



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



ENGINYERES
ENGINYERS

CATALUNYA
CENTRAL



COL·LEGI PROFESSIONAL ASSOCIACIÓ
ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS GRADUATS
MANRESA CATALUNYA CENTRAL

Robert Aliana Nicolau

Núm. Col·legiat: 09166

Núm. VISAT: 24003737 - 24/05/2024



VISAT

PROJECTE EXECUTIU PER LA REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

DATA: Gener de 2024

AUTOR:

Robert Aliana Nicolau

*Enginyer Tècnic Industrial
col·legiat 09166*



MEMORIA TÈCNICA I ANNEXOS

VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024



SIGNATURA DEL PROJECTE

Projecte REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI SOLAR DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

Mitjançant aquest full de signatures es valida el contingut de tot el document, inclosos els plànols.

PER LA UNIVERSITAT, com a tècnics supervisors de l'actuació, donen conformitat al contingut del projecte

ARQUITECTE

ENGINYER INDUSTRIAL

ENGINYER TÈCNIC
INDUSTRIAL

Andrés Lezcano Horno
Director
Àrea d'Infraestructures i
Serveis Generals

Josep Ignasi Piñol i Sanjaume
Cap de la Unitat de
Manteniment
Àrea d'Infraestructures i
Serveis Generals

Marc Ràfols Noya
Tècnic de manteniment
Àrea d'Infraestructures
i Serveis Generals

PER LA UNIVERSITAT, com a destinatari de l'actuació, dona conformitat al contingut del projecte

Dr. Eugeni Graugés Pous
Degà de la Facultat de Física

Dra. Maria Sarret Pons
Degana de la Facultat de
Química

Brugués Palmero Soriano
Administradora de centre

Barcelona

ÍNDEX

1	ANTECEDENTS.....	4
1.1	PRESENTACIÓ SOLUCIÓ.....	5
2	OBJECTE.....	6
2.1	OBJECTE	6
2.2	AGENTS IMPLICATS EN EL PROJECTE	7
3	EMPLAÇAMENT I ACCESSOS.....	7
4	NORMATIVA VIGENT	8
5	TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ	10
6	DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ	11
7	ESTUDI ENERGÈTIC I DE RENDIMENTS.....	11
7.1	PREMISSES DE DIMENSIONAMENT	11
7.2	ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ANUAL.....	12
8	DESCRIPCIÓ DETALLADA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	14
8.1	MÒDULS FOTOVOLTAICS	14
8.2	ESTRUCTURA DE SUPORT DEL PANELL.....	17
8.3	INVERSOR	23
8.4	CABLEJAT	27
8.5	CONNEXIÓ AL QUADRE GENERAL DE L'EDIFICI NOU.....	38
8.6	DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ	40
8.7	CONNEXIÓ A TERRA.....	41
8.8	SISTEMA DE MONITORATGE DE LA INSTAL·LACIÓ I NO EVACUACIÓ A XARXA.....	42
8.9	SISTEMA DE NO EVACUACIÓ A XARXA.	44
9	BALANÇ MEDIAMBIENTAL	49
9.1	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA.....	49
9.2	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ.....	49
9.3	ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA	49
10	RESUM DE PRESSUPOST.....	50
11	MESURES A TENIR EN COMPTE PER A MANTENIMENT FUTUR.....	51
12	POSADA EN MARXA I RECEPCIÓ DE L'OBRA.	54
12.1	PROVES DE LA INSTAL·LACIÓ.....	54
12.2	POSADA EN MARXA.....	54
12.3	DOCUMENTACIÓ AS-BUILT	54
13	ESTUDI BASIC DE SEGURETAT I SALUT.....	59
13.1	OBJECTE DE L'ESTUDI.....	59
13.2	METODOLOGIA EMPRADA EN LA IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS	59
13.3	AVALUACIÓ DE RISCOS I PLANIFICACIÓ PREVENTIVA	61
13.4	AVALUACIÓ DELS RISCOS I PLANIFICACIÓ PREVENTIVA APLICABLE A LA MAQUINARIA	77
13.5	PLANIFICACIÓ PREVENTIVA APLICABLE AL RISC DE DANYS A TERCERS	85
13.6	ACTIVITATS DEL PLA DE PREVENCIÓ D'EMPRESA A DESENVOLUPAR EN L'OBRA	86
14	CONTROL DE QUALITAT	91
14.1	OBJECTE	91
14.2	PLA D'AUTOCONTROL DE LA QUALITAT.....	91
14.3	ACTUACIONS FONAMENTALS EN L'ÀMBIT DEL CONTROL DE LA QUALITAT.....	91

14.4	MATERIALS PROCEDENTS DE FÀBRICA	92
14.5	MATERIALS PROCEDENTS DE TALLER.....	93
14.6	CONNEXIONAT ELÈCTRIC	94
14.7	MESURA DE RESISTÈNCIA D'ELÈCTRODES DE POSTA A TERRA	95
14.8	PROVES D'ACTUACIÓ D'INTERRUPTORS DIFERENCIALS	96
14.9	PROVES GENERALS DE FUNCIONAMENT	96
14.10	VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I LEGALITZACIÓ	97
14.11	CONTROL DOCUMENTAL.....	97
15	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES	98
15.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	98
15.2	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I MUNTATGE DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	99
15.3	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I MUNTATGE DELS INVERSORS.....	101
15.4	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA.....	103
15.5	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA MONITORATGE.....	105
15.6	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES CABLEJAT I MUNTATGE DE LES CANALITZACIONS	105
15.7	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I MUNTATGE DE LES PROTECCIONS.....	107
15.8	POSADA A TERRA	108
15.9	RECEPCIÓ I PROVES	109
ANNEXES.....		111
ANNEX 1.	CÀLCUL DE PRODUCCIÓ AMB EL PVSYSY.....	112
ANNEX 2.	CÀLCUL ESTRUCTURA.....	113
ANNEX 3.	ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES EQUIPS	114
ANNEX 4.	SISTEMA ANTIABOCAMENT D'ENERGIA.....	115
ANNEX 5.	SENYALITZACIÓ BOMBERS	116
ANNEX 6.	REPORTATGE FOTOGRÀFIC	117
ANNEX 7.	CARACTERÍSTIQUES DE LA PLATAFORMA ELEVADORA	125
DOCUMENT 1.	PLÀNOLS.....	126
DOCUMENT 2.	PRESSUPOST.....	127
DOCUMENT 3.	PLA DE TREBALL.....	134



MEMÒRIA TÈCNICA

1 ANTECEDENTS

El present document té per objectiu definir les condicions tècniques i econòmiques per la reforma de la instal·lació fotovoltaica existent situada a l'atri de les facultats de Física i de Química, situada al Carrer de Martí i Franquès, 1-11 de Barcelona, que es connectarà en règim d'autoconsum sense excedents.

Actualment hi ha una instal·lació fotovoltaica formada per 240 panells de 200Wp de la Marca Solon, muntada sobre una estructura metàl·lica, i 17 inversos situats en una sala tècnica a la coberta. El mòduls fotovoltaics d'aquesta instal·lació han patit una degradació molt gran, i la producció s'ha reduït considerablement, es per això que s'ha decidit substituir els mòduls i passar la instal·lació a autoconsum.



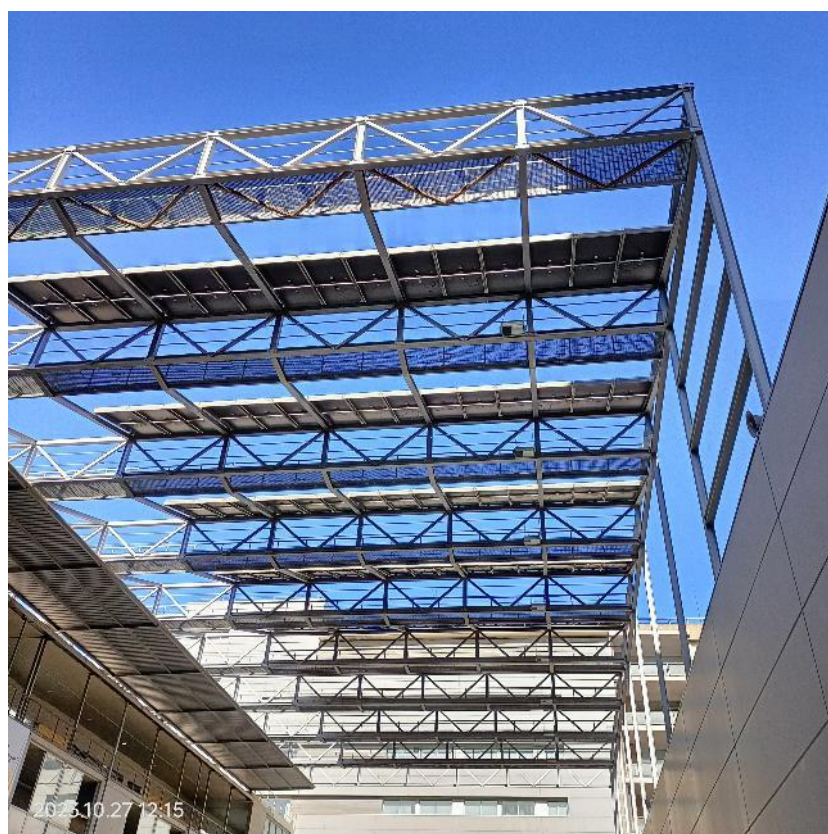
En el present projecte es proposa la substitució dels actuals panells per 224 panells de 420Wp i la instal·lació de un nou inversor de 90 kW que es connectarà al Quadre General de l'edifici nou per tal de fer autoconsum sense excedents.

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 recent RD 244/2019 del 5 d'Abril, per el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.

1.1 Presentació Solució

Un cop inspeccionada la instal·lació existent i analitzades les opcions de connexió, s'ha optat per realitzar una instal·lació d'autoconsum sense excedents. Per realitzar aquesta instal·lació, es retiraran els panells existents degut a que ja pràcticament no produeixen energia i s'instal·larà un nou inversor. La potència actual de la instal·lació es de 48kWp i amb la substitució del panells tindrà una potència de 94,08 kWp. Aquest augment de potència s'aconsegueix amb el major rendiment del panells actuals.

Per al muntatge de la nova instal·lació serà necessari retirar la instal·lació existent i posteriorment realitzar el muntatge d'uns perfils d'alumini, els nous panells, l'inversor i la resta d'instal·lació elèctrica fins a la connexió al Quadre General de l'edifici nou situat en al planta -1. En la següent imatge es pot veure la instal·lació existent.



L'estructura on s'ha previst instal·lar els panells solars tenen una orientació (Sud-Est) i una inclinació de 20°. La Instal·lació disposarà 224 mòduls de 420 Wp, amb una potència total de **94,08 kWp**. Es faran servir mòduls de 1722 x 1134 x 30mm distribuïts 8x2 fileres de 14 panells muntats en vertical.

2 OBJECTE

2.1 Objecte

El present document té per objectiu definir les condicions tècniques de la reforma de la instal·lació solar fotovoltaica que es té previst realitzar sobre l'estructura del atri de les facultats de Física i de Química de la UB, en la modalitat d'autoconsum sense excedents. El resultat que s'espera assolir és la realització d'aquesta instal·lació amb el màxim d'eficàcia i de qualitat del servei dins un marc de respecte amb el medi ambient i sostenibilitat.

La instal·lació estarà formada per 224 panells de 420Wp i un inversor de 100kW nominals limitat a 90kw. Resultant una instal·lació amb una potència pic de 94,08kWp i una potència nominal de 90kW. Tota l'energia generada per la instal·lació serà autoconsumida per la les pròpies facultats, ja que el consum es molt superior a la potencia màxima de generació.

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

En aquest projecte es descriuran les condicions tècniques i econòmiques dels diferents elements que participen en la generació i la gestió de l'energia elèctrica a partir de la instal·lació fotovoltaica. També es descriuran els equips de conversió d'energia creada pels mòduls fotovoltaics, així com tots els equips encarregats de la monitorització.

La instal·lació s'ha dissenyat de manera que amb l'estructura existent es pugui aprofitar el màxim d'energia elèctrica generada de forma renovable. En aquest cas, i donat el marc normatiu actual, la instal·lació fotovoltaica s'executarà en règim d'autoconsum sense excedents.

El disseny de la instal·lació s'ha realitzat seguint unes pautes i criteris possibles de sostenibilitat, tant a l'hora d'escollir la solució projectada com a l'hora d'escollir els materials i els elements emprats. Per a l'execució del present projecte s'ha tingut en compte una sèrie de criteris que garanteixen una màxima sostenibilitat tant de l'execució de l'obra com de l'ús i del manteniment posterior d'aquesta.

