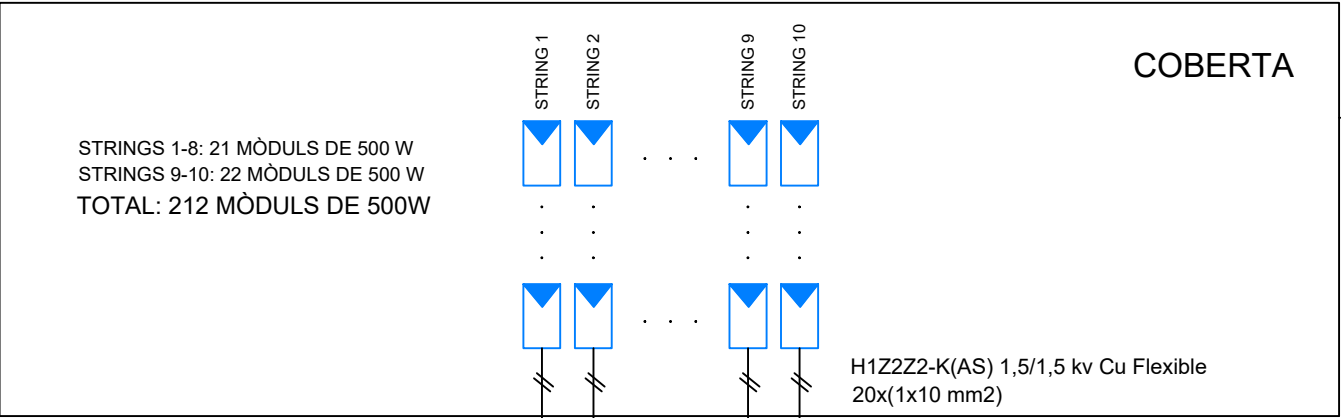
ESCUADRA DELANTERA PRIMER SOPORTE DESPLAZADA 50mm CON EL INICIO DEL PERFIL BASE PS10

DETALLE D
JUNTA EPDM LASTRE-CUBIERTA



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 comunitàries: 73-23-CEE i modificació 93-68 CEE i Directiva de comptabilitat electromagnètica 89-336-CEE
- Descarregador sobretensions CC i CA: tipus 2



ESQUEMA CAIXA DE PROTECCIÓ DE CC

AUTOR DEL PROJECTE

ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat 19.800

PROJECTE

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER
AUTOCONSUM DE 100kW A LA COBERTA DE L'EDIFICI
TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA**

ESCALA

S/E

DATA

ABRIL 2025

TÍTOL

ESQUEMA UNIFILAR

Nº PLÀNOL

6

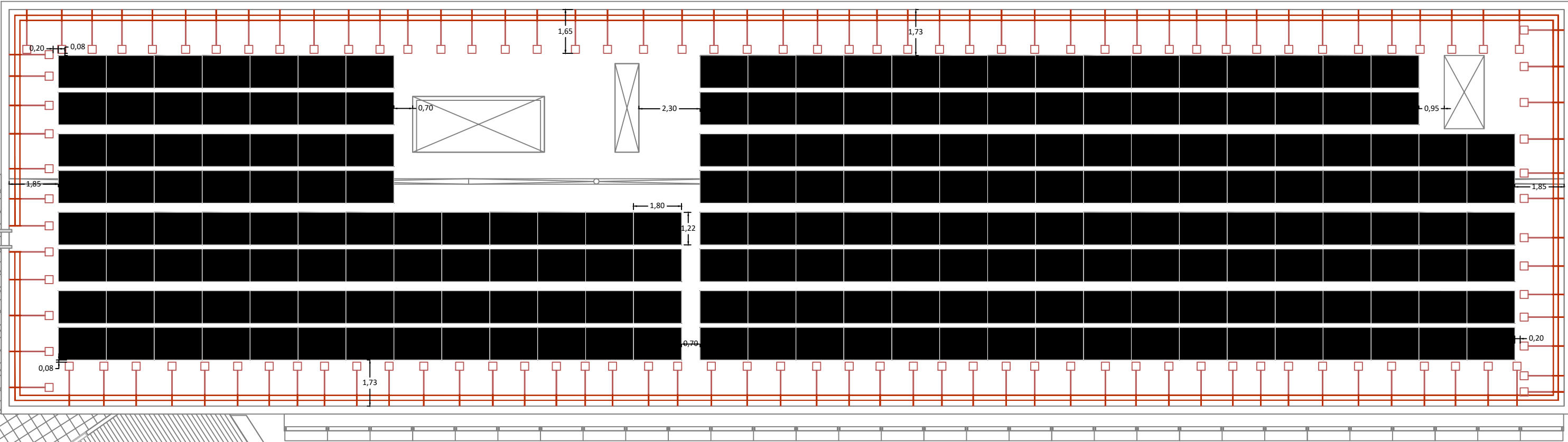
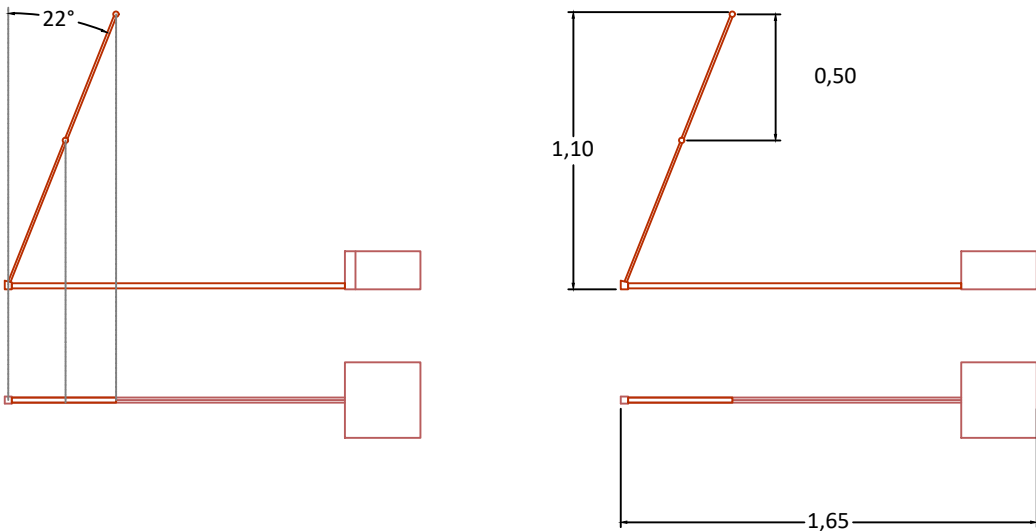
FULLA

1 de 1

NOM

6.DWG

DETALL BARANES FIXES
ESCALA:1:30



DOCUMENT 4:

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

LOT 1

ÍNDEX

1.	DADES DE L'OBRA	3
2.	NORMATIVA VIGENT	3
3.	INTRODUCCIÓ	5
4.	DRETS I OBLIGACIONS.	6
4.1.	DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.	6
4.2.	PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.	6
4.3.	AVALUACIÓ DELS RISCOS.....	6
4.4.	EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.....	8
4.5.	INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.....	9
4.6.	FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.....	9
4.7.	MESURES D'EMERGÈNCIA.	9
4.8.	RISC GREU I IMMINENT.....	9
4.9.	VIGILÀNCIA DE LA SALUT.	10
4.10.	DOCUMENTACIÓ.....	10
4.11.	COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.	10
4.12.	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.....	10
5.	SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	11
5.1.	PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.	11
5.2.	SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	11
6.	CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.....	12
6.1.	CONSULTA DELS TREBALLADORS.....	12
7.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.	12
7.1.	INTRODUCCIÓ.....	12
7.2.	OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.....	13
8.	DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.	15
8.1.	INTRODUCCIÓ.....	15

8.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.	16
9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.	17
9.1. INTRODUCCIÓ.	17
9.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.	17
9.3. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.....	18
9.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.	19
9.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.....	20
9.6. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.....	20
10. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	21
10.1. INTRODUCCIÓ.	21
10.2. RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	22
10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.	23
10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL.....	25
10.5. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.....	28
10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.	29

1. DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació solar fotovoltaica sobre cobertes

Ubicació de l'obra: Edifici carrer Tànger, 08018 Barcelona

Accés a l'obra: Pel Carrer Tànger

Promotor de l'obra: Universitat Pompeu Fabra

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 lumbar, 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 obra 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 serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina. Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

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

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 pugués 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 deriven 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

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

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 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de

seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

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

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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos. Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997 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 antiexampaments 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 perfil·leria, 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 antiretrocs 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell

de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

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

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

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

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com el pressupost d'execució no supera els 450.759,07€, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

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

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

- a. Cobertes
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. 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'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux. És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orel·leres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

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

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

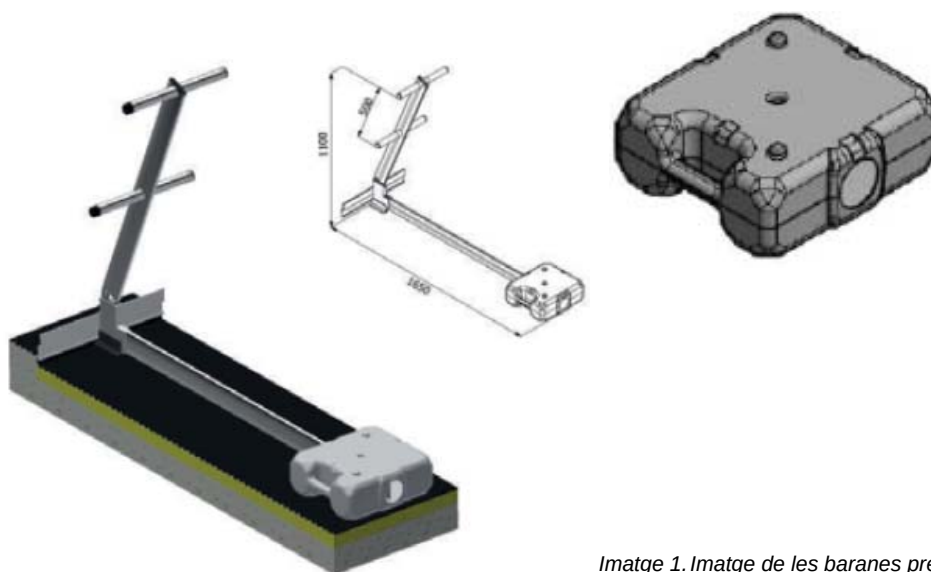
Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament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

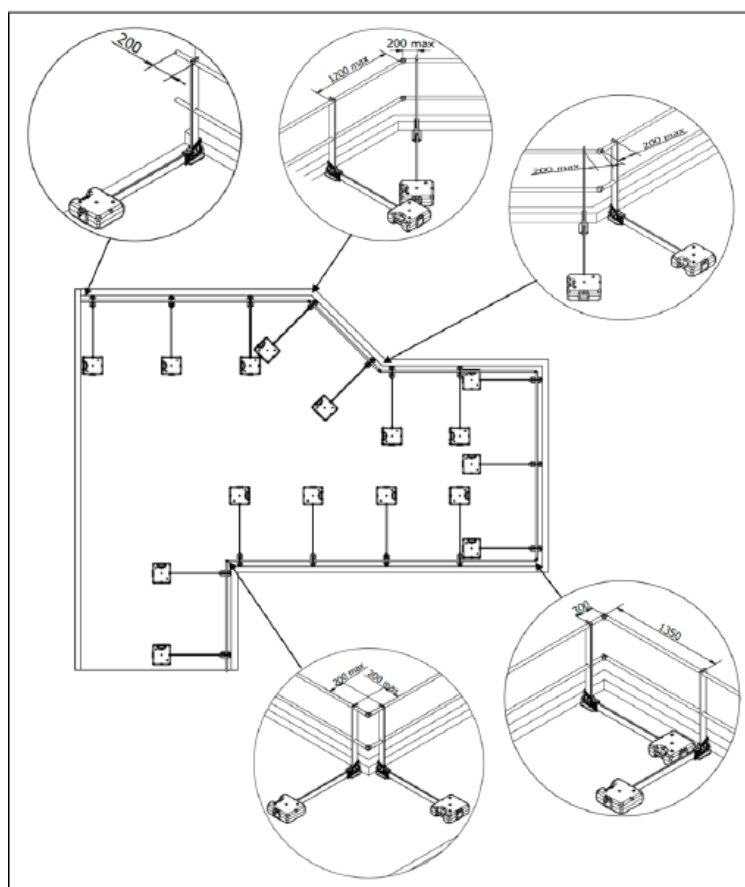
10.4.1. COBERTES

Actualment no existeix cap mesura de seguretat col·lectiva a la coberta de l'edifici Tànger. Per realitzar la futura instal·lació fotovoltaica i llur manteniment, s'ha previst la instal·lació de baranes fixes per tot el perímetre de l'edifici. Aquestes baranes són baranes inclinades 22° sense sòcol, equipades amb porta d'accés i autoportants. S'instal·laran en el perímetre de la coberta i compliran amb la normativa europea EN 14122-3 amb espai entre suports de 1,45 m.