2.2 Agents implicats en el projecte

El resum de les dades és el següent:

Redactor del Projecte:

- **Nom i Cognoms:** Robert Aliana Nicolau
- **Titulació:** Enginyer Tècnic Industrial, col·legiat 09166

Promotor:

- **Raó Social:** Universitat de Barcelona
- **CIF:** Q0818001J
- **Direcció Fiscal:** Gran Via de les Corts Catalanes, 585 - 08007 Barcelona

Titular de la instal·lació:

- **Raó Social:** Universitat de Barcelona
- **CIF:** Q0818001J
- **Direcció Fiscal:** Gran Via de les Corts Catalanes, 585 - 08007 Barcelona

3 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

A continuació es presenten les dades de l'emplaçament de la instal·lació objecte del present projecte.

DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	
Nom	FV Facultats de Física i de Química UB
Direcció	Carrer de Martí i Franquès, 1-11
Població	Barcelona
Codi Postal	08028
Província	Barcelona
Referència Cadastral	6220701DF2862A0001OZ
Coordenades UTM	UTM X:426166 Y:4581840 31N ETRS89

4 NORMATIVA VIGENT

Per l'elaboració del projecte s'ha tingut en compte la següent normativa:

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum sense excedents d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum sense excedents i de producció amb autoconsum sense excedents.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.

Sector elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).

- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, pel que es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 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.
- Reial Decret 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.

5 TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ

DADES INSTAL·LACIÓ	
Tipologia	Autoconsum sense exedents
Referència Cadastral	6220701DF2862A0001OZ

DADES PLANTA FOTOVOLTAICA	
Nom que identifica la instal·lació	FV Facultats de Física i de Química UB
Grup i subgrup de classificació	b.1.1
Potència pic (kWp)	Total 94,08 kWp
Potència nominal (kW)	90 kW

INVERSORS DE POTÈNCIA	
Número d'inversor de potència	1
Potència del inversor	100 kW limitat a 90 kW
Tensió/Freqüència	400/50Hz

CAMP FOTOVOLTAIC	
Número total de mòduls	224 uts
Tipus tecnologia	N type Mono-cristal·lí
Potència dels mòduls (Wp)	420
Acabat materials	All black
Superfície mòdul	437,42 m ²
Intensitat màxima mòdul Imp	13,11 A
Tensió màxima mòdul Vmp	32,04 V
Intensitat curtcircuit Isc mòdul	13,80 A
Tensió circuit obert mòdul Voc	38,15 V

6 DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica objecte del present projecte es tracta d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum segons el Reial Decret 244/2019, de 5 d'Abril de 2019. En aquest cas, s'ha dimensionat la instal·lació per a realitzar autoconsum sense excedents.

La instal·lació fotovoltaica objecte del present projecte estarà formada per 224 mòduls fotovoltaics de 420 Wp, resultant la potència pic de la instal·lació de 94,08 kWp. La superfície total dels panells instal·lats serà de 437,42 m².

La instal·lació també disposarà de 1 inversor de 100 kW limitat a 90kW, sent doncs la potència nominal de la instal·lació de 90 kW. En aquest cas, s'ha optat per un inversor amb 10 MPPT's. Aquest inversor serà l'encarregat de transformar el corrent continu generat pels mòduls en corrent altern que s'injectarà al Quadre General de l'edifici nou de la facultat.

A nivell de proteccions, es disposarà de proteccions de corrent continu situades en el quadre de proteccions DC i de les proteccions de AC del inversor. Aquests quadres es trobaran ubicats a la coberta. La instal·lació també disposarà d'una protecció en el Quadre General de l'edifici nou per protegir la línia de AC fins a la coberta.

7 ESTUDI ENERGÈTIC I DE RENDIMENTS

7.1 Premisses de dimensionament

Per realitzar el dimensionat de la instal·lació s'ha optat per aprofitar al màxim la zona disponible per realitzar la FV. La instal·lació estarà formada per 224 Panells all black de 420 Wp, resultant la potència pic de la instal·lació 94,08 kWp. Amb un inversor trifàsic de 100 kW limitat a 90 kW.

Per realitzar els càlculs de producció en la ubicació de la instal·lació objecte, s'han pres les dades de la plataforma que posa a disposició la Comissió Europea, a través del "Joint Research Centre" mitjançant el programa informàtic de consulta de dades "PVGIS" (Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology).

7.2 Estimació de la producció anual

La instal·lació estarà formada per 224 Panells de 420 Wp resultant la potencia pic de la instal·lació 94,08 kWp amb un inversor trifàsic de 100 kW limitat a 90kw.

A continuació es presenten els resultats simulats de l'estimació de producció anual que s'ha realitzat amb el programa PVSYST. Per a dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació, s'han utilitzat les dades meteorològiques facilitades pel PVGIS 5.2.

L'ombregat que es pot trobar en aquesta instal·lació prové del propis panells fotovoltaics. Aquests segons l'època de l'any poden provocar alguna ombra sobre la fila posterior, encara que, donaran ombra en moments puntuals del dia. S'ha fet la corresponent simulació en 3D amb el Programa PVSYST per veure l'afectació de l'ombregat.

A continuació es presenten els resultats de simulació de l'estimació de producció anual que s'ha realitzat amb el programa PVSYST.

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	EArrMPP kWh	EArray kWh	PR proporción	PRTemp proporción
Enero	67.1	24.61	7.74	108.4	84.0	6169	6169	6169	0.591	0.567
Febrero	82.6	32.03	10.86	115.9	97.5	7670	7670	7670	0.687	0.670
Marzo	133.3	48.49	11.24	162.3	146.6	11765	11766	11765	0.752	0.741
Abril	172.0	48.94	13.56	191.6	177.4	14162	14164	14162	0.766	0.766
Mayo	219.2	63.80	18.00	223.5	207.2	16361	16361	16361	0.759	0.768
Junio	221.5	65.72	23.40	218.3	202.3	15712	15712	15712	0.747	0.767
Julio	235.1	59.93	24.31	237.0	220.5	17064	17064	17064	0.747	0.770
Agosto	197.9	62.43	24.41	212.5	197.2	15325	15325	15325	0.749	0.769
Septiembre	145.8	50.85	20.86	172.3	157.2	12284	12298	12284	0.740	0.751
Octubre	101.5	40.19	17.71	132.2	115.9	9040	9093	9040	0.710	0.707
Noviembre	68.8	26.98	11.08	104.6	85.2	6448	6477	6448	0.640	0.621
Diciembre	55.2	21.98	8.21	90.8	68.7	4983	4983	4983	0.570	0.546
Año	1700.1	545.95	15.98	1969.3	1759.7	136985	137083	136985	0.722	0.724

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

EArrMPP Energía virtual del conjunto en MPP

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

PR Proporción de rendimiento

PRTemp PR corregido por el clima

Segons els resultats de la simulació, s'espera que la producció anual de la instal·lació fotovoltaica sigui de 133.72 MWh anuals.

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

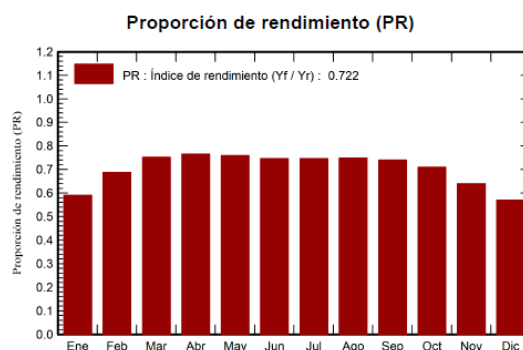
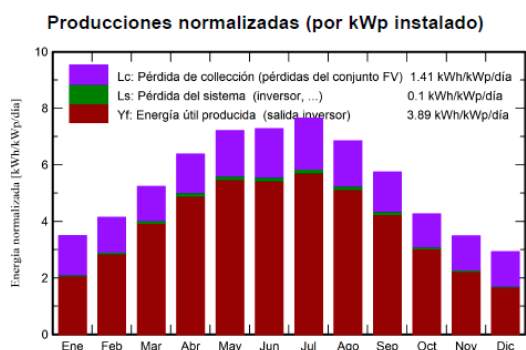
133718 kWh/año

Producción específica

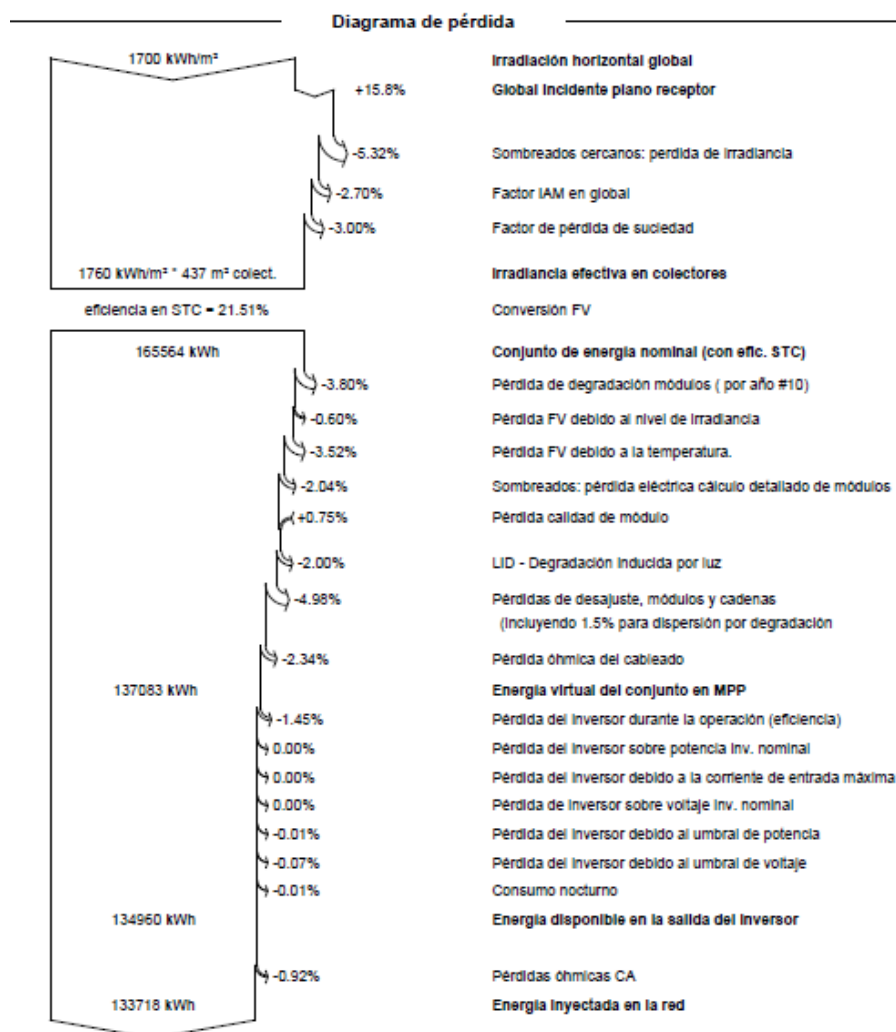
1421 kWh/kWp/año

Proporción rend. PR

72.17 %



Amb el fi de determinar l'eficiència global de la Instal·lació (Performance Ratio, PR) i poder estimar l'energia produïda per la instal·lació s'adjunta el diagrama de pèrdues.



En l'annex I de la present memòria s'adjunta les simulacions de la producció realitzades amb programa PVSyst

8 DESCRIPCIÓ DETALLADA DE LA INSTAL·LACIÓ

8.1 Mòduls fotovoltaics

La nova instal·lació estarà formada per **224 mòduls fotovoltaics** de silici monocristal·lí de **420 Wp**, que conformaran una potència pic de **94,08 kWp**.

Tots els mòduls seleccionats compliran la següent normativa i disposaran dels certificats següents:

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

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

SPECIFICATIONS

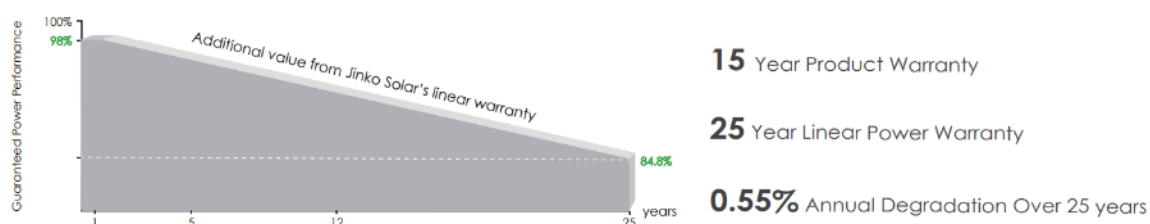
Module Type	JKM400M-54HL4 JKM400M-54HL4-V		JKM405M-54HL4 JKM405M-54HL4-V		JKM410M-54HL4 JKM410M-54HL4-V		JKM415M-54HL4 JKM415M-54HL4-V		JKM420M-54HL4 JKM420M-54HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	400Wp	298Wp	405Wp	301Wp	410Wp	305Wp	415Wp	309Wp	420Wp	312Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	30.42V	28.42V	30.52V	28.56V	30.62V	28.72V	30.79V	28.88V	30.91V	29.01V
Maximum Power Current (Imp)	13.15A	10.47A	13.27A	10.55A	13.39A	10.62A	13.48A	10.69A	13.59A	10.76A
Open-circuit Voltage (Voc)	36.98V	34.90V	37.06V	34.98V	37.14V	35.05V	37.31V	35.21V	37.43V	35.39V
Short-circuit Current (Isc)	13.78A	11.13A	13.85A	11.19A	13.92A	11.24A	14.01A	11.32A	14.12A	11.38A
Module Efficiency STC (%)	20.48%		20.74%		21.00%		21.25%		21.51%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	108 (2x54)
Dimensions	1722×1134×30mm (67.80×44.65×1.18 inch)
Weight	22.0 kg (48.50 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 15 anys, a més també garantirà que la potència nominal real del producte arribarà com a mínim al 98% de la potència nominal especificada a la placa del producte durant el primer any. A partir del segon any, la reducció anual de la potència nominal real no superarà el 0,55% durant un període de 25 anys, de manera que als 25 anys la potència nominal real arribarà com a mínim al 84,8% de la potència nominal especificada a la placa del producte.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



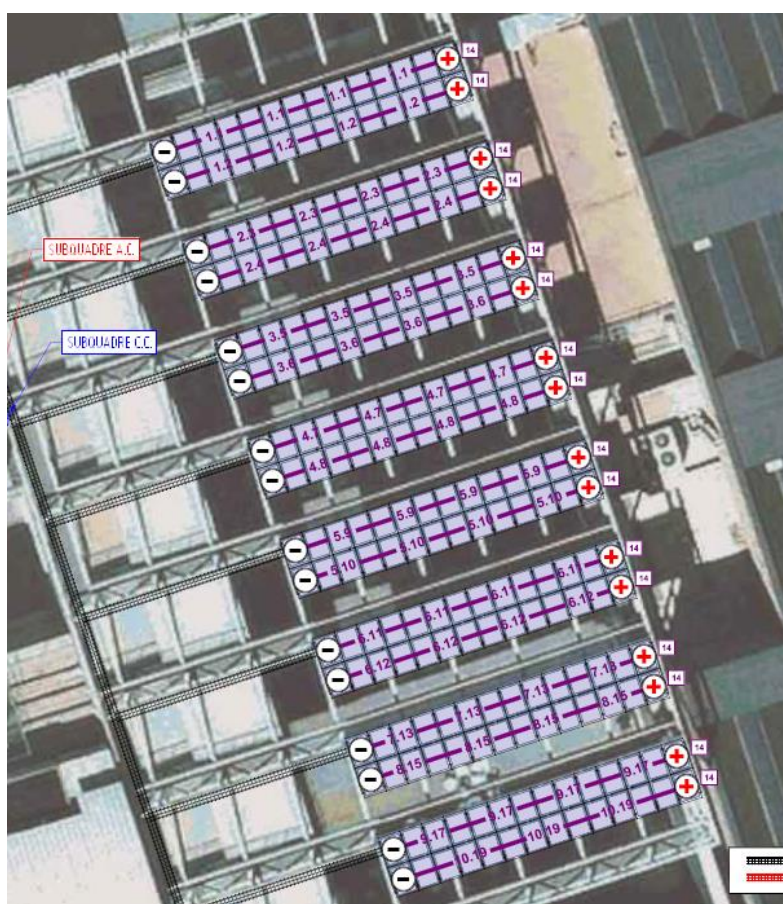
La caixa de connexions està situada a la part posterior del mòdul i incorpora díodes de derivació per tal d'evitar una possible averia i optimitzar el comportament del mòdul davant d'ombrejats parcials. Aquesta caixa disposa d'una protecció IP67 i cables amb connectors ràpids MC4.

Degut a la ubicació del mòduls, sense mitjans auxiliars només es disposarà d'accés des de passadís de manteniment que es troba en cada una de les files de panell, es per això que els mòduls del projecte hauran de disposar d'un cable de 2mt per tal un cop instal·lats tots els connectors siguin accessibles des del passadís. En la següent imatge es pot veure aquest passadís.



Passadís d'accés als mòduls

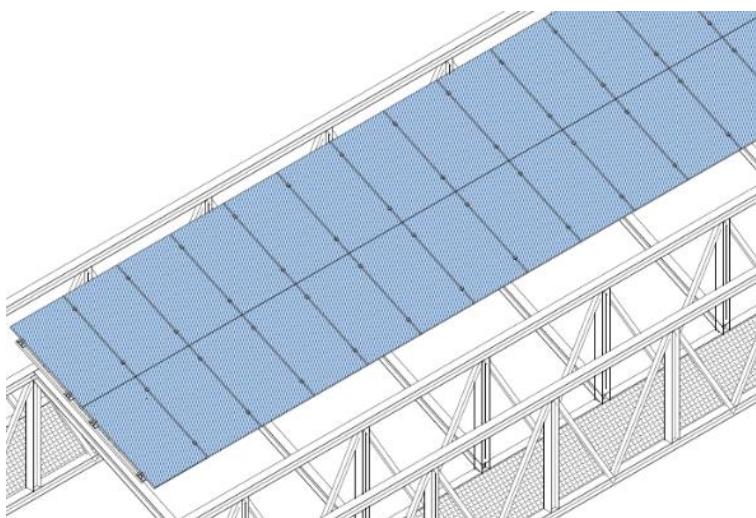
Tots els connectors de les series hauran de ser accessibles des d'aquest passadís. En la següent imatge es mostra com s'hauria de realitzar la connexió dels panells tenint en compte la següent distribució de series.



8.2 Estructura de Suport del Panells

El sistema d'ancoratge i els elements estructurals utilitzats proporcionaran bona resistència als agents atmosfèrics. L'estructura suportarà vents, segons els valors mínims recollits en el Codi Tècnic d'Edificació (CTE), en el seu apartat sobre "Seguridad Estructural-acciones en la edificación" (SEAE), així com altres agents atmosfèrics (pluja, calamarsa, neu, etc.).

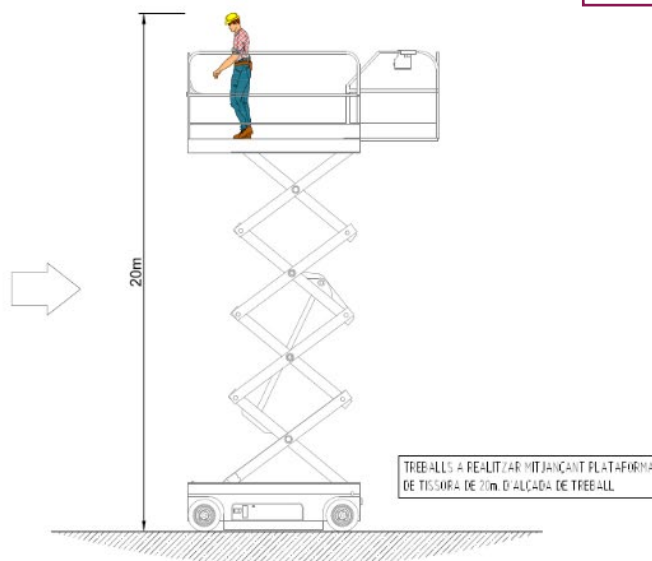
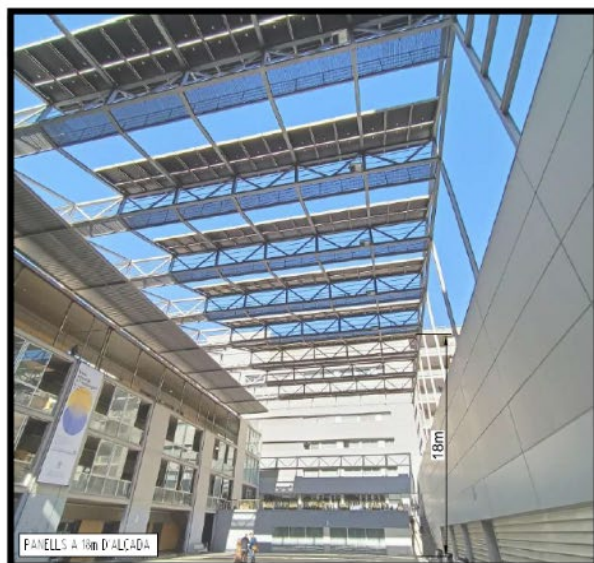
Per a la instal·lació dels panells fotovoltaics s'ha previst aprofitar l'estructura existent sobre la que s'instal·laran uns perfils d'alumini longitudinalment per poder muntar damunt d'aquests els nous panells.



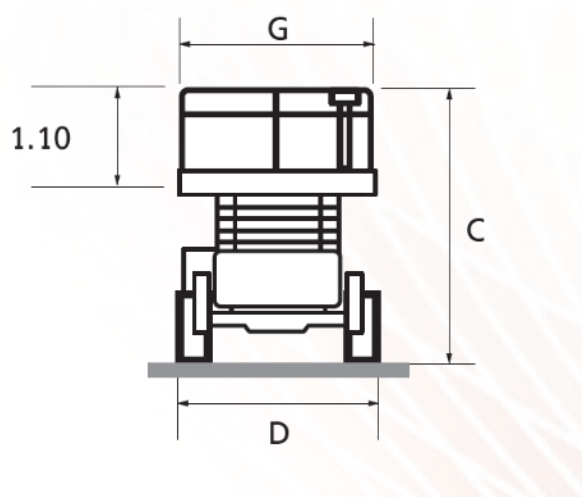
El primer pas a realitzar serà el desmuntatge del panells existents que estan fixats a l'estructura mitjançant cargols autorroscants.



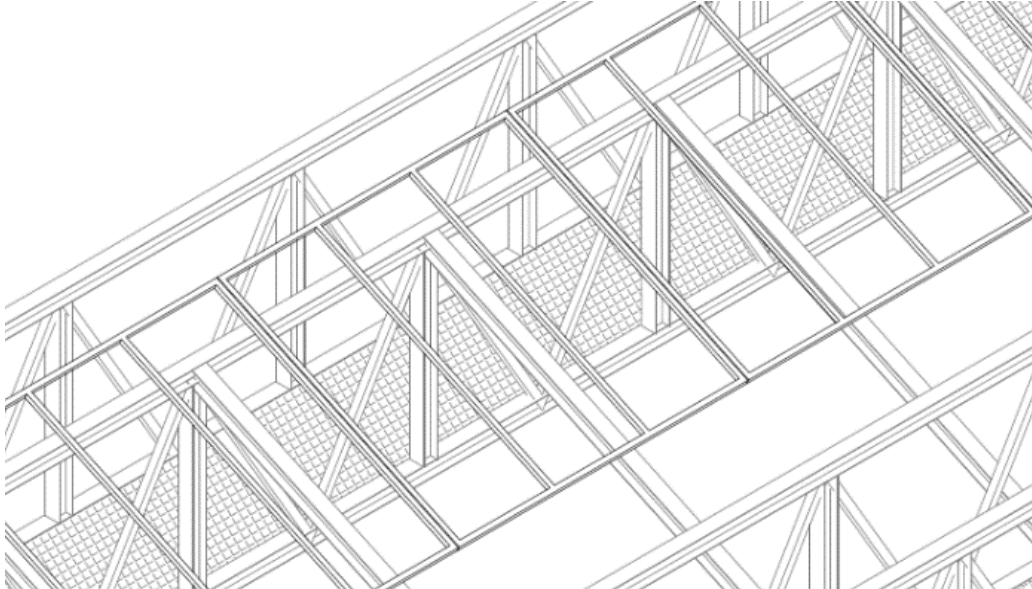
Per realitzar el desmuntatge dels panells s'hauran de realitzar els treballs des d'una tisora elevadora elèctrica de 20 metres i des del passadís d'accés als mòduls.



La plataforma elevadora per realitzar els treballs haurà de tenir unes dimensions que permetin l'entrada per la porta d'accés a pati interior i haurà de tenir un pes inferior a 8500Kg. La porta d'accés té una alçada de uns 3,35 metres, en cas de que l'altura de la plataforma plegada fos més gran, serà necessari desmuntar les baranes per passar per la porta. Un cop a l'interior del pati s'hauran de tornar a muntar. Tant la direcció facultativa com la UB hauran de validar les característiques de la plataforma abans d'iniciar els treballs.



Un cop retirats els mòduls existents quedarà una estructura de tub rectangular que permetrà realitzar la fixació dels perfils longitudinals per la instal·lació dels nous panells. En la següent imatge es pot veure la perfilaria que quedaria un cop retirats els panells existents.