Imatge 1. Imatge de les baranes previstes i detall del contrapès

CROQUIS IMPLANTACIÓN



Imatge 2. Croquis d'implantació de les baranes

Les mesures preventives individuals seran obligatòries, les quals es tracten en el punt 10.6 del present estudi.

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 sobreexforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a l'obra i com a màxim s'apilaran els mòduls seguint les instruccions del fabricant.

10.4.3. MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

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 exemple 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 pendants de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

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

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 ESPECÍFIQUES 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 serveis i el seu exercici determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

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

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

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.

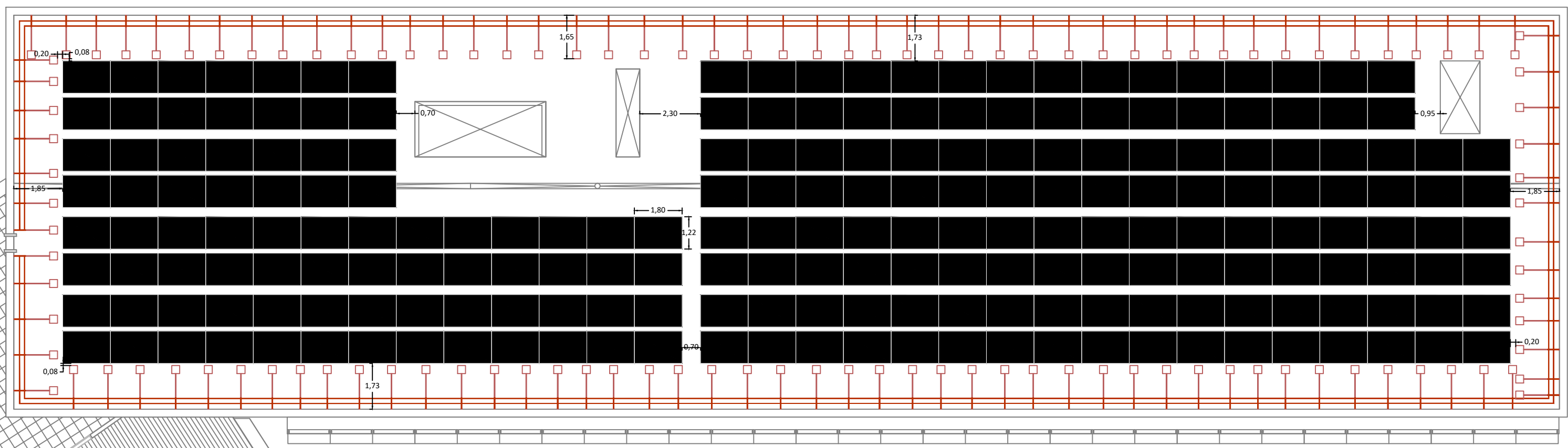
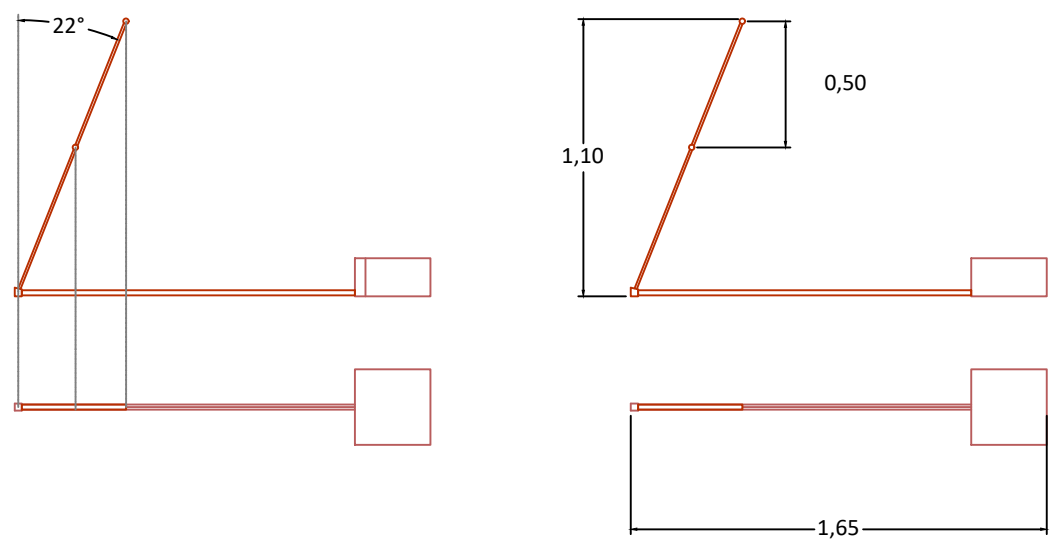
10.6.6. PROTECTORS DEL COS

- 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.

Barcelona, Abril 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
CETIB Col·legiat nº 19.800

DETALL BARANES FIXES
ESCALA:1:30



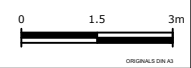
AUTOR DEL PROJECTE

ROSA LÓPEZ GARCÍA
Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat 19.800

PROJECTE

**PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER
AUTOCONSUM DE 100kW A LA COBERTA DE L'EDIFICI
TÀNGER DE LA UPF A BARCELONA**

ESCALA
1/150



DATA

ABRIL 2025

TÍTOL

SEGURETAT I SALUT
BARANES FIXES

Nº PLÀNOL

SS

FULLA

1 de 1

NOM

SS.DWG

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

LOT 2

ÍNDEX

1.	DADES DE L'OBRA	3
2.	NORMATIVA VIGENT	3
3.	INTRODUCCIÓ	5
4.	DRETS I OBLIGACIONS.	6
4.1.	DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.	6
4.2.	PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.	6
4.3.	AVALUACIÓ DELS RISCOS.....	6
4.4.	EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.....	8
4.5.	INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.....	9
4.6.	FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.....	9
4.7.	MESURES D'EMERGÈNCIA.	9
4.8.	RISC GREU I IMMINENT.....	9
4.9.	VIGILÀNCIA DE LA SALUT.	10
4.10.	DOCUMENTACIÓ.....	10
4.11.	COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.	10
4.12.	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.....	10
5.	SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	11
5.1.	PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.	11
5.2.	SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	11
6.	CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.....	12
6.1.	CONSULTA DELS TREBALLADORS.....	12
7.	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.	12
7.1.	INTRODUCCIÓ.....	12
7.2.	OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.....	13
8.	DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.	15
8.1.	INTRODUCCIÓ.....	15

8.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.	16
9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.	17
9.1. INTRODUCCIÓ.	17
9.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.	17
9.3. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.....	18
9.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.	19
9.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.....	20
9.6. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.....	20
10. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	21
10.1. INTRODUCCIÓ.	21
10.2. RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	22
10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.	23
10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL.....	25
10.5. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.....	27
10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.	28

1. DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació solar fotovoltaica sobre cobertes

Ubicació de l'obra: Edifici carrer Tànger, 08018 Barcelona

Accés a l'obra: Pel Carrer Tànger

Promotor de l'obra: Universitat Pompeu Fabra

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 lumbar, 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 obra 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 serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina. Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

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

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 pugués 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 deriven 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

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

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 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° 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 previsible 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de

seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

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

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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos. Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997 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 antiexampaments 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 perfil·leria, 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 antiretrocs 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 serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell

de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

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

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

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

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com el pressupost d'execució no supera els 450.759,07€, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

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

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

- a. Cobertes
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. 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 sobreexforços 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'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux. És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orel·leres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

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

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

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

Quan comencin les obres de la instal·lació fotovoltaica s'hauran instal·lat unes baranes fixes per tot el perímetre de l'edifici. Ni ha que deixar clar que les obres de la instal·lació fotovoltaica no es podran iniciar previ a la instal·lació de les baranes fixes.

Una vegada instal·lades les baranes, es podrà treballar amb seguretat, inclòs el manteniment de la instal·lació fotovoltaica, i per tant no farà falta cap altre tipus de mesura de seguretat col·lectiva.

Les mesures preventives individuals seran obligatòries, les quals es tracten en el punt 10.6 del present estudi.

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 sobreexorços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a l'obra i com a màxim s'apilaran els mòduls seguint les instruccions del fabricant.

10.4.3. MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

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 exemple 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 pendants de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banquetta 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 ESPECÍFIQUES 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 serveis i el seu exercici determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

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

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

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.

Barcelona, Abril 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
CETIB Col·legiat nº 19.800

DOCUMENT 5: PRESSUPOST

LOT 1. IMPERMEABILITZACIÓ I BARANES PERIMETRALS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	26,12 €
	A0140000	h	Manobre	24,55 €
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	29,42 €
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	30,41 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B783-ZE00	m2	Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilitzant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betú modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m2. A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplet sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes	28,19 €
B783-ZE01	m2	Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvells) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplet la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica.	26,75 €
B783-ZE02	u	Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplet, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc.	35,59 €
B783-ZE03	m2	làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava	5,00 €
B783-ZE04	m2	Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà	9,00 €
BGE3ZE43	u	147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriestra incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complert - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) - 51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cargols	13.720,83 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 1	EGE3ZE43	u	Subministrament i muntatge de 147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriestra incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complert - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) -51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cagols La partida inclou tant el subministrament de tot el material necessari com el muntatge.	Rend.: 1.00014.520,29 €			
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A01-FEPH		h	Ajudant muntador	1,9108 /R x	26,12000 =	49,91010	
A0F-000R		h	Oficial 1a muntador	1,9108 /R x	30,41000 =	58,10743	
				Subtotal...		108,01753	108,01753
Materials:							
BGE3ZE43		u	147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriestra incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complert - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) -51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cagols	1,000 x	13.720,83000 =	13.720,83000	
				Subtotal...		13.720,83000	13.720,83000
				COST DIRECTE		13.828,84753	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		691,44238	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		14.520,28991	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 2	P783-ZE00	m2	Subministrament i col·locació de:	Rend.: 1.000	38,67 €
	Mà d'obra: A0140000 A0F-000D	h h	Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilizant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betún modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m ² . A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplet sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes Totalment instal·lat, probat i en funcionament.	Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials: B783-ZE00	m2	Manobre Oficial 1a col·locador	0,150 /R x 24,55000 = 3,68250 0,150 /R x 29,42000 = 4,41300 Subtotal... 8,09550 8,09550	
	Altres: %NAAA	%	Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilizant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betún modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m ² . A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplet sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes Despeses auxiliars	1,000 x 28,19000 = 28,19000 Subtotal... 28,19000 28,19000 1,50 % S/ 36,28533 = 0,54428 Subtotal... 0,54428 0,54428	
				COST DIRECTE	36,82978
				DESPESES INDIRECTES 5,00%	1,84149
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	38,67127

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 3	P783-ZE01	m2	Subministrament i col·locació de:	Rend.: 1.000			
				37,14 €			
			Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvell) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplec la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica.				
			Totalment instal·lat, probat i en funcionament.				
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0140000	h	Manobre	0,150 /R x	24,55000 =	3,68250	
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	0,150 /R x	29,42000 =	4,41300	
					Subtotal...	8,09550	8,09550
	Materials:						
	B783-ZE01	m2	Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvell) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplec la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica.	1,000 x	26,75000 =	26,75000	
					Subtotal...	26,75000	26,75000
	Altres:						
	%NAAA	%	Despeses auxiliars	1,50 % S/	34,84533 =	0,52268	
					Subtotal...	0,52268	0,52268
					COST DIRECTE		35,36818
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,76841
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		37,13659
P- 4	P783-ZE02	u	Subministrament i col·locació de:	Rend.: 1.000			
				46,56 €			
			Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplec, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc.				
			Totalment instal·lat, probat i en funcionament.				
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0140000	h	Manobre	0,150 /R x	24,55000 =	3,68250	
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	0,150 /R x	29,42000 =	4,41300	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 5	Materials: B783-ZE02	u	Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplec, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc.	Subtotal...	8,09550	8,09550	
				1,000 x 35,59000 =	35,59000		
				Subtotal...	35,59000	35,59000	
	Altres: %NAAA	%	Despeses auxiliars	1,50 % s/ 43,68533 =	0,65528		
				Subtotal...	0,65528	0,65528	
				COST DIRECTE		44,34078	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		2,21704	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		46,55782	
				Rend.: 1.000		8,20 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	0,050 /R x 24,55000 =	1,22750		
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	0,050 /R x 29,42000 =	1,47100		
				Subtotal...	2,69850	2,69850	
	Materials: B783-ZE03	m2	làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava	1,000 x 5,00000 =	5,00000		
				Subtotal...	5,00000	5,00000	
	Altres: %NAAA	%	Despeses auxiliars	1,50 % s/ 7,69867 =	0,11548		
				Subtotal...	0,11548	0,11548	
				COST DIRECTE		7,81398	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,39070	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		8,20468	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 6	P783-ZE04	m2	Subministrament i col·locació de: Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà Totalment instal·lat, probat i en funcionament.	Rend.: 1.000		18, 22 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0140000	h	Manobre	0,150 /R x	24,55000 =	3,68250	
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	0,150 /R x	29,42000 =	4,41300	
					Subtotal...	8,09550	8,09550
	Materials:						
	B783-ZE04	m2	Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà	1,000 x	9,00000 =	9,00000	
					Subtotal...	9,00000	9,00000
	Altres:						
	%NAAA	%	Despeses auxiliars	1,50 % S/	17,09533 =	0,25643	
					Subtotal...	0,25643	0,25643
				COST DIRECTE		17,35193	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,86760	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		18,21953	
P- 7	XPAUZE40	da	Partida per portar a terme l'Enretirada de pedres de protecció actual, acopiant-les a la mateixa coberta, en sacs d'obra per la seva posterior reutilització, així com tots aquells elements necessaris per arribar a la superfície de treball	Rend.: 1.000		1. 435, 50 €	
P- 8	XPAUZE41	da	Càrrega i retirada del geotextil existent a abocador autoritzat	Rend.: 1.000		1. 299, 20 €	
P- 9	XPAUZE42	da	Comprovació dels pendents de la coberta existent, per evitar acumulacions d'aigua	Rend.: 1.000		578, 00 €	
P- 10	XPAUZE43	da	Realització prova estanqueïtat de la coberta	Rend.: 1.000		373, 00 €	
P- 11	XPAUZE44	da	Mitjans auxiliars corresponents a l'elevació del material mitjançant autogrua	Rend.: 1.000		5. 219, 00 €	
P- 12	XPAUZE45	da	Partida per imprevistos	Rend.: 1.000		2. 200, 00 €	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	2.033,99 €

AMIDAMENTS

OBRA	01	LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	01	TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	XPAUZE40	pa	Partida per portar a terme l'Enretirada de pedres de protecció actual, acopiant-les a la mateixa coberta, en sacs d'obra per la seva posterior reutilització, així com tots aquells elements necessaris per arribar a la superfície de treball
---	----------	----	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

OBRA	01	LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	02	IMPERMEABILITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	P783-ZE00	m2	Subministrament i col.locació de: Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilizant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betún modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m2. A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplec sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes Totalment instal·lat, probat i en funcionament.
---	-----------	----	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			900,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 900,00

2	P783-ZE01	m2	Subministrament i col.locació de: Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvells) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplec la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica. Totalment instal·lat, probat i en funcionament.
---	-----------	----	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			150,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 150,00

AMIDAMENTS

Pàg.: 2

3	P783-ZE02	u	Subministrament i col·locació de: Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplec, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc. Totalment instal·lat, probat i en funcionament.					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,00**

4	P783-ZE03	m2	Subministrament i col·locació de: làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava Totalment instal·lat, probat i en funcionament.					
---	-----------	----	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1.800,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.800,00**

5	P783-ZE04	m2	Subministrament i col·locació de: Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà Totalment instal·lat, probat i en funcionament.					
---	-----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			900,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **900,00**

6	XPAUZE41	pa	Càrrega i retirada del geotextil existent a abocador autoritzat					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,00**

7	XPAUZE42	pa	Comprovació dels pendents de la coberta existent, per evitar acumulacions d'aigua					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000					C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,00**

8	XPAUZE43	pa	Realització prova estanqueïtat de la coberta					
---	----------	----	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000					C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT							1,00	
9	XPAUZE44	pa	Mitjans auxiliars corresponents a l'elevació del material mitjaçant autogrua					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000					C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,00	
10	XPAUZE45	pa	Partida per imprevistos					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000					C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,00	

OBRA 01 LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIÓ DE BARANES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE3ZE43	u	Subministrament i muntatge de 147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriostra incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complet - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) - 51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cagols La partida inclou tant el subministrament de tot el material necessari com el muntatge.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1,00

OBRA 01 LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				
1	SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut				
AMIDAMENT DIRECTE							1,00

AMIDAMENTS

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 1

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 1

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1 P783-ZE00	m2	Subministrament i col·locació de: Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques. Es col·locarà la primera làmina impermeabilitzant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betún modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m2. A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplet sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes. Totalment instal·lat, probat i en funcionament.	38,67	900,00	34.803,00	35,00
2 P783-ZE04	m2	Subministrament i col·locació de: Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complementar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà. Totalment instal·lat, probat i en funcionament.	18,22	900,00	16.398,00	16,49
3 P783-ZE03	m2	Subministrament i col·locació de: làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava. Totalment instal·lat, probat i en funcionament.	8,20	1.800,00	14.760,00	14,85

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 2

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
4 EGE3ZE43	u	Subministrament i muntatge de 147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriostre incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complert - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) - 51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cargols La partida inclou tant el subministrament de tot el material necessari com el muntatge.	14.520,29	1,00	14.520,29	14,60
5 P783-ZE01	m2	Subministrament i col.locació de: Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvells) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplet la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica. Totalment instal.lat, probat i en funcionament.	37,14	150,00	5.571,00	5,60
6 XPAUZE44	pa	Mitjans auxiliars corresponents a l'elevació del material mitjaçant autogrua	5.219,00	1,00	5.219,00	5,25
7 XPAUZE45	pa	Partida per imprevistos	2.200,00	1,00	2.200,00	2,21

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 3

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
8 SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	2.033,99	1,00	2.033,99	2,05
9 XPAUZE40	pa	Partida per portar a terme l'Enretirada de pedres de protecció actual, acopiant-les a la mateixa coberta, en sacs d'obra per la seva posterior reutilització, així com tots aquells elements necessaris per arribar a la superfície de treball	1.435,50	1,00	1.435,50	1,44
10 XPAUZE41	pa	Càrrega i retirada del geotextil existent a abocador autoritzat	1.299,20	1,00	1.299,20	1,31
11 XPAUZE42	pa	Comprovació dels pendents de la coberta existent, per evitar acumulacions d'aigua	578,00	1,00	578,00	0,58
12 XPAUZE43	pa	Realització prova estanqueïtat de la coberta	373,00	1,00	373,00	0,38
13 P783-ZE02	u	Subministrament i col·locació de: Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplet, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc. Totalment instal·lat, probat i en funcionament.	46,56	5,00	232,80	0,23
TOTAL:					99.423,78	100,00

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	EGE3ZE43	u	Subministrament i muntatge de 147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriostre incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complet - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) - 51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cargols La partida inclou tant el subministrament de tot el material necessari com el muntatge. (CATORZE MIL CINQ-CENTS VINT EUROS AMB VINT-I-NOU CENTIMS)	14.520,29 €
P- 2	P783-ZE00	m2	Subministrament i col·locació de: Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilizant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betún modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m2. A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplec sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (TRENTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-SET CENTIMS)	38,67 €
P- 3	P783-ZE01	m2	Subministrament i col·locació de: Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvells) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplec la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica. Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (TRENTA-SET EUROS AMB CATORZE CENTIMS)	37,14 €
P- 4	P783-ZE02	u	Subministrament i col·locació de: Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplec, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc. Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (QUARANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-SIS CENTIMS)	46,56 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 5	P783-ZE03	m2	Subministrament i col·locació de: làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (VUIT EUROS AMB VINT CENTIMS)	8,20 €
P- 6	P783-ZE04	m2	Subministrament i col·locació de: Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (DIVUIT EUROS AMB VINT-I-DOS CENTIMS)	18,22 €
P- 7	XPAUZE40	pa	Partida per portar a terme l'Enretirada de pedres de protecció actual, acopiant-les a la mateixa coberta, en sacs d'obra per la seva posterior reutilització, així com tots aquells elements necessaris per arribar a la superfície de treball (MIL QUATRE-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	1.435,50 €
P- 8	XPAUZE41	pa	Càrrega i retirada del geotextil existent a abocador autoritzat (MIL DOS-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB VINT CENTIMS)	1.299,20 €
P- 9	XPAUZE42	pa	Comprovació dels pendents de la coberta existent, per evitar acumulacions d'aigua (CINC-CENTS SETANTA-VUIT EUROS)	578,00 €
P- 10	XPAUZE43	pa	Realització prova estanqueïtat de la coberta (TRES-CENTS SETANTA-TRES EUROS)	373,00 €
P- 11	XPAUZE44	pa	Mitjans auxiliars corresponents a l'elevació del material mitjançant autogrua (CINC MIL DOS-CENTS DINOU EUROS)	5.219,00 €
P- 12	XPAUZE45	pa	Partida per imprevistos (DOS MIL DOS-CENTS EUROS)	2.200,00 €

Barcelona, Maig de 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	EGE3ZE43	u	Subministrament i muntatge de 147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriostra incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complet - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) - 51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cargols La partida inclou tant el subministrament de tot el material necessari com el muntatge. 147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriostra incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complet - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) - 51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cargols	14.520,29 €
	BGE3ZE43		Altres conceptes	13.720,83000 €
				799,46 €
P- 2	P783-ZE00	m2	Subministrament i col.locació de: Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilizant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betún modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m2. A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplec sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes Totalment instal·lat, probat i en funcionament.	38,67 €
	B783-ZE00		Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilizant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betún modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m2. A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplec sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes Altres conceptes	28,19000 €
				10,48 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 3	P783-ZE01	m2	Subministrament i col·locació de:	37,14 €
			Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvell) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplet la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica.	
	B783-ZE01		Totalment instal·lat, probat i en funcionament. Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvell) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplet la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica.	26,75000 €
			Altres conceptes	10,39 €
P- 4	P783-ZE02	u	Subministrament i col·locació de:	46,56 €
			Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplet, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc.	
	B783-ZE02		Totalment instal·lat, probat i en funcionament. Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1mt), totalment adherida al suport amb soplet, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc.	35,59000 €
			Altres conceptes	10,97 €
P- 5	P783-ZE03	m2	Subministrament i col·locació de:	8,20 €
			làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava	
	B783-ZE03		Totalment instal·lat, probat i en funcionament. làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava	5,00000 €
			Altres conceptes	3,20 €
P- 6	P783-ZE04	m2	Subministrament i col·locació de:	18,22 €
			Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà	
	B783-ZE04		Totalment instal·lat, probat i en funcionament. Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà	9,00000 €
			Altres conceptes	9,22 €
P- 7	XPAUZE40	pa	Partida per portar a terme l'Enretirada de pedres de protecció actual, acopiant-les a la mateixa coberta, en sacs d'obra per la seva posterior reutilització, així com tots aquells elements necessaris per arribar a la superfície de treball	1.435,50 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Sense descomposició	1.435,50 €
P- 8	XPAUZE41	pa	Càrrega i retirada del geotextil existent a abocador autoritzat	1.299,20 €
			Sense descomposició	1.299,20 €
P- 9	XPAUZE42	pa	Comprovació dels pendents de la coberta existent, per evitar acumulacions d'aigua	578,00 €
			Sense descomposició	578,00 €
P- 10	XPAUZE43	pa	Realització prova estanqueïtat de la coberta	373,00 €
			Sense descomposició	373,00 €
P- 11	XPAUZE44	pa	Mitjans auxiliars corresponents a l'elevació del material mitjançant autogrua	5.219,00 €
			Sense descomposició	5.219,00 €
P- 12	XPAUZE45	pa	Partida per imprevistos	2.200,00 €
			Sense descomposició	2.200,00 €