Abans de realitzar el muntatge de la nova estructura en es sanejaran les zones on es detectin oxidacions, s'eliminarà l'òxid i s'aplicarà pintura galvanitzada.



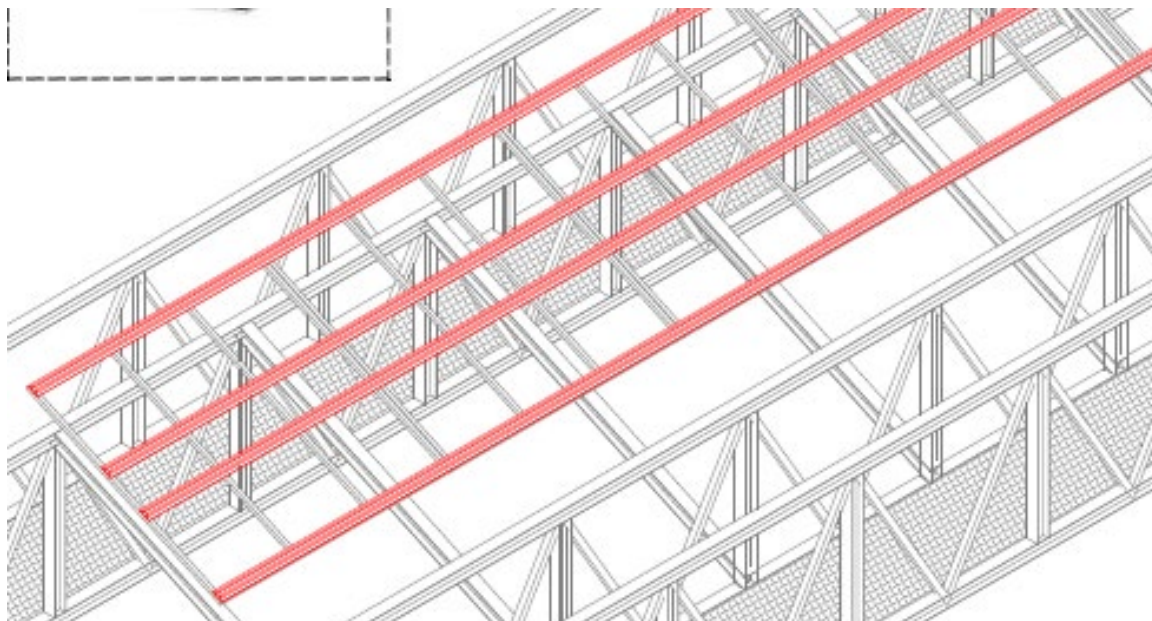
En el moment de la vista es va detectar que l'actual estructura esta recolzada sobre unes peces metàl·liques soldades a les bigues estructurals. Per donar més seguretat a la estructura es realitzarà una soldadura en el punt indicat en la següent imatge. Un cop realitzada la soldadura s'aplicarà pintura galvanitzada per evitar la corrosió.



El perfil d'alumini sobre els que s'instal·laran els panells tindran forma de omega i es fixaran a la estructura existent mitjançant reblons d'acer inoxidable amb junta de goma en cada una de les ales del perfil. Aquestes fixacions es realitzaran cada metre i totes les unions de perfil es realitzaran en un punt que es pugui realitzar la fixació sobre l'estructura existent. També s'instal·larà un adhesiu amb EPDM adhesiu per prevenir parells galvànics entre materials.

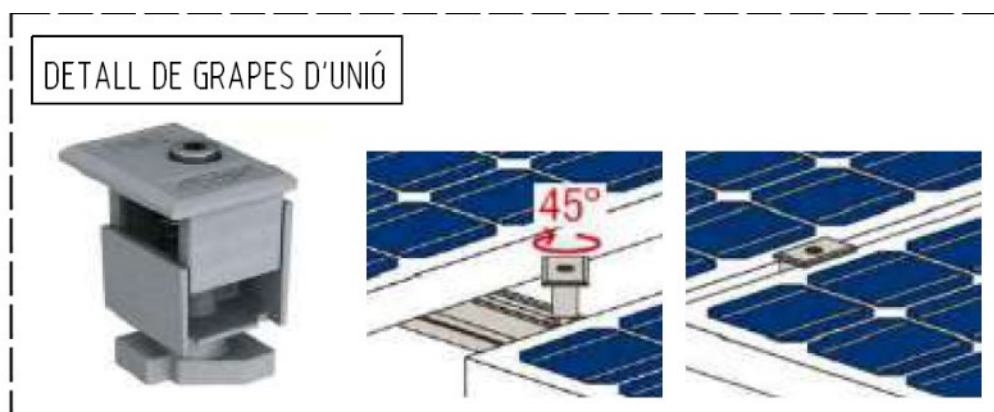


Detall del perfil i dels reblons a utilitzar

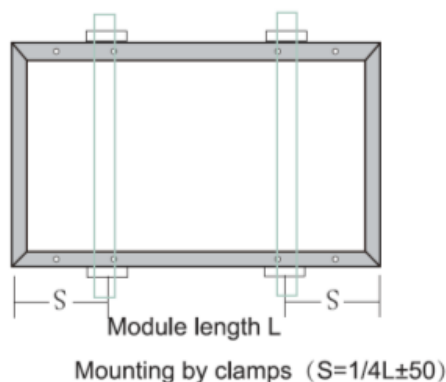


Detall dels perfil un cop instal·lats sobre la estructura existent

Per a la col·locació dels panells s'utilitzaran unes grapes d'alumini que s'encaixaran en el perfil d'alumini com es pot veure en la següent imatge.



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. En aquest cas, els perfils d'alumini aniran paral·lels al costat curt del mòdul i per la col·locació de les grapes de subjecció s'han de seguir les instruccions donades pel fabricant del mòdul. En les següents imatges es mostren uns detalls de les grapes previstes i les seves posicions.



A continuació es mostren les característiques principals que ha de complir com a mínim l'estructura dels panells.

- Perfils d'alumini 6082 T6 (alta resistència).
- Cargols i fixacions d'acer inoxidable A2
- Las estructures subministrades compleixen normativa vigent segons codi tècnic de l'edificació (CTE), EUROCODI 1 referent a les "accions sobre les estructures" i EUROCODI 9 referent a el càlcul de "estructures d'alumini".
- Els materials utilitzats es garanteix un adequat comportament davant de la corrosió d'un període mínim de 15 anys.
- 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.)
- L'estructura disposarà de marcat CE segons EN 1090-1:2009 + A1:2011
- La estructura subministrada disposarà d'un estudi de càlcul específic signat, justificant el conjunt de la estructura amb els paràmetres definits en el Codi Tècnic d'Edificació (CTE) per a la instal·lació objecte del present projecte.

8.3 Inversor

La funció bàsica d'aquest equip consisteix en convertir el corrent continu generat pels mòduls fotovoltaics en corrent altern. Concretament, la instal·lació constarà de 1 inversor:

- 1 inversor de **100 kW de potència nominal limitat a 90kW**

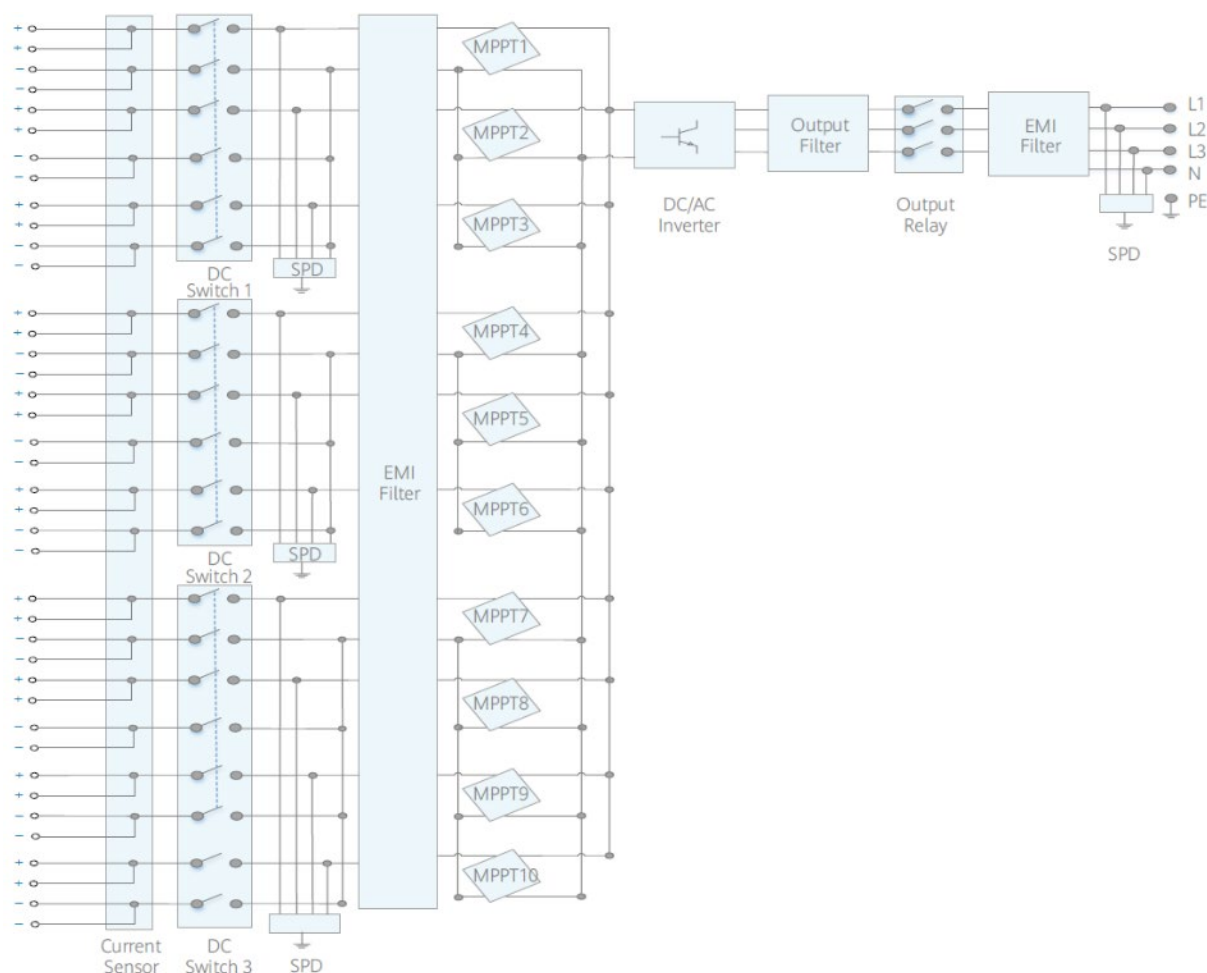
L'inversor realitza el seguiment del punt de màxima potència del sistema (MMP) en el rang de tensions indicat a la taula de característiques. És a dir, en cada moment, d'acord a les condicions meteorològiques, l'inversor cercarà la tensió i intensitat de corrents màxims del sistema per a extreure la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

L'inversor haurà de complir amb la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions, amb la següent normativa que es 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:
 - 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
 - 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.
 - 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.
 - Reconexió a la xarxa en 180seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els límits establerts.
 - Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
 - Marcatge CE.