Barcelona, Maig de 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 1

PRESSUPOST

Pàg.: 1

OBRA 01 LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAUZE40	pa	Partida per portar a terme l'Enretirada de pedres de protecció actual, acopiant-les a la mateixa coberta, en sacs d'obra per la seva posterior reutilització, així com tots aquells elements necessaris per arribar a la superfície de treball (P - 7)	1.435,50	1,00	1.435,50
TOTAL		CAPÍTOL 01.01				1.435,50

OBRA 01 LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 02 IMPERMEABILITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P783-ZE00	m2	Subministrament i col·locació de: Impermeabilització de la coberta transitable mitjançant làmines asfàltiques Es col·locarà la primera làmina impermeabilizant bituminosa sense suport de tipus LBM SBS-40 FV Glasdan 40 o equivalent, composta per una malla de feltre de fibra de vidre, recoberta en ambdues cares amb màstic de betú modificat amb elastòmers, amb una massa nominal de 4 kg/m2. A continuació, es col·locarà la segona làmina LBM SBS-40 FP de 4 kg Esterdan 40 o equivalent amb soplec sobre la primera, totalment adherida en calent a la làmina inferior, col·locada en la mateixa direcció i desplaçada per evitar que coincideixin les línies de solapament longitudinal, i amb els solapaments transversals en "T", és a dir, sense coincidència de juntes Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (P - 2)	38,67	900,00	34.803,00
2	P783-ZE01	m2	Subministrament i col·locació de: Reforç en els perímetres mitjançant tela de pissarra Les trobades amb els murets perimetrals de la coberta (minvells) i d'altres paraments verticals existents, es procedirà a l'aplicació d'imprimació asfàltica amb una dotació de 0,4 kg/m2 i 20 cms sobre la vertical del parament. Sobre aquesta s'adherirà en calent mitjançant soplec la banda asfàltica de reforç LBM (SBS) Polydan o equivalent de 50 cms d'ample remontant 20 cm sobre la vertical. Acabat mitjançant perfil metàl·lic per protegir la tela asfàltica. Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (P - 3)	37,14	150,00	5.571,00
3	P783-ZE02	u	Subministrament i col·locació de: Segellat dels baixants mitjançant tela asfàltica Trobades amb els embornals formats per reforç amb làmina asfàltica de betum modificat amb elastòmers (SBS) Esterdan 40 P Elast (1x1m), totalment adherida al suport amb soplec, cassoleta de sortida horitzontal-vertical, Totalment col·locada i llesta per rematar amb capes auxiliars, aïllament, etc. Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (P - 4)	46,56	5,00	232,80
4	P783-ZE03	m2	Subministrament i col·locació de: làmina geotextil no teixida de gramatge 200, una capa entre la impermeabilització existent i la nova i l'altra capa sota la grava Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (P - 5)	8,20	1.800,00	14.760,00

Euro

PRESSUPOST

Pàg.: 2

5	P783-ZE04	m2	Subministrament i col·locació de: Aïllament tèrmic en poliestirè extrusionat de mesures 1250x600x400, per complimentar i millorar l'aïllament existent, que s'aprofitarà Totalment instal·lat, probat i en funcionament. (P - 6)	18,22	900,00	16.398,00
6	XPAUZE41	pa	Càrrega i retirada del geotextil existent a abocador autoritzat (P - 8)	1.299,20	1,00	1.299,20
7	XPAUZE42	pa	Comprovació dels pendents de la coberta existent, per evitar acumulacions d'aigua (P - 9)	578,00	1,00	578,00
8	XPAUZE43	pa	Realització prova estanqueïtat de la coberta (P - 10)	373,00	1,00	373,00
9	XPAUZE44	pa	Mitjans auxiliars corresponents a l'elevació del material mitjançant autogrua (P - 11)	5.219,00	1,00	5.219,00
10	XPAUZE45	pa	Partida per imprevistos (P - 12)	2.200,00	1,00	2.200,00
TOTAL		CAPÍTOL	01.02	81.434,00		

OBRA 01 LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIÓ DE BARANES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE3ZE43	u	Subministrament i muntatge de 147 metres de barana perimetral autoportant. Barana inclinada 22° sense rodapeus i equipada amb porta d'accés. Inclou: - 104u. Suport GC T22 fix H=1100 2 pas.compl. - 51u. Tub alumini Ø28.4 L=3m amb extrem reduït+cargols - 4u. manguito d'anle per tub rodó Ø30x2 gris - 2u. extrem rodó SR1560 Ø30MM i e=2MM (tap) - 104u. Perfil arriostra incl.soldat GC T19 autoportant (14122-03:2008) - 1u. portilla p/barana - ample 600MM comp.sense soports - 2u. Bloc formigó encapsulat V3 (1 nansa) 25kg complet - 4u. manguito d'angle per a tub rodó Ø38x1.2 gris - 2u. tap rodó amb aletes Ø38mm i e=1.2mm (v3) - 51u. Tub alumini Ø38.6 L=3m amb extrem reduït+cagols La partida inclou tant el subministrament de tot el material necessari com el muntatge. (P - 1)	14.520,29	1,00	14.520,29
TOTAL		CAPÍTOL	01.03	14.520,29		

OBRA 01 LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (P - 0)	2.033,99	1,00	2.033,99
TOTAL		CAPÍTOL	01.04	2.033,99		

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	TREBALLS PREVIS	1.435,50
Capítol	01.02	IMPERMEABILITZACIÓ	81.434,00
Capítol	01.03	INSTAL·LACIÓ DE BARANES	14.520,29
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	2.033,99
Obra	01	LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF	99.423,78
			99.423,78

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	LOT 1 FV EDIFICI TÀNGER UPF	99.423,78
			99.423,78

PRESSUPOST TOTAL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	99.423,78
6,00 % Benefici Industrial SOBRE 99.423,78.....	5.965,43
13,00 % Despeses Generals SOBRE 99.423,78.....	12.925,09
Subtotal	118.314,30
21,00 % IVA SOBRE 118.314,30.....	24.846,00
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 143.160,30

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CENT QUARANTA-TRES MIL CENT SEIXANTA EUROS AMB TRENTA CENTIMS)

Barcelona, Maig de 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

LOT 2. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A012D000	h	Oficial 1a pintor	31,04 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	30,41 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	30,41 €
A013D000	h	Ajudant pintor	27,56 €
A013H000	h	Ajudant electricista	26,08 €
A013M000	h	Ajudant muntador	26,12 €
A0140000	h	Manobre	24,55 €
A0150000	h	Manobre especialista	25,38 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	59,59 €
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	46,63 €
	CF211210	u	Equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	40,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
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 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	83,60 €
B89Z5000	kg	Pintura al dissolvent de resines de polioli	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 €
BESTEO10	u	Estructura Est-Oest a 10° d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys	40,57 €
BG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66	355,59 €
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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,30 €
BG242100	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9	2,63 €
BG2A4MB5	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	31,61 €
BG2DMOD5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	10,78 €
BG2ZMOD5	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	7,36 €
BG3121E0	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 1x150 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	37,87 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
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 mm ² , amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1 segons 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	1,70 €
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 mm ² , amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	2,36 €
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 mm ² , amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fum	20,35 €
BG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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	1.560,88 €
BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'elèctronica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	275,05 €
BG456170	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	4,34 €
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 €
BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	45,38 €
BGW1A000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	6,31 €
BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,22 €
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,50 €
BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,34 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,49 €
BGWW-MLAR	m	Part proporcional d'accessoris de canal de sense halògens de 110 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color blanc o gris	7,90 €
BGY2MOD5	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·lacions sobre suports horitzontals	3,34 €
BINVH100	u	Inversor trifàsic, potència nominal 115 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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	4.102,00 €
BMODL500	u	Mòdul fotovoltaic monocristallí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys	82,23 €
BP434650	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,99 €
BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica	180,00 €
BXBRIX02	u	Brides ignífugues, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus SS316 i el revestiment de polièster de color negre, amb tancament no orible per subjecció de cables i safates	3,20 €
BXCONMC4	u	Connectors tipus MC4 o compatible	1,44 €
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	104,99 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 1	E7DZBX01	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions	Rend.: 1.000		14,50 €	
P- 2	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 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	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- 3	EG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66, fixat a columna	Rend.: 1.000		403,98 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,380 /R x	30,41000 =	11,55580	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,420 /R x	26,08000 =	10,95360	
				Subtotal...		22,50940	22,50940
	Materials:						
	BG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66	1,000 x	355,59000 =	355,59000	
	BGW1A000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	1,000 x	6,31000 =	6,31000	
				Subtotal...		361,90000	361,90000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	22,50933 =	0,33764	
				Subtotal...		0,33764	0,33764
				COST DIRECTE		384,74704	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		19,23735	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		403,98439	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 4	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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	Rend.: 1.000			2, 47 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016 /R x	30,41000 =	0,48656	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020 /R x	26,08000 =	0,52160	
					Subtotal...	1,00816	1,00816
	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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,020 x	1,30000 =	1,32600	
					Subtotal...	1,32600	1,32600
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	1,00800 =	0,01512	
					Subtotal...	0,01512	0,01512
					COST DIRECTE		2,34928
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,11746
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,46674
P- 5	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment	Rend.: 1.000			4, 12 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016 /R x	30,41000 =	0,48656	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020 /R x	26,08000 =	0,52160	
					Subtotal...	1,00816	1,00816
	Materials:						
	BG242100	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9	1,020 x	2,63000 =	2,68260	
	BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	1,000 x	0,22000 =	0,22000	
					Subtotal...	2,90260	2,90260
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	1,00800 =	0,01512	
					Subtotal...	0,01512	0,01512
					COST DIRECTE		3,92588
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,19629

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,12217
P- 6	EG2A4M15	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	Rend.: 1.000			52,34 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,220 /R x	30,41000 =	6,69020	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,110 /R x	26,08000 =	2,86880	
					Subtotal...	9,55900	9,55900
	Materials:						
	BG2A4MB5	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	1,020 x	31,61000 =	32,24220	
	BGWG-MLAR	m	Part proporcional d'accessoris de canal de sense halògens de 110 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color blanc o gris	1,000 x	7,90000 =	7,90000	
					Subtotal...	40,14220	40,14220
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	9,55933 =	0,14339	
					Subtotal...	0,14339	0,14339
				COST DIRECTE			49,84459
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			2,49223
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			52,33682
P- 7	EG2DMOD5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1.000			31,16 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x	30,41000 =	5,77790	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,088 /R x	26,08000 =	2,29504	
					Subtotal...	8,07294	8,07294
	Materials:						
	BG2DMOD5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	1,000 x	10,78000 =	10,78000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 8	BG2ZMOD5	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	1,000	x	7,36000 =	7,36000
	BGY2MOD5	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·lacions sobre suports horitzontals	1,000	x	3,34000 =	3,34000
						Subtotal...	21,48000
							21,48000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	8,07267 =	0,12109
						Subtotal...	0,12109
							0,12109
						COST DIRECTE	29,67403
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	1,48370
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	31,15773
P- 8	EG3121E6	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 1x150 mm ² , 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			46,10 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,092	/R x	30,41000 =	2,79772
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,092	/R x	26,08000 =	2,39936
						Subtotal...	5,19708
							5,19708
	Materials:						
	BG3121E0	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 1x150 mm ² , 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	37,87000 =	38,62740
						Subtotal...	38,62740
							38,62740
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	5,19733 =	0,07796
						Subtotal...	0,07796
							0,07796
						COST DIRECTE	43,90244
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	2,19512
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	46,09756

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 9	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, a1 segons 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	Rend.: 1.000		3,75 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	30,41000 =	0,97312	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	26,08000 =	0,83456	
					Subtotal...	1,80768	1,80768
	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, a1 segons 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	1,020 x	1,70000 =	1,73400	
					Subtotal...	1,73400	1,73400
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	1,80800 =	0,02712	
					Subtotal...	0,02712	0,02712
					COST DIRECTE		3,56880
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,17844
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		3,74724
P- 10	EG41JBRQ	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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		1.670,61 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790 /R x	30,41000 =	24,02390	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	26,08000 =	5,21600	
					Subtotal...	29,23990	29,23990
	Materials:						
	BG41JBRQ	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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	1.560,88000 =	1.560,88000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 11	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,50000 =	0,50000
						Subtotal...	1.561,38000
	Altres: A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	29,24000 =	0,43860
						Subtotal...	0,43860
						COST DIRECTE	1.591,05850
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	79,55292
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.670,61142
						Rend.: 1.000	297,83 €
	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 lldars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 lldars commutables), alimentació a 220-240 V a.c. amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	Unitats		Preu €	Parcial
	Mà d'obra: A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	30,41000 =	4,56150
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	26,08000 =	3,91200
						Subtotal...	8,47350
	Materials: BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 lldars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 lldars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	1,000	x	275,05000 =	275,05000
						Subtotal...	275,05000
	Altres: A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	8,47333 =	0,12710
						Subtotal...	0,12710
						COST DIRECTE	283,65060
					DESPESES INDIRECTES 5,00%	14,18253	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL	297,83313	
P- 12	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	Rend.: 1.000			
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 13	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116 /R x	30,41000 =	3,52756	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	26,08000 =	2,60800	
				Subtotal...		6,13556	6,13556
	Materials:						
	BG456170	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	1,000 x	4,34000 =	4,34000	
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000 x	0,34000 =	0,34000	
				Subtotal...		4,68000	4,68000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	6,13533 =	0,09203	
				Subtotal...		0,09203	0,09203
						COST DIRECTE	10,90759
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,54538
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	11,45297
P- 13	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		265,80 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	30,41000 =	9,12300	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	26,08000 =	5,21600	
				Subtotal...		14,33900	14,33900
	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	
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris 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/	14,33933 =	0,21509	
						Subtotal...	0,21509
						COST DIRECTE	253,14409
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	12,65720
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	265,80129
P- 14	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	Rend.: 1.000		200,86 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW a l'edifici Tàrrer de la UPF. LOT 2

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	30,41000 =	6,08200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	26,08000 =	5,21600	
						Subtotal...	11,29800	11,29800
	Materials: BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica	1,000	x	180,00000 =	180,00000	
						Subtotal...	180,00000	180,00000
						COST DIRECTE		191,29800
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		9,56490
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		200,86290
P- 15	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			62,70 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra: A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	30,41000 =	7,60250	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	26,08000 =	6,52000	
						Subtotal...	14,12250	14,12250
	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	45,38000 =	45,38000	
						Subtotal...	45,38000	45,38000
	Altres: A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	14,12267 =	0,21184	
						Subtotal...	0,21184	0,21184
						COST DIRECTE		59,71434
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		2,98572	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		62,70006	
P- 16	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			26,55 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	1,000	/R x	24,55000 =	24,55000	
						Subtotal...	24,55000	24,55000
	Altres: A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	24,55000 =	0,36825	
					Subtotal...	0,36825	0,36825	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				DESPESES AUXILIARS 1,50%0,36825 COST DIRECTE25,28650 DESPESES INDIRECTES 5,00%1,26433 COST EXECUCIÓ MATERIAL26,55082
P- 17	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.: 1.00048,96 €
	Maquinària: C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	UnitatsPreu €ParcialImport 1,000 /R x46,63000 =46,63000 Subtotal...46,6300046,63000 DESPESES AUXILIARS 1,50%0,00000 COST DIRECTE46,63000 DESPESES INDIRECTES 5,00%2,33150 COST EXECUCIÓ MATERIAL48,96150
P- 18	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.: 1.00013,39 €
	Maquinària: C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	UnitatsPreu €ParcialImport 0,214 /R x59,59000 =12,75226 Subtotal...12,7522612,75226 DESPESES AUXILIARS 1,50%0,00000 COST DIRECTE12,75226 DESPESES INDIRECTES 5,00%0,63761 COST EXECUCIÓ MATERIAL13,38987
P- 19	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no peril·losos 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.: 1.00016,68 €
	Materials: B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no peril·losos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	UnitatsPreu €ParcialImport 0,190 x83,60000 =15,88400 Subtotal...15,8840015,88400

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00000	
				COST DIRECTE		15,88400	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,79420	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		16,67820	
P- 20	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 intercanviable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	Rend.: 1.000		172, 62	€
	Mà d'obra: A0150000	h	Manobre especialista	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				2,500 /R x	25,38000 =	63,45000	
					Subtotal...	63,45000	63,45000
	Maquinària: CF211210	u	Equip de barrinat amb broca de diamant intercanviable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	2,500 /R x	40,00000 =	100,00000	
					Subtotal...	100,00000	100,00000
	Altres: A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	63,45000 =	0,95175	
					Subtotal...	0,95175	0,95175
				COST DIRECTE		164,40175	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		8,22009	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		172,62184	
P- 21	GP434650	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1.000		2, 00	€
	Mà d'obra: A012M000 A013M000	h h	Oficial 1a muntador Ajudant muntador	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,015 /R x	30,41000 =	0,45615	
				0,015 /R x	26,12000 =	0,39180	
					Subtotal...	0,84795	0,84795
	Materials: BP434650	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050 x	0,99000 =	1,03950	
					Subtotal...	1,03950	1,03950
	Altres: A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	0,84800 =	0,01272	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal...	0,01272		0,01272
				COST DIRECTE			1,90017
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,09501
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,99518
P- 22	PG35-HIO5	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, col·locat en canal	Rend.: 1.000			4, 45 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	30,41000 =	0,97312	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	26,08000 =	0,83456	
				Subtotal...		1,80768	1,80768
	Materials:			1,020 x	2,36000 =	2,40720	
	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 fums	Subtotal...		2,40720	2,40720
	Altres:			1,50 % S/	1,80800 =	0,02712	
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	Subtotal...		0,02712	0,02712
				COST DIRECTE			4,24200
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,21210
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,45410
P- 23	PG35-HLYY	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, col·locat en canal	Rend.: 1.000			26, 13 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,072 /R x	30,41000 =	2,18952	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,072 /R x	26,08000 =	1,87776	
				Subtotal...		4,06728	4,06728
	Materials:						

PARTIDES D'OBRA

[illegible]

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 26	SBRINOX2	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		3,78 €	
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,016 /R x	24,55000 =	0,39280	
				Subtotal...		0,39280	0,39280
	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/	0,39267 =	0,00589
				Subtotal...		0,00589	0,00589
				COST DIRECTE			3,59869
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,17993
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3,77862
P- 27	SCONNMC4	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 10-16 mm2	Rend.: 1.000		3,22 €	
	Mà d'obra: A013H000	h	Ajudant electricista	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,050 /R x	26,08000 =	1,30400	
				Subtotal...		1,30400	1,30400
	Materials: BXCONMC4	u	Connectors tipus MC4 o compatible	1,000	x	1,44000 =	1,44000
				Subtotal...		1,44000	1,44000
	Altres: A%AUX002	%	Plus de nocturnitat	25,00	% S/	1,30400 =	0,32600
				Subtotal...		0,32600	0,32600
				COST DIRECTE			3,07000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,15350
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3,22350
P- 28	SDATINVR	u	Subministrament i instal·lació de Datalogger inversor	Rend.: 1.000		600,00 €	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 29	SDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built	Rend.: 1.000		800,00 €	
P- 30	SDOC003S	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		1.400,00 €	
P- 31	SESTE010	u	Subministrament i instal·lació d'estructura Est-Oest a 10º d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys	Rend.: 1.000		62,47 €	
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A012H000		h	Oficial 1a electricista	0,330 /R x	30,41000 =	10,03530	
A013H000		h	Ajudant electricista	0,330 /R x	26,08000 =	8,60640	
				Subtotal...		18,64170	18,64170
Materials:							
BESTEO10		u	Estructura Est-Oest a 10º d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys	1,000 x	40,57000 =	40,57000	
				Subtotal...		40,57000	40,57000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,27963
				COST DIRECTE			59,49133
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			2,97457
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			62,46589

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 32	SINVH100	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 100 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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 accessoris i perfil·leria auxiliar necessaris per la seva correcta instal·lació en les parets definides a Projecte	Rend.: 1.000		4.544,36 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000 /R x	30,41000 =	121,64000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000 /R x	26,08000 =	104,32000	
					Subtotal...	225,96000	225,96000
	Materials:						
	BINVH100	u	Inversor trifàsic, potència nominal 115 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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	4.102,00000 =	4.102,00000	
					Subtotal...	4.102,00000	4.102,00000
				COST DIRECTE		4.327,96000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		216,39800	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		4.544,35800	
P- 33	SMETIRRA	u	Subministrament i instal·lació de Sonda d'Irradiància, que inclou: -1 Sonda d'irradiància -1 Sonda de temperatura ambient -1 Sonda de temperatura de mòdul -Font d'alimentació -Comunicacions RS485-MODBUS RTU	Rend.: 1.000		650,00 €	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 34	SMODL500	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys	Rend.: 1.000		96,42 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,170 /R x	30,41000 =	5,16970	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,170 /R x	26,08000 =	4,43360	
					Subtotal...	9,60330	9,60330
	Materials:						
	BMODL500	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys	1,000 x	82,23000 =	82,23000	
					Subtotal...	82,23000	82,23000
					COST DIRECTE		91,83330
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		4,59167
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		96,42496
P- 35	SQUACOM2	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala edifici Roc Boronat, que inclou: -Evolvent metàl·liques -2 Analitzador de xarxes -2 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -6 Toroidals X/5 A	Rend.: 1.000		1.150,00 €	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 36	SQUACOMN	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions sala inversors planta 4a, que inclou: -Evolvent metàl·lica -2 font d'alimentació 24VDC -1 Datalogger CcMaster Combox -1 Convertidor de Mitjans ICP-CON 7188E5 -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1 Interruptor magnetotèrmic -1 Diferencial -2 Relé 24VDC sense enclavament -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner	Rend.: 1.000 1.400,00 €			
P- 37	SQUACOMT	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala QGBT edifici Tànger, que inclou: -Evolvent metàl·liques -1 Analitzador de xarxes -1 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -3 Toroidals X/5 A	Rend.: 1.000 800,00 €			
P- 38	SSEN006S	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- 39	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- 40	XPAMOVAN	pa	Partida alçada per moure l'ancoratge de la escala d'accés a coberta	Rend.: 1.000 400,00 €			
P- 41	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.: 1.000 122,81 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	30,41000 =	6,08200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	26,08000 =	5,21600	
					Subtotal...	11,29800	11,29800
	Materials:						
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,50000 =	0,50000	

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
	BXSECICC	u	Interrupor 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	104,99000 =	104,99000	
	Altres:					Subtotal...	105,49000	105,49000
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	11,29800 =	0,16947	
						Subtotal...	0,16947	0,16947
						COST DIRECTE		116,95747
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		5,84787
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		122,80534

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	SPAJCABL	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables	1.000,00 €
	SPAJCOMC	pa	Partida alçada a justificar per comunicacions	1.000,00 €
	SPAJLD00	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució	1.500,00 €
	SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	1.041,73 €
	XPAJDPRT	pa	Partida alçada a justificar pels diferents requeriments de la propietat	3.000,00 €

AMIDAMENTS

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL	01	MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SMODL500	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristallí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mòduls		212,000				212,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 212,00

2	SCONNMC4	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 10-16 mm2
---	----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connector mascle MC4		10,000				10,00	C#*D#*E#*F#
2	Connector femella MC4		10,000				10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,00

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL	02	ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SESTE010	u	Subministrament i instal·lació d'estructura Est-Oest a 10° d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Núm, Mòduls					
2	Estructures		212,000				212,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 212,00

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL	03	INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

AMIDAMENTS

Pàg.: 2

1	SINVH100	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 100 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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 accessoris i perfil·leria auxiliar necessaris per la seva correcta instal·lació en les parets definides a Projecte					
---	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inversor		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,00**