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

Característiques Inversor de 100 kW			
Dades d'entrada (CC)		Dades de sortida (CA)	
Pot. màxima (kWp):	100	Pot. màxima (kW):	100
Vcc màxima (V):	1.100	Imàx. (A):	160,4
Vcc mínima (V):	200	Tensió nominal (V):	400
Vcc inici (V):	200	Freqüència (Hz):	50
Rang MPP (V):	200-1000	Rang tensió (V):	230/400
Quantitat d'entrades	20		
Quantitat de MPPTs	10		



Esquema elèctric inversor de 100 kW

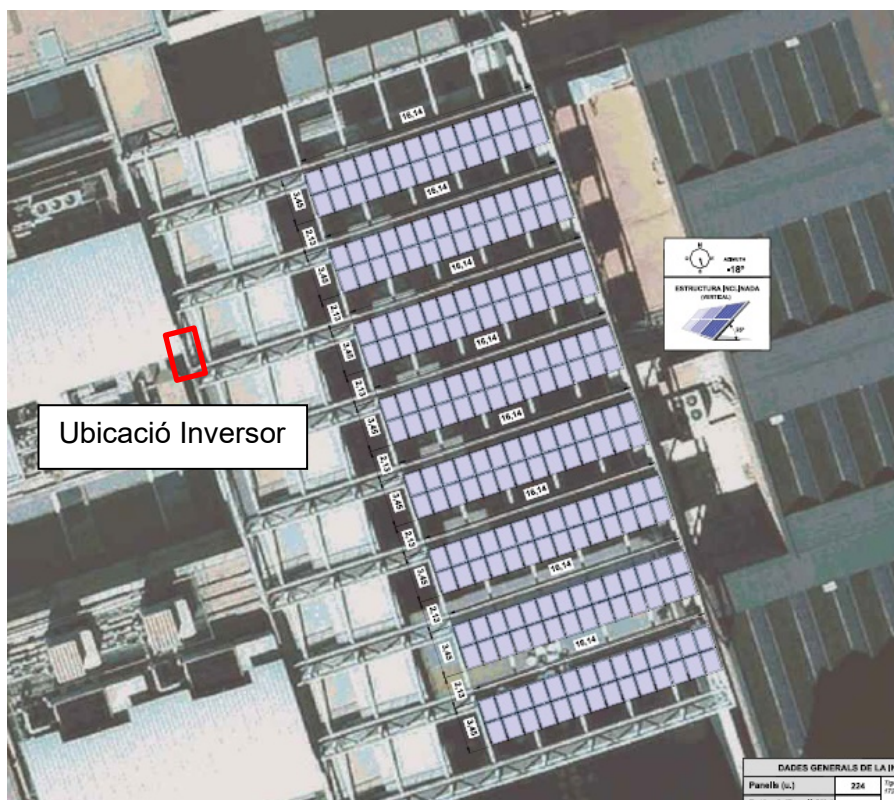
L'inversor utilitzat s'ha d'ajustar a les exigències en relació a l'aïllament galvànic entre la part de continua i alterna, a l'emissió d'harmònics i pertorbacions radioelèctriques, ha d'incorporar vigilant d'aïllament en la part de corrent continu i han de permetre una desconexió automàtica en els següents casos:

- *Fallada de la xarxa elèctrica*: en cas d'interrupció en el subministrament de la xarxa elèctrica, l'inversor es trobarà en curtcircuit i per tant es desconnectarà. En cap cas funcionarà en illa, i es tornarà a connectar quan s'hagi restablert la tensió a la xarxa.
- *Tensió fora de rang*: si la tensió està per sobre o per sota de la tensió de funcionament de l'inversor, aquest s'ha de desconnectar automàticament, esperant a tenir les condicions més favorables de funcionament.
- *Freqüència fora de rang*: si la freqüència de la xarxa està fora del rang admissible, l'inversor s'ha d'aturar de manera immediata.

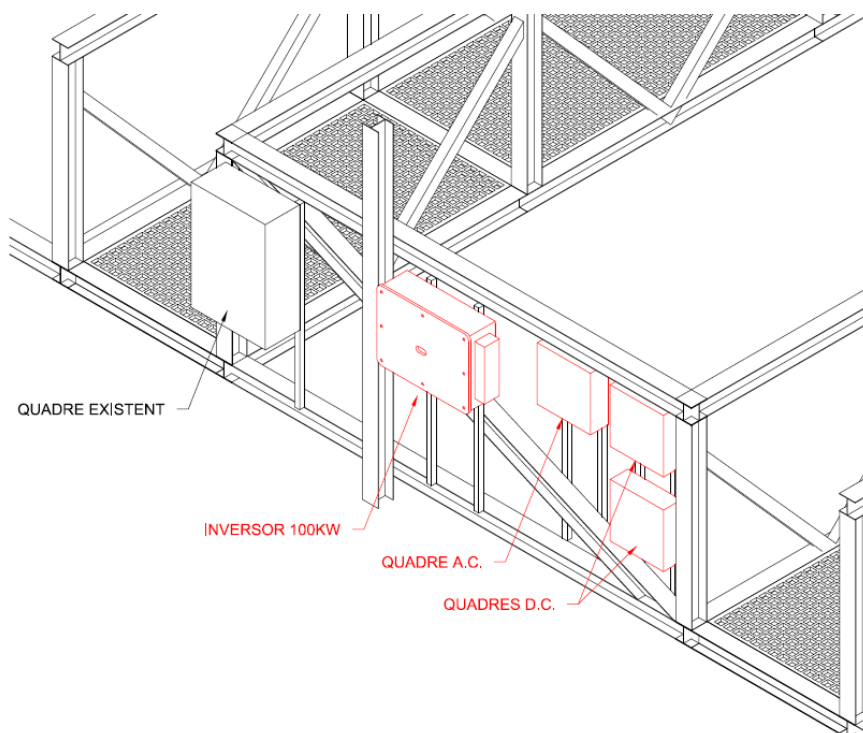
Aquest, també disposarà de les següents proteccions integrades:

- Seccionador en càrrega de DC en el costat d'entrada
- Monitorització de la presa de terra i de xarxa
- Protecció contra polarització inversa de DC
- Resistència al curtcircuit de AC
- Unitat de seguiment del corrent residual sensible al corrent universal
- Descarregador de sobretensions Tipus D

L'inversor s'instal·larà en l'estructura situada en la coberta. En el cas de l'inversor i dels quadres DC i AC es protegiran amb una coberta de xapa metàl·lica sobre ells. En les següents imatges es pot veure la ubicació del inversor en Planta i el suport que es muntarà per instal·lar-l'ho.



Ubicació de l'inversor



Support inverter fixat a l'estructura existent

8.4 Cablejat

El cablejat de la instal·lació comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al punt de connexió al Quadre General de l'Edifici nou situat en la Planta -1. Tot el cablejat serà de coure, lliure i de tensió assignada 0,6/1 kV. Un dels criteris de disseny ha sigut el de no superar una caiguda de tensió màxima total del 1,5% en la part de Corrent Continua i del 1,5% en la part de Corrent Alterna. Les característiques de cadascun dels trams de cablejat es detallen en els plànols i en les taules de càlcul.

Cablejat DC

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.

Tots els conductors seran de coure, amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables i caixes de connexió siguin inferiors a l'1,5% de la tensió de treball. El cablejat utilitzat per a ús en intempèrie, resistent als raigs ultraviolats i lliures d'halògens.

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 una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador.

La instal·lació es realitzarà amb cable fotovoltaic tipus ZZ-F (AS) 0,6/1 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 de manteniment.

Els tubs i safates tindran un diàmetre mínim en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin, i compliran la normativa UNE-EN 61.386- :2008. El diàmetre ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El dimensionat dels tubs es realitzarà seguint les especificacions mínimes exigides a la ITC-BT-21, en funció del tipus d'instal·lació.

El cablejat anirà darrere dels mòduls fixat en els perfils de la estructura amb brides per a intempèrie.

A continuació es defineixen les característiques i extensions necessàries de conductors per a realitzar el cablejat de DC la instal·lació corresponents als següents trams:

- Tram de connexió entre els mòduls i l'inversor.

Els conductors seran de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8/1 kV i una secció de 6 mm². La coberta del cable serà de color negre (pol negatiu) i de color vermell (pol positiu).

Les característiques mínimes que haurà de tenir aquest cablejat són les següents:

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

Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 de 6 mm² per a la connexió entre els panells i el quadre de proteccions DC.

Totes les part metàl·liques de la instal·lació i els marcs dels mòduls fotovoltaïcs, l'estructura i les safates, aniran amb cable de protecció de terra de 6 mm².

Tots els connectors de les series de panells hauran de ser accessibles des del passadís de manteniment.

Traçat cablejat DC

Una vegada es faci la connexió entre tots els panells a instal·lar, el cablejat de continua que hi haurà per a cada sèrie, anirà per les safates existents. Aquestes safates recorreran l'estructura fins arribar al punt on esta prevista la instal·lació del inversor. Aquestes safates actualment no disposen de tapes, en la present reforma esta previst instal·lar tapes a les safates amb brides metàl·liques d'acer inoxidable. Addicionalment s'afegirà un sistema de control anti-aus amb una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable, fixada mecànicament sobre la tapa de les safates. En les següents imatges es pot veure la ubicació de les safates existents.



Traçat safates de reixa existents per al cablejat DC

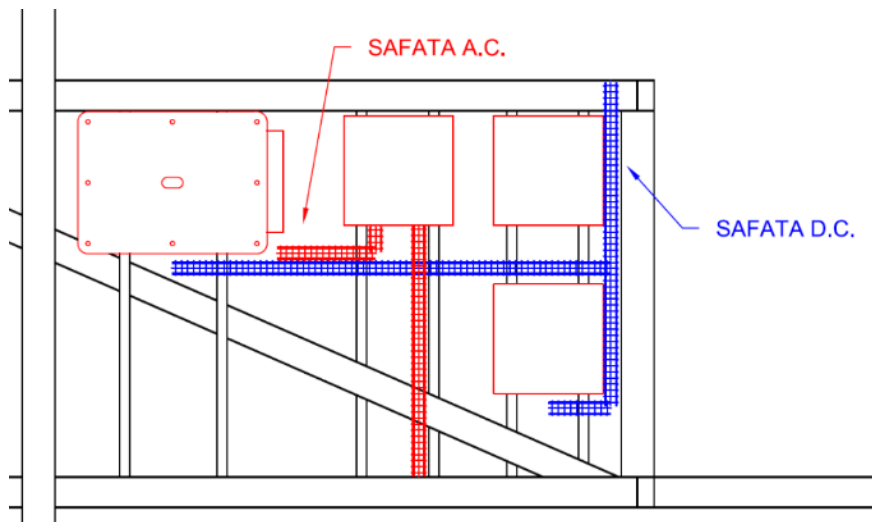
En la següent es pot veure les safates existents que s'aprofitaran per al cablejat de DC i en les que s'haurà d'instal·lar tapa metàl·lica amb brides d'acer inoxidable



Safates de reixa existents per al cablejat DC en les que s'haurà d'instal·lar tapa

També serà necessari instal·lar un nou tram de safata de reixa per poder interconnectar la safata existent amb els quadres de proteccions de Corrent Continua i per arribar a l'inversor.

A continuació es mostra un detall de quin serà el traçat d'aquesta safata.



La instal·lació disposarà de 16 series de 14 panells que es distribuïran en les següents entrades de l'inversor:

Inversor 1	MPPT	Series	Nº de mòduls	Potencia Mòdul Wp	Potencia Pic Sèrie Wp	Potencia Pic MPPT
100kW	1	1.1	14	420	5.880	11.760
		1.2	14	420	5.880	
	2	2.3	14	420	5.880	11.760
		2.4	14	420	5.880	
	3	3.5	14	420	5.880	11.760
		3.6	14	420	5.880	
	4	4.7	14	420	5.880	11.760
		4.8	14	420	5.880	
	5	5.9	14	420	5.880	11.760
		5.10	14	420	5.880	
	6	6.11	14	420	5.880	11.760
		6.12	14	420	5.880	
	7	7.13	14	420	5.880	5.880
		7.14		420		
	8	8.15	14	420	5.880	5.880
		8.16		420		
	9	9.17	14	420	5.880	5.880
		9.18		420		
	10	10.19	14	420	5.880	5.880
		10.20		420		

TOTAL	224	94.080
-------	-----	--------

A continuació es mostra els càlculs de caiguda de tensió per a cada una de les series de panells.

Voltatge Panell	32,04
Voltatge sèrie 14 panells	448,56

Material	Cu
----------	----

Coef Cond	51
-----------	----

Caiguda de tensió Sèries Panells - Inversor (100kW lim. a 90 kW)								
Descripció	Nº Moduls	Intensitat (I)	Tensió (V)	Long. (m)	Mat.	Cable (mm2)	Caiguda de Tensió (V)	Caiguda de Tensió (%)
MPPT 1 - Sèrie 1.1	14	13,11	448,56	40,00	Cu	6,00	3,43	0,76%
MPPT 1 - Sèrie 1.2	14	13,11	448,56	41,00	Cu	6,00	3,51	0,78%
MPPT 2 - Sèrie 2.3	14	13,11	448,56	34,00	Cu	6,00	2,91	0,65%
MPPT 2 - Sèrie 2.4	14	13,11	448,56	35,00	Cu	6,00	3,00	0,67%
MPPT 3 - Sèrie 3.5	14	13,11	448,56	30,00	Cu	6,00	2,57	0,57%
MPPT 3 - Sèrie 3.6	14	13,11	448,56	31,00	Cu	6,00	2,66	0,59%
MPPT 4 - Sèrie 4.7	14	13,11	448,56	35,00	Cu	6,00	3,00	0,67%
MPPT 4 - Sèrie 4.8	14	13,11	448,56	36,00	Cu	6,00	3,08	0,69%
MPPT 5 - Sèrie 5.9	14	13,11	448,56	41,00	Cu	6,00	3,51	0,78%
MPPT 5 - Sèrie 5.10	14	13,11	448,56	42,00	Cu	6,00	3,60	0,80%
MPPT 6 - Sèrie 6.11	14	13,11	448,56	46,00	Cu	6,00	3,94	0,88%
MPPT 6 - Sèrie 6.12	14	13,11	448,56	47,00	Cu	6,00	4,03	0,90%
MPPT 7 - Sèrie 7.13	14	13,11	448,56	51,00	Cu	6,00	4,37	0,97%
MPPT 7 - Sèrie 7.14	-	-	-	-	-	-	-	-
MPPT 8 - Sèrie 8.15	14	13,11	448,56	52,00	Cu	6,00	4,46	0,99%
MPPT 8 - Sèrie 8.16	-	-	-	-	-	-	-	-
MPPT 9 - Sèrie 9.17	14	13,11	448,56	56,00	Cu	6,00	4,80	1,07%
MPPT 9 - Sèrie 9.18	-	-	-	-	-	-	-	-
MPPT 10 - Sèrie 10.19	14	13,11	448,56	57,00	Cu	6,00	4,88	1,09%
MPPT 10 - Sèrie 10.20	-	-	-	-	-	-	-	-
Caiguda de Tensió Panells - Inversor								0,80%

Cablejat AC

Tots els conductors seran de coure, amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables i caixes de connexió siguin inferiors a l'1,5% de la tensió de treball. Tots els cables seran adequats per al seu ús a la intempèrie o enterrats, tal com s'especifica a la ITC-BT-19 del REBT:

La xarxa de distribució de CA es farà des de l'inversor fins al Quadre de protecció FV situat a la coberta i des de la protecció fins a la connexió amb el Quadre General de l'edifici nou situat en la planta -1 .