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 04 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, a1 segons 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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					
2	Cablejat de CC		583,000				583,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **583,00**

2	EG3121E6	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 1x150 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 general		1,000	4,000	25,000		100,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **100,00**

3	PG35-HIO5	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, col·locat en canal					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					

AMIDAMENTS

Pàg.: 3

2	Safates i mòduls		510,000				510,00	C#*D#*E#*F#
---	------------------	--	---------	--	--	--	--------	-------------

TOTAL AMIDAMENT **510,00**

4	PG35-HLYY	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 mm ² , 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 general		25,000				25,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **25,00**

5	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 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		10,000	1,000			10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,00**

6	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulad de 10x38 mm i muntat superficialment					
---	----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Strings	Nº per string				
2	Tallacircuits		10,000	2,000			20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20,00**

7	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 seccionadors				
2	Seccionador en càrrega CC		10,000	1,000			10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,00**

8	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**

9	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

AMIDAMENTS

Pàg.: 4

10	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llinars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llinars commutables), alimentació a 220-240 V a.c. amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat					
----	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Relé diferencial		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,00**

11	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		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,00**

12	EG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66, fixat a columna					
----	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Caixes		3,000				3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,00**

13	SPAJLD00	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució					
----	----------	----	---	--	--	--	--	--

AMIDAMENT DIRECTE **1,00**

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL	05	SAFATES I CAMINS DE CABLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	EG2DMOD5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçada 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 metàl·lica reixa		95,000				95,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **95,00**

2	EG2A4M15	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, 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		35,000				35,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **35,00**

AMIDAMENTS

Pàg.: 5

3	SBRINOX2	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		120,000				120,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **120,00**

4	S9F1C100	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		50,000				50,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **50,00**

5	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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tub cables entre strings		75,000				75,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **75,00**

6	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**

7	E7DZBX01	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions					
---	----------	----	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segellat 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 polièster, amb una capa d'imprimació fixadora i 2 capes d'acabat llis					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pintura		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

9	SPAJCABL	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

AMIDAMENT DIRECTE **1,00**

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL	06	COMUNICACIONS

AMIDAMENTS

Pàg.: 6

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 EG242102 m Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,00

2 GP434650 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cable F/UTP		50,000				50,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,00

3 SQUACOMN u Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions sala inversors planta 4a, que inclou:
-Evolvent metàl·lica
-2 font d'alimentació 24VDC
-1 Datalogger CcMaster Combox
-1 Convertidor de Mitjans ICP-CON 7188E5
-1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044
-1 Interruptor magnetotèrmic
-1 Diferencial
-2 Relé 24VDC sense enclavament
-1Switch ICP-DAS NS 205
-1 Presa Schuko
-Borner

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

4 SQUACOMT u Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala QGBT edifici Tànger, que inclou:
-Evolvent metàl·liques
-1 Analitzador de xarxes
-1 font d'alimentació 24VDC
-1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044
-1Switch ICP-DAS NS 205
-1 Presa Schuko
-Borner
-3 Toroidals X/5 A

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

5 SQUACOM2 u Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala edifici Roc Boronat, que inclou:
-Evolvent metàl·liques
-2 Analitzador de xarxes
-2 font d'alimentació 24VDC
-1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044
-1Switch ICP-DAS NS 205
-1 Presa Schuko
-Borner
-6 Toroidals X/5 A

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

AMIDAMENTS

Pàg.: 7

6	SMETIRRA	u	Subministrament i instal·lació de Sonda d'Irradiància, que inclou: -1 Sonda d'irradiància -1 Sonda de temperatura ambient -1 Sonda de temperatura de mòdul -Font d'alimentació -Comunicacions RS485-MODBUS RTU
			AMIDAMENT DIRECTE 2,00
7	SDATINVR	u	Subministrament i instal·lació de Datalogger inversor
			AMIDAMENT DIRECTE 1,00
8	SALTCONF	u	Alta, configuració i suport tècnic remot, que inclou: -Alta en la plataforma de monitoratge SCADA Web Monsol V11 -Alta en la plataforma de monitoratge Centre de Control Virtual -Configuració dels equips a monitorar en la plataforma SCADA Web Monsol V11 -Configuració del sistema de monitoratge -Configuració del sistema d'injecció 0 -Proves de comunicació dels equips subministrats -Enviament de dades a Scada UPF -Suport tècnic remot pel guiat dels tècnics de camp durant la instal·lació dels equips subministrats
			AMIDAMENT DIRECTE 1,00
9	SPAJCOMC	pa	Partida alçada a justificar per comunicacions
			AMIDAMENT DIRECTE 1,00
OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF	
CAPÍTOL	02	DOCUMENTACIÓ INICI I FINAL D'OBRA I AS-BUILT	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SSEN006S	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	SDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built
			AMIDAMENT DIRECTE 1,00
3	SDOC003S	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	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF	
CAPÍTOL	03	GESTIÓ DE RESIDUS	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

AMIDAMENTS

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		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,50

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		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
2	Residus de plàstic		3,000				3,00	C#*D#*E#*F#
3	Residus de fusta		2,500				2,50	C#*D#*E#*F#
4	Residus de metalls barrejats		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 9,00

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		2,500				2,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,50

4	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Total residus d'obra:							
2	150101 Paper i Cartró		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
3	170201 Fusta		2,500				2,50	C#*D#*E#*F#
4	170203 Plàstics		3,000				3,00	C#*D#*E#*F#
5	170407 Metalls barrejats		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 9,00

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	04	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	05	MITJANS AUXILIARS I ALTRES TREBALLS

AMIDAMENTS

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 permisos 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			3,000				3,00	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							3,00	
2	XPAMOVAN	pa	Partida alçada per moure l'ancoratge de la escala d'accés a coberta					
AMIDAMENT DIRECTE							1,00	
3	XPAJDprt	pa	Partida alçada a justificar pels diferents requeriments de la propietat					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,00	

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 1

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1 SMDL500	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou díodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys	96,42	212,00	20.441,04	24,36
2 SESTE010	u	Subministrament i instal·lació d'estructura Est-Oest a 10° d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys	62,47	212,00	13.243,64	15,79
3 EG3121E6	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 1x150 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	46,10	100,00	4.610,00	5,49

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 2

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
4 SIN VH100	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 100 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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 accessoris i perfileria auxiliar necessaris per la seva correcta instal·lació en les parets definides a Projecte	4.544,36	1,00	4.544,36	5,42
5 EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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	1.670,61	2,00	3.341,22	3,98
6 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	3,00	3.300,00	3,93
7 XPAJDPR T	pa	Partida alçada a justificar pels diferents requeriments de la propietat	3.000,00	1,00	3.000,00	3,58
8 EG2DM0D5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçada 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	31,16	95,00	2.960,20	3,53

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 3

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
9 PG35-HI05	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 mm ² , 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	4,45	510,00	2.269,50	2,71
10 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 mm ² , amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1 segons 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	3,75	583,00	2.186,25	2,61
11 EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	200,86	10,00	2.008,60	2,39
12 EG2A4M15	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	52,34	35,00	1.831,90	2,18
13 SPAJLD00	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució	1.500,00	1,00	1.500,00	1,79
14 SDOC003S	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.	1.400,00	1,00	1.400,00	1,67

Euro

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 4

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
15 SQUACOMN	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions sala inversors planta 4a, que inclou: -Evolvent metàl·lica -2 font d'alimentació 24VDC -1 Datalogger CcMaster Combox -1 Convertidor de Mitjans ICP-CON 7188E5 -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1 Interruptor magnetotèrmic -1 Diferencial -2 Relé 24VDC sense enclavament -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner	1.400,00	1,00	1.400,00	1,67
16 SMETIRRA	u	Subministrament i instal·lació de Sonda d'Irradiància, que inclou: -1 Sonda d'irradiància -1 Sonda de temperatura ambient -1 Sonda de temperatura de mòdul -Font d'alimentació -Comunicacions RS485-MODBUS RTU	650,00	2,00	1.300,00	1,55
17 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.	122,81	10,00	1.228,10	1,46
18 EG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66, fixat a columna	403,98	3,00	1.211,94	1,44
19 SQUACOM2	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala edifici Roc Boronat, que inclou: -Evolvent metàl·liques -2 Analitzador de xarxes -2 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -6 Toroidals X/5 A	1.150,00	1,00	1.150,00	1,37
20 SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	1.041,73	1,00	1.041,73	1,24
21 SPAJCOMC	pa	Partida alçada a justificar per comunicacions	1.000,00	1,00	1.000,00	1,19
22 SPAJCABL	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables	1.000,00	1,00	1.000,00	1,19

Euro

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 5

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
23 SALTCONF	u	Alta, configuració i suport tècnic remot, que inclou: -Alta en la plataforma de monitoratge SCADA Web Monsol V11 -Alta en la plataforma de monitoratge Centre de Control Virtual -Configuració dels equips a monitorar en la plataforma SCADA Web Monsol V11 -Configuració del sistema de monitoratge -Configuració del sistema d'injecció 0 -Proves de comunicació dels equips subministrats -Enviament de dades a Scada UPF -Suport tècnic remot pel guiat dels tècnics de camp durant la instal·lació dels equips subministrats	975,00	1,00	975,00	1,16
24 SDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built	800,00	1,00	800,00	0,95
25 SQUACOMT	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala QGBT edifici Tànger, que inclou: -Evolvent metàl·liques -1 Analitzador de xarxes -1 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -3 Toroidals X/5 A	800,00	1,00	800,00	0,95
26 PG35-HLYY	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 mm ² , 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	26,13	25,00	653,25	0,78
27 SDATINVR	u	Subministrament i instal·lació de Datalogger inversor	600,00	1,00	600,00	0,72
28 SBRINOX2	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	3,78	120,00	453,60	0,54
29 F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	48,96	9,00	440,64	0,53

Euro

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 6

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
30 S9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	8,52	50,00	426,00	0,51
31 XPAMOVAN	pa	Partida alçada per moure l'ancoratge de la escala d'accés a coberta	400,00	1,00	400,00	0,48
32 SSEN006S	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	0,48
33 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	172,62	2,00	345,24	0,41
34 EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c. amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	297,83	1,00	297,83	0,35
35 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	265,80	1,00	265,80	0,32
36 F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	26,55	9,00	238,95	0,28
37 EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulad de 10x38 mm i muntat superficialment	11,45	20,00	229,00	0,27

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Pàg.: 7

Màscara d'entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
38 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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	2,47	75,00	185,25	0,22
39 GP434650	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	2,00	50,00	100,00	0,12
40 EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment	4,12	20,00	82,40	0,10
41 SCONNMC4	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 10-16 mm2	3,22	20,00	64,40	0,08
42 EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	62,70	1,00	62,70	0,07
43 F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no peril·losos 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)	16,68	2,50	41,70	0,05
44 E7DZBX01	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions	14,50	2,00	29,00	0,03
45 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	13,39	1,50	20,09	0,02
46 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

TOTAL:

83.898,85 100,00

Euro

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E7DZBX01	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions (CATORZE EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	14,50 €
P- 2	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- 3	EG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66, fixat a columna (QUATRE-CENTS TRES EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	403,98 €
P- 4	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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior (DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CENTIMS)	2,47 €
P- 5	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment (QUATRE EUROS AMB DOTZE CENTIMS)	4,12 €
P- 6	EG2A4M15	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals (CINQUANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-QUATRE CENTIMS)	52,34 €
P- 7	EG2DMOD5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (TRENTA-UN EUROS AMB SETZE CENTIMS)	31,16 €
P- 8	EG3121E6	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 1x150 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 (QUARANTA-SIS EUROS AMB DEU CENTIMS)	46,10 €
P- 9	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, a1 segons 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 (TRES EUROS AMB SETANTA-CINC CENTIMS)	3,75 €
P- 10	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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 (MIL SIS-CENTS SETANTA EUROS AMB SEIXANTA-UN CENTIMS)	1.670,61 €
P- 11	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c. amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (DOS-CENTS NORANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-TRES CENTIMS)	297,83 €
P- 12	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (ONZE EUROS AMB QUARANTA-CINC CENTIMS)	11,45 €
P- 13	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-CINC EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	265,80 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 14	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (DOS-CENTS EUROS AMB VUITANTA-SIS CENTIMS)	200,86 €
P- 15	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (SEIXANTA-DOS EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	62,70 €
P- 16	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-SIS EUROS AMB CINQUANTA-CINC CENTIMS)	26,55 €
P- 17	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 NORANTA-SIS CENTIMS)	48,96 €
P- 18	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 (TRETZE EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	13,39 €
P- 19	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) (SETZE EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CENTIMS)	16,68 €
P- 20	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-DOS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CENTIMS)	172,62 €
P- 21	GP434650	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (DOS EUROS)	2,00 €
P- 22	PG35-HIO5	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, col·locat en canal (QUATRE EUROS AMB QUARANTA-CINC CENTIMS)	4,45 €
P- 23	PG35-HLYY	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, col·locat en canal (VINT-I-SIS EUROS AMB TRETZE CENTIMS)	26,13 €
P- 24	S9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs (VUIT EUROS AMB CINQUANTA-DOS CENTIMS)	8,52 €
P- 25	SALTCONF	u	Alta, configuració i suport tècnic remot, que inclou: -Alta en la plataforma de monitoratge SCADA Web Monsol V11 -Alta en la plataforma de monitoratge Centre de Control Virtual -Configuració dels equips a monitorar en la plataforma SCADA Web Monsol V11 -Configuració del sistema de monitoratge -Configuració del sistema d'injecció 0 -Proves de comunicació dels equips subministrats -Enviament de dades a Scada UPF -Suport tècnic remot pel guiat dels tècnics de camp durant la instal·lació dels equips subministrats (NOU-CENTS SETANTA-CINC EUROS)	975,00 €
P- 26	SBRINOX2	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 SETANTA-VUIT CENTIMS)	3,78 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 27	SCONNMC4	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 10-16 mm ² (TRES EUROS AMB VINT-I-DOS CENTIMS)	3,22 €
P- 28	SDATINVR	u	Subministrament i instal·lació de Datalogger inversor (SIS-CENTS EUROS)	600,00 €
P- 29	SDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €
P- 30	SDOC003S	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. (MIL QUATRE-CENTS EUROS)	1.400,00 €
P- 31	SESTE010	u	Subministrament i instal·lació d'estructura Est-Oest a 10° d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys (SEIXANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CENTIMS)	62,47 €
P- 32	SINVH100	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 100 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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 accessoris i perfil·leria auxiliar necessaris per la seva correcta instal·lació en les parets definides a Projecte (QUATRE MIL CINC-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-SIS CENTIMS)	4.544,36 €
P- 33	SMETIRRA	u	Subministrament i instal·lació de Sonda d'Irradiància, que inclou: -1 Sonda d'irradiància -1 Sonda de temperatura ambient -1 Sonda de temperatura de mòdul -Font d'alimentació -Comunicacions RS485-MODBUS RTU (SIS-CENTS CINQUANTA EUROS)	650,00 €
P- 34	SMODL500	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristallí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou díodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys (NORANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-DOS CENTIMS)	96,42 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 35	SQUACOM2	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala edifici Roc Boronat, que inclou: -Evolvent metàl·lics -2 Analitzador de xarxes -2 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -6 Toroidals X/5 A (MIL CENT CINQUANTA EUROS)	1.150,00 €
P- 36	SQUACOMN	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions sala inversors planta 4a, que inclou: -Evolvent metàl·lica -2 font d'alimentació 24VDC -1 Datalogger CcMaster Combox -1 Convertidor de Mitjans ICP-CON 7188E5 -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1 Interruptor magnetotèrmic -1 Diferencial -2 Relé 24VDC sense enclavament -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner (MIL QUATRE-CENTS EUROS)	1.400,00 €
P- 37	SQUACOMT	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala QGBT edifici Tànger, que inclou: -Evolvent metàl·lics -1 Analitzador de xarxes -1 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -3 Toroidals X/5 A (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €
P- 38	SSEN006S	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- 39	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- 40	XPAMOVAN	pa	Partida alçada per moure l'ancoratge de la escala d'accés a coberta (QUATRE-CENTS EUROS)	400,00 €
P- 41	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 VINT-I-DOS EUROS AMB VUITANTA-UN CENTIMS)	122,81 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

--	--	--	--	--

Barcelona, Maiq de 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E7DZBX01	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions Sense descomposició	14,50 € 14,50 €
P- 2	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- 3	EG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66, fixat a columna	403,98 €
	BG1A0X01		Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66	355,59000 €
	BGW1A000		Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics	6,31000 €
			Altres conceptes	42,08 €
P- 4	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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	2,47 €
	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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,32600 €
			Altres conceptes	1,14 €
P- 5	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment	4,12 €
	BG242100		Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9	2,68260 €
	BGW24000		Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,22000 €
			Altres conceptes	1,22 €
P- 6	EG2A4M15	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	52,34 €
	BG2A4MB5		Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	32,24220 €
	BGWG-MLAR		Part proporcional d'accessoris de canal de sense halògens de 110 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color blanc o gris	7,90000 €
			Altres conceptes	12,20 €
P- 7	EG2DMOD5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	31,16 €
	BG2DMOD5		Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	10,78000 €
	BG2ZMOD5		Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	7,36000 €
	BGY2MOD5		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lacions sobre suports horitzontals	3,34000 €
			Altres conceptes	9,68 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 8	EG3121E6	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 1x150 mm ² , 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	46,10 €
	BG3121E0		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 1x150 mm ² , 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	38,62740 €
			Altres conceptes	7,47 €
P- 9	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 mm ² , amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1 segons 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	3,75 €
	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 mm ² , amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1 segons 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	1,73400 €
			Altres conceptes	2,02 €
P- 10	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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	1.670,61 €
	BG41JBRQ		Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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	1.560,88000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,50000 €
			Altres conceptes	109,23 €
P- 11	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c. amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'elèctronica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	297,83 €
	BG42X010		Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'elèctronica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	275,05000 €
			Altres conceptes	22,78 €
P- 12	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	11,45 €
	BG456170		Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	4,34000 €
	BGW45000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,34000 €
			Altres conceptes	6,77 €
P- 13	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	265,80 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	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'accessoris per a protectors de sobretensions	0,49000 €
			Altres conceptes	27,21 €
P- 14	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	200,86 €
	BSOBCCT2		Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica	180,00000 €
			Altres conceptes	20,86 €
P- 15	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	62,70 €
	BGDZ1102		Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	45,38000 €
			Altres conceptes	17,32 €
P- 16	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	26,55 €
			Altres conceptes	26,55 €
P- 17	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	48,96 €
			Altres conceptes	48,96 €
P- 18	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	13,39 €
			Altres conceptes	13,39 €
P- 19	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)	16,68 €
	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 17 02 01 segons la Llista Europea de Residus	15,88400 €
			Altres conceptes	0,80 €
P- 20	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	172,62 €
			Altres conceptes	172,62 €
P- 21	GP434650	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	2,00 €
	BP434650		Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,03950 €
			Altres conceptes	0,96 €
P- 22	PG35-HIO5	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, col·locat en canal	4,45 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 23	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 fums	2,40720 €
			Altres conceptes	2,04 €
	PG35-HLYY		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	26,13 €
	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	20,75700 €
P- 24		u	Altres conceptes	5,37 €
	S9F1C100		Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	8,52 €
	B9F1C100		Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica de reixa, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs	6,12000 €
P- 25		u	Altres conceptes	2,40 €
	SALTCONF		Alta, configuració i suport tècnic remot, que inclou: -Alta en la plataforma de monitoratge SCADA Web Monsol V11 -Alta en la plataforma de monitoratge Centre de Control Virtual -Configuració dels equips a monitorar en la plataforma SCADA Web Monsol V11 -Configuració del sistema de monitoratge -Configuració del sistema d'injecció 0 -Proves de comunicació dels equips subministrats -Enviament de dades a Scada UPF -Suport tècnic remot pel guiat dels tècnics de camp durant la instal·lació dels equips subministrats	975,00 €
			Sense descomposició	975,00 €
P- 26	SBRINOX2	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	3,78 €
	BXBRIX02		Brides ignífuges, 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	0,58 €
P- 27	SCONNMC4	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 10-16 mm2	3,22 €
	BXCONMC4		Connectors tipus MC4 o compatible	1,44000 €
			Altres conceptes	1,78 €
P- 28	SDATINVR	u	Subministrament i instal·lació de Datalogger inversor	600,00 €
			Sense descomposició	600,00 €
P- 29	SDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built	800,00 €
			Sense descomposició	800,00 €
P- 30	SDOC003S	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.	1.400,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Sense descomposició	1.400,00 €
P- 31	SESTE010	u	Subministrament i instal·lació d'estructura Est-Oest a 10° d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys	62,47 €
	BESTE010		Estructura Est-Oest a 10° d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys	40,57000 €
			Altres conceptes	21,90 €
P- 32	SINVH100	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 100 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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	4.544,36 €
	BINVH100		Inclou tots els accesoris i perfil·leria auxiliar necessaris per la seva correcta instal·lació en les parets definides a Projecte Inversor trifàsic, potència nominal 115 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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	4.102,00000 €
			Altres conceptes	442,36 €
P- 33	SMETIRRA	u	Subministrament i instal·lació de Sonda d'Irradiància, que inclou: -1 Sonda d'Irradiància -1 Sonda de temperatura ambient -1 Sonda de temperatura de mòdul -Font d'alimentació -Comunicacions RS485-MODBUS RTU	650,00 €
			Sense descomposició	650,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 34	SMODL500	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristal·lí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys	96,42 €
	BMODL500		Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys	82,23000 €
			Altres conceptes	14,19 €
P- 35	SQUACOM2	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala edifici Roc Boronat, que inclou: -Evolvent metàl·liques -2 Analitzador de xarxes -2 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -6 Toroidals X/5 A	1.150,00 €
			Sense descomposició	1.150,00 €
P- 36	SQUACOMN	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions sala inversors planta 4a, que inclou: -Evolvent metàl·lica -2 font d'alimentació 24VDC -1 Datalogger CcMaster Combox -1 Convertidor de Mitjans ICP-CON 7188E5 -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1 Interruptor magnetotèrmic -1 Diferencial -2 Relé 24VDC sense enclavament -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner	1.400,00 €
			Sense descomposició	1.400,00 €
P- 37	SQUACOMT	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala QGBT edifici Tànger, que inclou: -Evolvent metàl·liques -1 Analitzador de xarxes -1 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -3 Toroidals X/5 A	800,00 €
			Sense descomposició	800,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 38	SSEN006S	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. Sense descomposició	400,00 € 400,00 €
P- 39	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 permisos 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 Sense descomposició	1.100,00 € 1.100,00 €
P- 40	XPAMOVAN	pa	Partida alçada per moure l'ancoratge de la escala d'accés a coberta Sense descomposició	400,00 € 400,00 €
P- 41	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.	122,81 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,50000 €
	BXSECICC		Interruptor en càrrega especial de CC, 2 pols, 25 A, tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C	104,99000 €
			Altres conceptes	17,32 €

Barcelona, Maig de 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

PRESSUPOST

Pàg.: 1

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 01 MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SMODL500	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic monocristallí de tecnologia HPBC (Hybrid passivated back contact), amb zero bussbar de 108 cèl·lules, de 500 Wp de potència, de 1800x1134x30mm, inclou major seguretat sistema optimització d'ombre (antishading) i prevenció de hot spots localitzats, tecnologia back contact + heterounion, tolerància de potència de 0/3%, eficiència de 24,5% amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre templat, tancament posterior estanc amb làmina de material sintètic, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials. Inclou díodes de by-pass i connectors ràpids. Certificats IE61215/EC 61730/UNE-EN. Mòdul AAA i 100% bancable segons PVTech i Top performance segons RETC. Garantia de producte de 30 anys i de producció de 30 anys (P - 34)	96,42	212,00	20.441,04
2	SCONNMC4	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 10-16 mm2 (P - 27)	3,22	20,00	64,40
TOTAL SUBCAPÍTOL			01.01.01			20.505,44

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 02 ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SESTE010	u	Subministrament i instal·lació d'estructura Est-Oest a 10° d'inclinació, d'alumini amb cargoleria d'acer inoxidable autoblocant, amb llasts necessaris pels càlculs segons normativa per fixació de les estructures i recolzament de les safates, inclou tot el material necessari per la seva instal·lació segons projecte i verificació del coeficient de fregament de la coberta. Garantia de fabricació de parts metàl·liques de 15 anys (P - 31)	62,47	212,00	13.243,64
TOTAL SUBCAPÍTOL			01.01.02			13.243,64