La secció de cablejat serà la següent:

- Línia cablejat Inversor- Quadre proteccions FV:
 - Inversor 90 kW: secció de 4x95 mm² Cu
- Línia cablejat Quadre proteccions FV - Quadre General de l'Edifici nou
 - Inversor 90 kW: secció de 4x95 mm² Cu

Les característiques mínimes que haurà de tenir aquest cablejat són les següents:

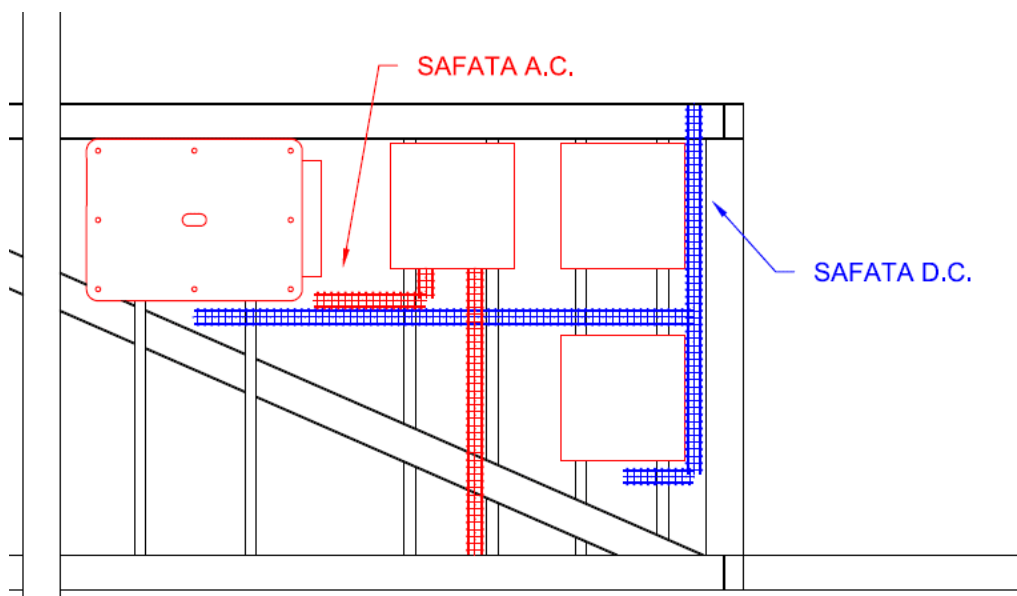
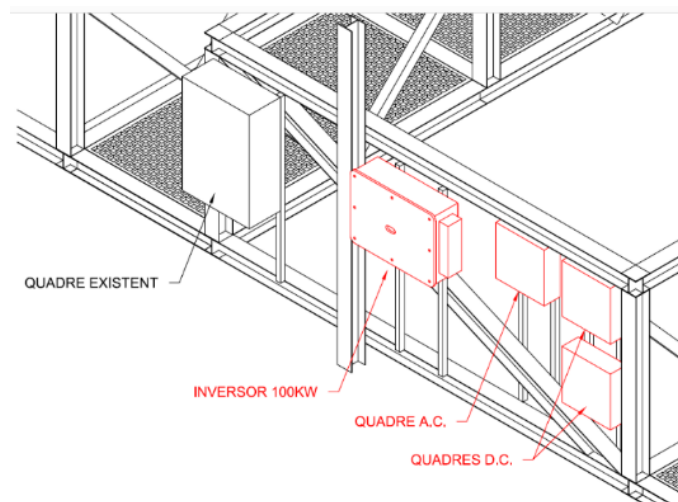
- No propagador de la flama. UNE-EN 60332-1
- No propagador del incendi UNE-EN 60332-3
- Lliure d'halògens. UNE-EN 50267-2-1/IEC 60754-1
- Baixa opacitat de fums UNE-EN 50268/IEC 61034
- Baixa corrosivitat de gasos UNE-EN 50267-2-2/ IEC 60754-2
- Conductor de coure electrolític nu, formació flexible CL.5/UNE-EN 60228
- Aïllament de polietilè reticulat XLPE, tipus DIX3 segons taula 2A norma UNE-HD 603-1
- Coberta interior i exterior de poliolefina FRLSHF amb es característiques de la Norma UNE 21123 p.4/ UNE-HD603-4
- UNE 21123 p.4/ UNE-HD603-4
- Tensió nominal de 1000V

Traçat cablejat AC

La protecció FV d'alterna es situarà al costat de l'inversor fotovoltaic, des d'aquesta protecció es realitzarà el pas de cablejat fins arribar a la sala de del Quadre General de l'edificinou situat en la Planta -1 on també s'instal·larà una protecció i es farà la connexió a l'embarrat de Quadre General.

- Secció mínima de 1x95mm Cu
- No propagador de la flama. UNE-EN 60332-1
- No propagador del incendi UNE-EN 60332-3
- Lliure d'halògens. UNE-EN 50267-2-1/IEC 60754-1
- Baixa opacitat de fums UNE-EN 50268/IEC 61034
- Baixa corrosivitat de gasos UNE-EN 50267-2-2/ IEC 60754-2
- Conductor de coure electrolític nu, formació flexible CL.5/UNE-EN 60228
- Aïllament de polietilè reticulat XLPE, tipus DIX3 segons taula 2A norma UNE-HD 603-1
- Coberta interior i exterior de poliolefina FRLSHF amb es característiques de la Norma UNE 21123 p.4/ UNE-HD603-4
- UNE 21123 p.4/ UNE-HD603-4
- Tensió nominal de 1000V

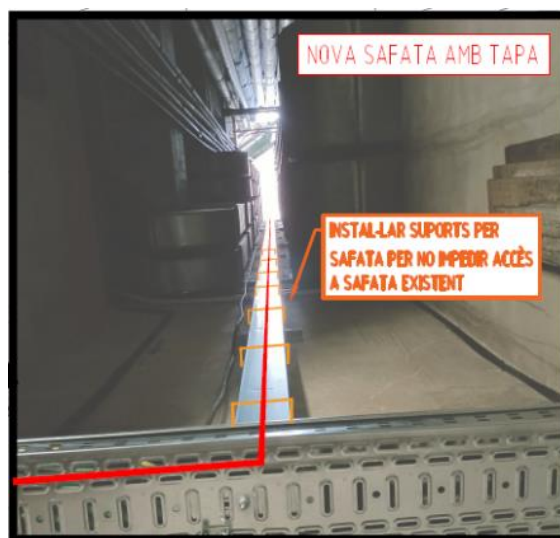
Al costat de l'inversor de 100 kW s'instal·larà un quadre de protecció amb un interruptor magnetotèrmic, en la següent imatge es pot veure l'inversor el quadre de proteccions i la safata metàl·lica.



Un cop la safata arriba al nivell de terra, aquesta transcorrerà al costat de la existent fins arribar al baixant que hi ha fins a la Planta -1. El traçat és el que s'indica en la següent imatge.

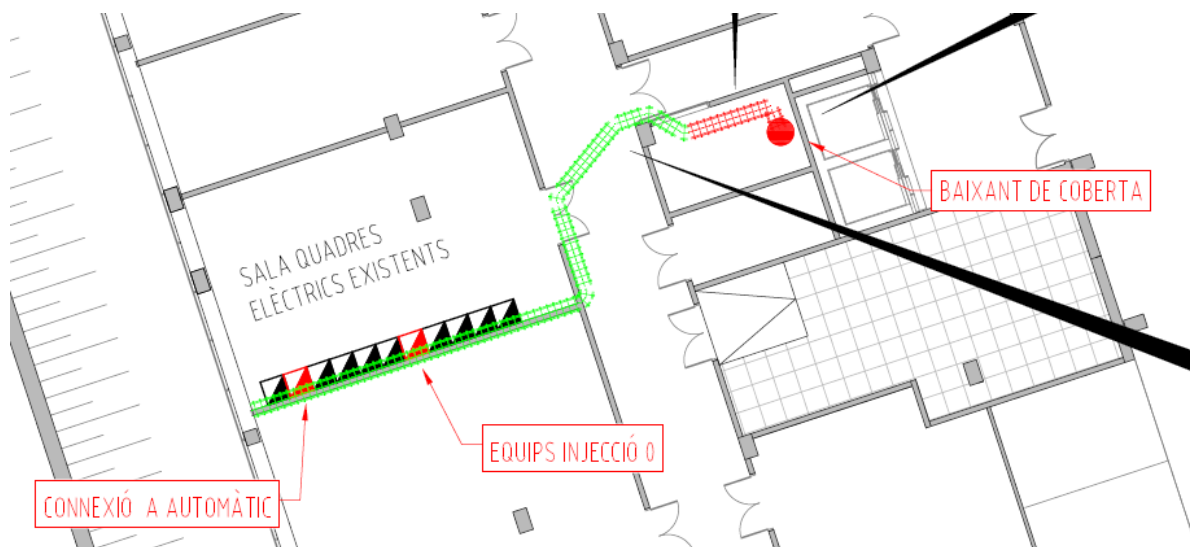


La baixada des de la planta coberta fins a la planta -1 es realitzarà per un muntant d'instal·lacions. Actualment en aquest muntant ja hi ha una safata metàl·lica amb cablejat, aquesta nova safata s'ha de col·locar de manera que permeti l'accés a la safata existent. La nova safata s'haurà d'instal·lar mitjançant uns suports elevats per damunt de la existent com es pot veure en la següents imatges:



Per al muntatge d'aquesta safata serà necessari realitzar treballs verticals

Un cop en la planta -1, s'instal·larà una nova safata metàl·lica fins arribar a la sala del quadre General, el traçat d'aquesta safata serà el següent:



Resum traçat cablejat AC

Ref.	Descripció	Consum	Tensió (V)	Pot. Càlcul (kW)	Long. (m)	Mat.	Tipus	Instal·lació	Cable (mm2)	T	F.P.	Int. (A)	Int.Mà x Cable (A)	Coef. Instal.	Icc (KA)	Parcial (%)	Acumul. (%)	Tensió Final (V)	PIA Inst. (A)
		(1)		(2)		(4)			(6)			(3)	(7)	(5)		(8)			
L0	Quadre proteccions FV - Connexió QGD	TRIFASIC	400	90,000	60	Cu	XLPE	SAFATA NO FORADADA	3x95+95	C	1,00	129,9	258,0	1,00	5,39	0,63	0,63	397,5	160
L1	Inversor 100 kW limitat 90 kW - Quadre proteccions FV	TRIFASIC	400	90,000	3	Cu	XLPE	SAFATA NO FORADADA	3x95+95+T	C	1,00	129,9	258,0	1	5,21	0,03	0,67	397,3	160
	NOTES:																		
	(1) L'epígraf "empotrados" reuneix les configuracions A y A2 de la ITC-BT-19								(4) Mètodes d'instal·lació segons la ITC-BT-19 i UNE HD 60.364-5-52										
	L'epígraf "entubados" reuneix les configuracions B y B2 de la ITC-BT-19								(5) Coeficient global que contempla el factor d'agrupació y el de temperatura segons UNE HD 60.364-5-52										
	Els epígrafs "adosados" i "bandeja no perforada" corresponen a la les configuracions C de la ITC-BT-19								(6) Cables de fase segons la ITC-BT-19										
	L'epígraf "bandeja perforada" reuneix les configuracions E y F de la ITC-BT-19								Cables de neutre segons la ITC-BT-08										
	No es considerarà la configuració G de la ITC-BT-19								Cables de protecció segons la ITC-BT-19, considerant un t de la protecció de 20 ms										
	(2) Potència nominal majorada segons la ITC-BT-44 per enllumenat de descarrega i la ITC-BT-47 per motors								(7) Intensitat admissible del conjunt de cables										
	(3) Intensitat calculada segons la ITC-BT-19								(8) Caiguda de tensió des de la escomesa fins al consum										

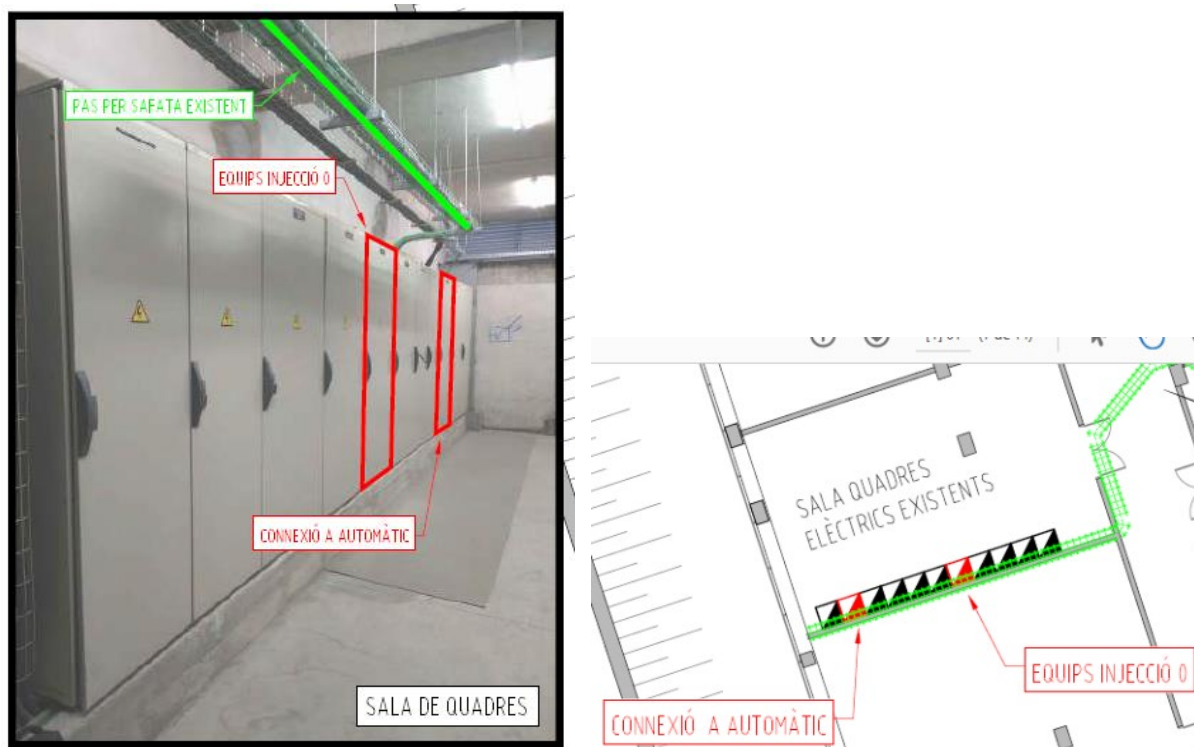
8.5 Connexió al Quadre General de l'edifici nou

La planta Fotovoltaica es connecta en la xarxa interior de l'edifici segons RD1699/2011, en el que es regula la connexió a la xarxa de instal·lacions de petita potència. Aquesta connexió es realitzarà en el quadre general de l'edifici nou.

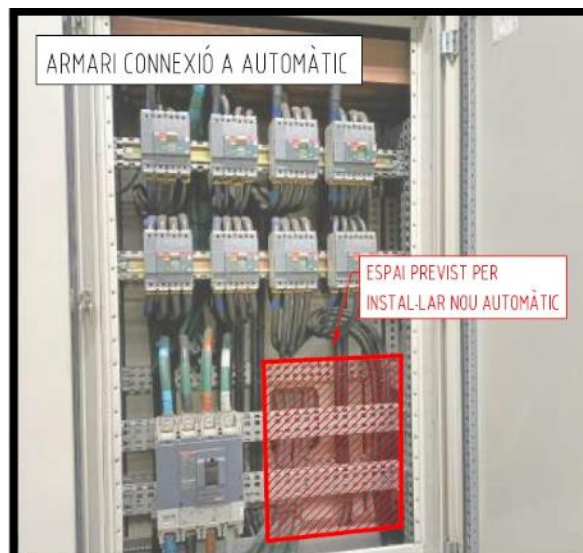
La planta es considera instal·lació pròxima en xarxa interior i es legalitzarà amb modalitat d'autoconsum sense exportació. Segons el RD 244/2019 d'autoconsum es compliran els següents requisits:

- 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 referència 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.

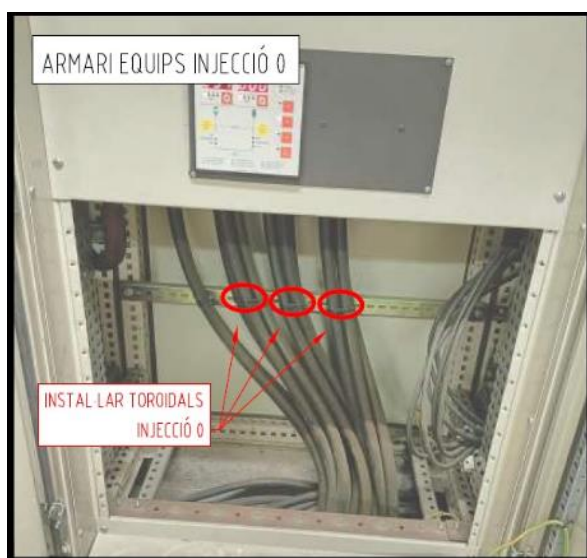
La línia procedent de les proteccions de l'inversor es connectarà a l'embarrat del quadre general de l'edifici nou. Aquesta connexió es realitzarà on s'indica en la següent imatge.



En el quadre General de l'edifici nou serà necessari instal·lar un interruptor automàtic de 4P/160A amb diferencial. L'espai previst per instal·lar l'interruptor de protecció es el que s'indica en al següent imatge:



També serà necessari instal·lar un analitzador per fer mesurar el consum des de la xarxa que es muntarà en la entrada del interruptor general del Quadre. En la següent imatge es mostra on s'instal·laran el transformadors d'intensitat per mesurar el consum.



La maniobra de connexió de tots els equips a instal·lar, requerirà d'un tall d'electricitat a l'edifici de 4 hores per tal de poder realitzar-se de manera efectiva i amb seguretat. Aquesta maniobra s'haurà de realitzar en horaris indicats per UB, com pot ser en horaris nocturns o dies festius.

8.6 Dispositius de Protecció

Proteccions DC

La protecció contra contactes directes DC s'efectuarà d'acord amb la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà amb la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1 kV i les intensitats màximes en cadascun d'ells no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITCBT 07 i s'indiquen per a cada tram en les taules de càlcul.

La instal·lació es realitzarà amb cable fotovoltaic tipus ZZ-F (AS) 0,6/1 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.

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor. S'instal·larà una caixa al costat de l'inversor. La caixa serà de doble aïllament i tindrà un grau de protecció IP65, equipada amb fusibles per a protegir cada sèrie de mòduls amb una intensitat superior a la corrent de disseny per a cada sèrie i per a protegir de possibles corrents que pogueren danyar l'inversor. Cada fusible de corrent continu serà de 16 A, valor suficient per a suportar els corrents de curtcircuit de cada sèrie.

A continuació es defineixen els elements de protecció que haurà de contenir la caixa de proteccions DC:

- 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 16A, valor suficient per a suportar els corrents de curtcircuit de cada sèrie, unipolars i disposaran de base portafusible articulada de dimensions 10x38 mm per a carril DIN, 100V, fins a 32A amb compliment de la normativa europea 2002/95/EC RoHs.
- Descarregadors de sobretensions Classe II, I_{max} 40kA, I_n 20kA, segons UNE 60364-5-534).

Proteccions AC

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 intensitats de defecte.

Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1kV i les intensitats màximes en cada cas no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITCBT 07 i s'indiquen per a cada tram segons taules de càlcul.

A la sortida de l'inversor es disposarà d'un interruptor magnetotèrmic automàtic i en el Quadre General de l'edifici nou un interruptor diferencial, per a protegir de les derivacions causades per fallades d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels receptors o per manipulació incorrecte.

La finalitat d'aquestes proteccions serà la de protegir les línies contra sobrecàrregues i curtcircuits, així com els contactes indirectes. A aquest efecte, es disposarà dels següents elements de protecció:

- **Quadre FV Coberta:** Interruptor magnetotèrmic tetrapolar general de 4P/160A, s'instal·larà un amb poder de tall mínim de 20 KA. Compliment normes EN60947-2, EN60898-1.
- **Protecció Quadre General de l'edifici nou** Interruptor magnetotèrmic tetrapolar 4P/160A amb poder de tall mínim de 20 KA + Interruptor automàtic diferencial, amb l'objectiu de protegir a les persones de les derivacions causades per fallides d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels aparells. La protecció es realitzarà amb un interruptor diferencial calibrat a una sensibilitat 300mA.
- Protecció de sobretensions transitòries + permanents.

8.7 Connexió a terra

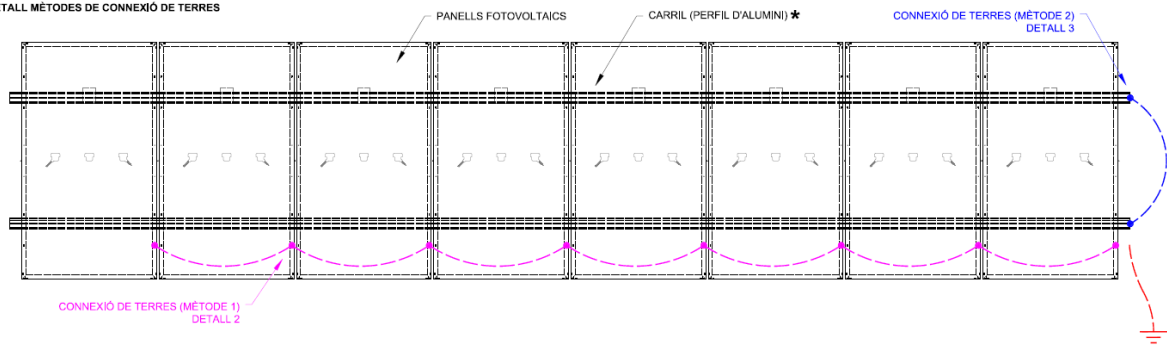
Mitjançant la instal·lació de la presa de terra s'ha d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permetin el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrregues d'origen atmosfèric.

Les connexions a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques tenen per objecte limitar la tensió que, amb respecte a terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental d'una part activa de la instal·lació.

Tots els mòduls es connectaran un a un entre si mitjançant cable de terra de manera que es garanteixi l'equipotencialitat i la correcta protecció contra contactes indirectes.

Caldrà verificar que el valor de la resistència de la presa de terra existent esta dins les especificacions reglamentaries. En cas contrari serà necessari implementar les accions necessàries per a efectuar una millora de la pròpia resistència de terra.

DETALL MÈTODES DE CONNEXIÓ DE TERRES



Per a la presa de terra, s'aprofitarà la presa de terra d'aquest edifici, sempre i quan es garanteixi que la tensió de contacte màxima és inferior a 24V. En aquest sentit la resistència de terra necessària resultant haurà de ser inferior a 30 Ω .

En cas que la presa de terra de l'edifici no complís amb aquests requeriments, es col·locarà un elèctrode de posada a terra que es constituirà a base de piques clavades verticalment en el terreny.

La composició del material serà inalterable a la humitat i a l'acció química del terreny. La pica de terra tindrà una sortida a l'exterior mitjançant cable nu de coure de 35mm², ancorat mitjançant brida de coure. La profunditat mai no serà inferior a 0,5m. Si és necessari, per trobar-se la caixa seccionadora lluny, es disposarà d'una caixa de registre (punt de posada a terra).

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca la aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per tal que això no succeeixi, aquestes tensions mai podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel Reglament Electrotècnic de baixa Tensió.

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

8.8 Sistema de Monitoratge de la instal·lació i no evacuació a xarxa.

La monitorització de la instal·lació és realitzarà a través de la plataforma del fabricant de l'inversor proposat amb un datalogger compatible amb l'inversor conjuntament amb el mesurador de potència en xarxa que s'utilitzaran per a la monitorització de la instal·lació

fotovoltaica. Aquests equips connectats a l'inversor mitjançant un bus 485 donaran tota la informació de l'energia produïda per la instal·lació fotovoltaica i el consum de xarxa per l'edifici.