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 03 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SINVH100	u	Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència nominal 100 kW, Rendiment (CE) 98,4%, amb les següents característiques: -Mides 1035x700x365 mm -Pes de 93 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	4.544,36	1,00	4.544,36

Euro

PRESSUPOST

Pàg.: 2

		Inclou tots els accessoris i perfil·leria auxiliar necessaris per la seva correcta instal·lació en les parets definides a Projecte (P - 32)			
TOTAL	SUBCAPÍTOL	01.01.03			4.544,36

OBRA	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL	04	CABLES DE BT, PROTECCIONS I XARXA DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
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 mm ² , amb coberta del cable de compost reticulat lliure d'halògens, classe de reacció al foc Cca-s1, d2, a1 segons 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 (P - 9)	3,75	583,00	2.186,25
2	EG3121E6	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 1x150 mm ² , 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 - 8)	46,10	100,00	4.610,00
3	PG35-HIO5	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 mm ² , 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 - 22)	4,45	510,00	2.269,50
4	PG35-HLYY	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 mm ² , 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 - 23)	26,13	25,00	653,25
5	EG48MOD1	u	Descarregador de sobretensions tipus 1+2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (P - 14)	200,86	10,00	2.008,60
6	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articul·at de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 12)	11,45	20,00	229,00
7	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 - 41)	122,81	10,00	1.228,10
8	EGDZMOD1	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 15)	62,70	1,00	62,70
9	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 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 - 10)	1.670,61	2,00	3.341,22
10	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), classe A, dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c. amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (P - 11)	297,83	1,00	297,83

PRESSUPOST

Pàg.: 3

11	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 - 13)	265,80	1,00	265,80
12	EG1A0X01	u	Armari metàl·lic 600x800x300 mm, per a servei exterior, amb porta, IP66, fixat a columna (P - 3)	403,98	3,00	1.211,94
13	SPAJLD00	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en la instal·lació de la línia de distribució (P - 0)	1.500,00	1,00	1.500,00
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.01.04						19.864,19

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 05 SAFATES I CAMINS DE CABLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG2DMOD5	m	Safata metàl·lica de reixa amb cobertura d'acer galvanitzat en calent o protecció HR, mínim nivell de corrosió C7, d'alçada 60 mm i amplària 60 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 7)	31,16	95,00	2.960,20
2	EG2A4M15	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 60x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc o gris, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impacte IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals (P - 6)	52,34	35,00	1.831,90
3	SBRINOX2	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 - 26)	3,78	120,00	453,60
4	S9F1C100	u	Peça prefabricada per suportació de safata metàl·lica, d'1,12 kg, preparat per safates i tubs (P - 24)	8,52	50,00	426,00
5	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 6 J, resistència a compressió de 750 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior (P - 4)	2,47	75,00	185,25
6	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 - 20)	172,62	2,00	345,24
7	E7DZBX01	m2	Segellat de buit de pas d'instal·lacions (P - 1)	14,50	2,00	29,00
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 (P - 2)	9,76	2,00	19,52
9	SPAJCABL	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos en els camins de cables (P - 0)	1.000,00	1,00	1.000,00
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.01.05						7.250,71

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL 06 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
------	------	----	------------	------	-----------	--------

PRESSUPOST

Pàg.: 4

1	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment (P - 5)	4,12	20,00	82,40
2	GP434650	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6a F/UTP, aïllament de poliolefina i cobertura de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 21)	2,00	50,00	100,00
3	SQUACOMN	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions sala inversors planta 4a, que inclou: -Evolvent metàl·lica -2 font d'alimentació 24VDC -1 Datalogger CcMaster Combox -1 Convertidor de Mitjans ICP-CON 7188E5 -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1 Interruptor magnetotèrmic -1 Diferencial -2 Relé 24VDC sense enclavament -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner (P - 36)	1.400,00	1,00	1.400,00
4	SQUACOMT	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala QGBT edifici Tànger, que inclou: -Evolvent metàl·liques -1 Analitzador de xarxes -1 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -3 Toroidals X/5 A (P - 37)	800,00	1,00	800,00
5	SQUACOM2	u	Subministrament i instal·lació de Quadre de comunicacions a sala edifici Roc Boronat, que inclou: -Evolvent metàl·liques -2 Analitzador de xarxes -2 font d'alimentació 24VDC -1 Convertidor d'E/S digitals ICP-CON 7044 -1Switch ICP-DAS NS 205 -1 Presa Schuko -Borner -6 Toroidals X/5 A (P - 35)	1.150,00	1,00	1.150,00
6	SMETIRRA	u	Subministrament i instal·lació de Sonda d'Irradiància, que inclou: -1 Sonda d'irradiància -1 Sonda de temperatura ambient -1 Sonda de temperatura de mòdul -Font d'alimentació -Comunicacions RS485-MODBUS RTU (P - 33)	650,00	2,00	1.300,00
7	SDATINVR	u	Subministrament i instal·lació de Datalogger inversor (P - 28)	600,00	1,00	600,00
8	SALTCONF	u	Alta, configuració i suport tècnic remot, que inclou: -Alta en la plataforma de monitoratge SCADA Web Monsol V11 -Alta en la plataforma de monitoratge Centre de Control Virtual -Configuració dels equips a monitorar en la plataforma SCADA Web Monsol V11 -Configuració del sistema de monitoratge -Configuració del sistema d'injecció 0 -Proves de comunicació dels equips subministrats -Enviament de dades a Scada UPF -Suport tècnic remot pel guiat dels tècnics de camp durant la instal·lació dels equips subministrats (P - 25)	975,00	1,00	975,00
9	SPAJCOMC	pa	Partida alçada a justificar per comunicacions (P - 0)	1.000,00	1,00	1.000,00

Euro

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

PRESSUPOST

Pàg.: 5

TOTAL	SUBCAPÍTOL	01.01.06	7.407,40
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 02 DOCUMENTACIÓ INICI I FINAL D'OBRA I AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SSEN006S	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 - 38)	400,00	1,00	400,00
2	SDOC001S	u	Dossier de legalització segons indicat en memòria del Projecte. Inclou Projecte As-Built (P - 29)	800,00	1,00	800,00
3	SDOC003S	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 - 30)	1.400,00	1,00	1.400,00
TOTAL	CAPÍTOL	01.02	2.600,00			

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
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 - 18)	13,39	1,50	20,09
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 - 17)	48,96	9,00	440,64
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 - 19)	16,68	2,50	41,70
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 - 16)	26,55	9,00	238,95
TOTAL	CAPÍTOL	01.03	741,38			

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SSEGISAL	pa	Partida alçada a justificar segons definició a l'Annex d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (P - 0)	1.041,73	1,00	1.041,73
TOTAL	CAPÍTOL	01.04	1.041,73			

OBRA 01 LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF
CAPÍTOL 05 MITJANS AUXILIARS I 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 permisos 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	1.100,00	3,00	3.300,00

Euro

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100kW
a l'edifici Tànger de la UPF. LOT 2

PRESSUPOST

Pàg.: 6

			treball en dia festiu (P - 39)			
2	XPAMOVAN	pa	Partida alçada per moure l'ancoratge de la escala d'accés a coberta (P - 40)	400,00	1,00	400,00
3	XPAJDPRT	pa	Partida alçada a justificar pels diferents requeriments de la propietat (P - 0)	3.000,00	1,00	3.000,00
TOTAL			CAPÍTOL	01.05		6.700,00

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 3: SUBCAPÍTOL			Import
Subcapítol	01.01.01	MÒDULS	20.505,44
Subcapítol	01.01.02	ESTRUCTURES	13.243,64
Subcapítol	01.01.03	INVERSORS	4.544,36
Subcapítol	01.01.04	CABLES DE BT, PROTECCIONS I XARXA DE TERRES	19.864,19
Subcapítol	01.01.05	SAFATES I CAMINS DE CABLES	7.250,71
Subcapítol	01.01.06	COMUNICACIONS	7.407,40
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	72.815,74
			72.815,74

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	72.815,74
Capítol	01.02	DOCUMENTACIÓ INICI I FINAL D'OBRA I AS-BUILT	2.600,00
Capítol	01.03	GESTIÓ DE RESIDUS	741,38
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	1.041,73
Capítol	01.05	MITJANS AUXILIARS I ALTRES TREBALLS	6.700,00
Obra	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF	83.898,85
			83.898,85

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	LOT 2 FV EDIFICI TÀNGER UPF	83.898,85
			83.898,85

PRESSUPOST TOTAL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	83.898,85
6,00 % Benefici Industrial SOBRE 83.898,85.....	5.033,93
13,00 % Despeses Generals SOBRE 83.898,85.....	10.906,85
Subtotal	99.839,63
21,00 % IVA SOBRE 99.839,63.....	20.966,32
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 120.805,95

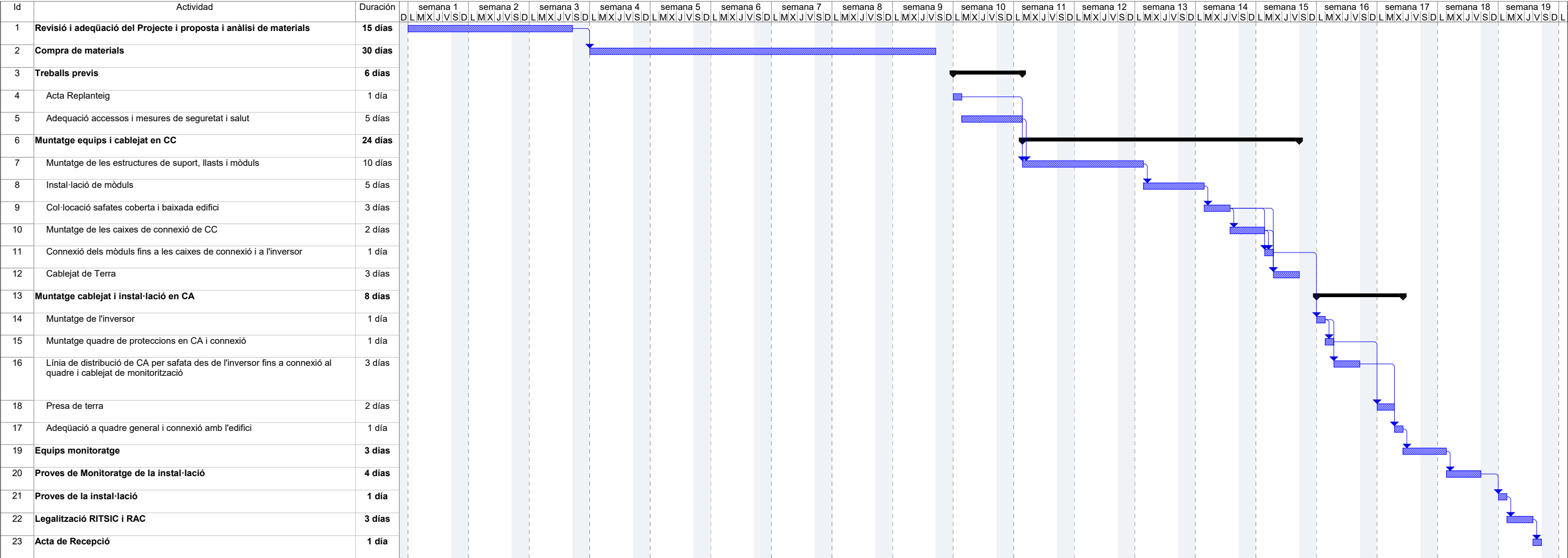
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CENT VINT MIL VUIT-CENTS CINC EUROS AMB NORANTA-CINC CENTIMS)

Barcelona, Maig de 2025

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

DOCUMENT 6: PLA DE TREBALL



Tarea		Resumen		Hito exteTarea		Tarea manual		Resumen manual		Tareas externas		División	
División		Resumen del proyecto		Hito inactivo		solo duración		solo el comienzo		Hito externo			
Hito		Tareas externas		Resumen inactivo		Informe de resumen manual		solo fin		Progreso			