S'utilitzarà un sistema de monitoratge que incorpori el control del sistema antiabocament, amb el sistema antiabocament i que pogui enviar dades de producció a Dexma (software existent actualment a la UB).



El monitoratge energètic a través de la plataforma de l'inversor té com a objectiu poder analitzar, entre d'altra informació, els balanços energètics que es produeixen en els equipaments, o els rendiments dels sistemes energètics implementats. Aquests anàlisis es poden efectuar gràcies a la recollida de dades referents al subministrament d'energia i generació d'energia renovable entre d'altres.

La monitorització es realitzarà mitjançant un registrador de dades intel·ligent que enviarà a la plataforma de monitoratge les dades que registra l'inversor. Ha de disposar de comunicacions amb connexió ethernet, WIFI, RS485, MBUS, 2G/3G/4G, 4 entrades digitals, 2 sortides digitals, 4 entrades analògiques i DO Actiu. Aquest equip ha de ser totalment compatible amb el model d'inversor a instal·lar.

A continuació s'indiquen les característiques mínimes que ha de complir:

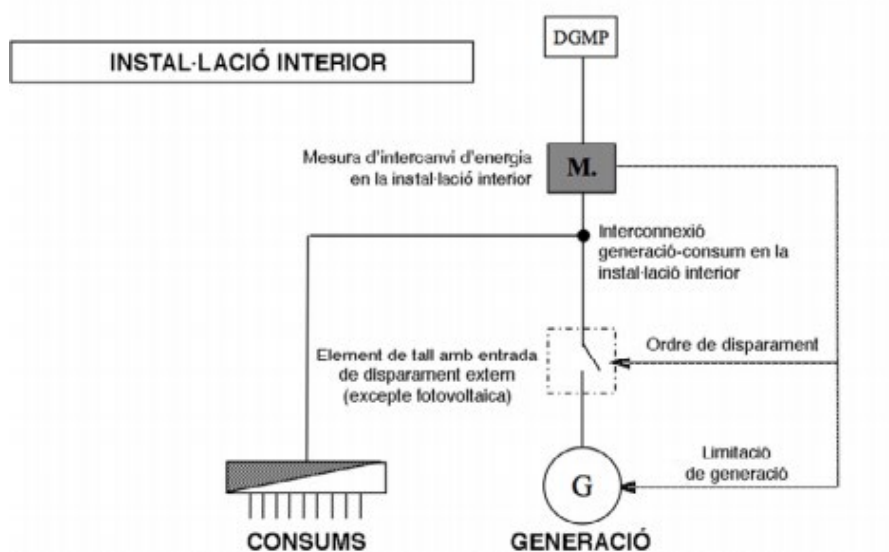
Interfaz de comunicación	
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)
Protocolo de comunicación	
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645
Interacción	
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G
WEB	Web incrustada
USB	USB 2.0 x 1
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio
Ambiente	
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%
Max. Altitud de operación	4,000 m
Alimentación	
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W
Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)
Peso	2 kg
Grado de protección	IP20
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa

8.9 Sistema de no evacuació a xarxa.

Com la tipologia d'autoconsum seleccionada per aquesta planta serà de No excedents per instal·lacions menors de 100 kW. Per tant, es preveu instal·lar un sistema a la planta solar pel control per la NO evacuació dels excedents a la xarxa elèctrica per poder ser legalitzada com autoconsum sense excedents segons el RD244/2019.

En aquesta instal·lació es mesurarà el consum de xarxa en el Quadre General de l'edifici nou situat en la planta -1, segons l'esquema indicat en el RD144/2019 en el seu Annex I.

L'esquema que indica la norma és el següent:



Imatge 2. Esquema amb equip de mesura d'intercanvi d'energia amb 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 físic de la connexió a la xarxa de les plantes.** Per seguretat per garantir la no exportació d'excedents, el dispositiu de control té un relé per l'actuació sobre un element de tall que limita físicament la connexió dels inversors i per tant l'aportació d'energia de la instal·lació fotovoltaica. El relé actua segons els següents criteris:

- 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 de la funció de **LOCALSTOP** (equivalent a la funció d'un contactor físic) de l'inversor, el qual deixa de generar potència i també es garanteix executar-la en menys de 2 segons.

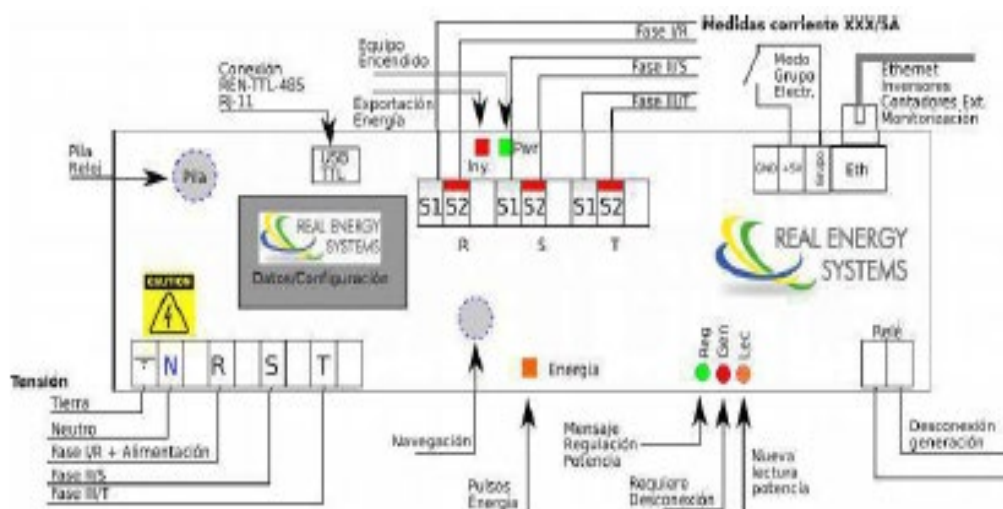
Això implica que:

- 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. Això es realitzarà amb la funció **FALLBACK** dels inversors. En els inversors proposats a la seva configuració una funció Fallback en la que s'especifica que passarà amb la regulació en el cas de pèrdua de comunicació amb l'equip regulador. Típicament especificarem que després de 1,5 segons sense comunicació la producció dels inversors s'aturi. Mitjançant aquest mecanisme és possible contemplar l'avaria en el dispositiu de regulació que, al deixar d'enviar missatges, provoqui automàticament en els inversors la seva aturada.

Aquest control del sistema anti-abocament es proposa els equips de Renesys, PRISMA 310A o equivalent. El Prisma 310A és un controlador dinàmic de potència que permet regular el nivell de generació dels inversors en funció del consum instantània, també incorpora un comptador incorporat que elimina la necessitat d'altres components externs. En resum l'equip permet:

- Gestió de múltiples models d'inversors de diferents fabricants, inclòs Huawei proposats en el present Projecte.
- Comunicació TCP (Sunspec/Modbus), RS485 RTU (requereix passarel·la RENTTL-485)
- Ajustat a la legislació vigent
- Aplicable en monofàsiques i trifàsiques
- Proporciona servidor Modbus/TCP per monitoratge
- Dades instantànies amb pantalla i senyalització lluminosa i acústica.
- Evita la injecció a la xarxa (doble control físic i lògic)
- Compliment de la Normativa RD244/2019 i la norma UNE 217001-IN
- Gestió de fins a 6 instal·lacions trifàsiques
- Integra control de grup electrogen (doble control de no injecció i protecció de grup integrada)
- Control independent per cada fase

L'esquema de connexió del PRISMA310A és el següent:



Imatge 3. Esquema de connexió del PRISMA 310A

La mesura d'intercanvi d'energia es mesurarà el quadre General de Baixa Tensió de l'edifici nou en el seu interruptor General que unifica l'escomesa procedent dels dos transformadors existents. Es col·locarà un equip PRISMA 310 amb els seus corresponents transformadors

d'intensitat 2000/5A per la lectura de l'energia procedent de l'escomesa. Com s'ha explicat sempre el sumatori de tots els consums sempre estarà per sobre de la generació de la Planta solar, per tal de garantir que no existeixi exportació.

Des del Prisma es llegiran les dades de potència d'intercanvi d'energia en el cas que tingui que actuar per control de la No evacuació, primer controlarà i modularà la potència dels inversors 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 activaria les funció Fallback i local stop del inversors i per tant la planta solar deixarà de produir.

En la Sala Tècnica es muntarà un armari de comunicacions per centralitzar totes les comunicacions i encabir tots els equips. En resum es mostren els equips a comunicar:

- a. **Inversor de Potència.** Es comunicarà via RS485 amb el datalogger dels inversors en aquest cas el Smartlogger 3000A
- b. **Smartlogger 3000A**, per enviament de dades Portal de monitoratge. Es connectarà al Switch mitjançant Ethernet i tindrà la seva pròpia IP.
- 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, es definirà una IP fixa.
- d. **PRIMA 310A.** Sistema de control antiabocament. Es connectarà a través de Ethernet al Switch de comunicacions i tindrà una IP fixa.

Serà el contractista el responsable de coordinar la comunicació entre els diferents equips de monitoratge existents i de la seva programació i posta en marxa i garantir el compliment de les mesures de seguretat indicades per la UB per la integració del sistema de monitoratge dintre de la xarxa interna de comunicacions. S'inclourà l'enviament les dades al seu Scada (DEXMA).

9 BALANÇ MEDIAMBIENTAL

9.1 Afectació mediambiental de la fase constructiva

Tots els elements constructius seran reciclables i no tindran cap reacció ni afectació sobre el medi ambient. En la mesura del possible, els elements i materials necessaris en la fase de construcció seguiran el mateix principi.

Els residus generats a l'obra (plàstics, cartró, ...), seran recollits i dipositats en els abocadors corresponents, d'acord amb el que estableix la legislació vigent en matèria de residus.

No es generarà cap tipus de runes durant la de la instal·lació dels components.

9.2 Afectació mediambiental de la fase d'exploració

La fase d'exploració no afectarà de manera negativa al medi ambient, sinó al contrari; contribuirà a la reducció d'emissions de gasos contaminants i al menor consum de petroli, carbó i gas natural en centrals tèrmiques convencionals.

Producció i gestió de residus

L'activitat normal del camp fotovoltaic no produirà cap residu, i en el cas puntual d'avaries que necessitin de la substitució d'algun element, aquest serà gestionat d'acord amb la normativa vigent de gestió de residus.

Reciclatge de la instal·lació

Cal tenir en compte que el camp fotovoltaic té una vida mitjana d'uns 30 anys i que, en el moment que es procedeixi a la seva retirada, tots els elements seran reciclables. Cal destacar que els panells, que constitueixen el 90% de la instal·lació, estan fabricats amb silici, material que es troba de forma natural a la terra i que es tritura i es recicla de la mateixa manera que el vidre. Existeixen actualment cicles de reciclatge d'instal·lacions fotovoltaïques, patentats i totalment normalitzats.

9.3 Estalvi d'emissions contaminants a l'atmosfera

La instal·lació fotovoltaica per a autoconsum sense excedents, contribuirà de forma notable a la reducció de les emissions contaminants a l'atmosfera i l'estalvi en el consum de petroli, Aquesta instal·lació representarà un estalvi anual important en emissions de CO₂.

10 RESUM DE PRESSUPOST

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	110.432,88
13 % Despeses Generals SOBRE 110.432,88.....	14.356,27
6 % Benefici Industrial SOBRE 110.432,88.....	6.625,97
Subtotal	131.415,12
21 % IVA SOBRE 131.415,12.....	27.597,18
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	159.012,30

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT CINQUANTA-NOU MIL DOTZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)

Els preus del Pressupost s'han extret del BEDEC 2023 (el banc de preus utilitzat ha sigut: Banc Construcció 2023-01) de l'ITec (Institut de la Tecnologia de la Construcció de Catalunya). Quan no ha estat possible trobar una dada en el Banc, degut a l'especialitat de la matèria del present projecte, s'ha introduït el preu en base a la nostra experiència i proveïdors especialistes en matèria d'Energia solar Fotovoltaica.

El PCA (Pressupost per coneixement de l'Administració) són els costos de previsió de gestió del Projecte en partides no executades pel contractista adjudicatari de les obres i seran executades pel promotor de les obres. Aquests són: Direcció d'Obra, Control de Qualitat i Coordinació de la Seguretat en l'obra.

11 MESURES A TENIR EN COMPTE PER A MANTENIMENT FUTUR

El atri de les facultats de Física i de Química de la UB és accessible a partir d'escalers interiors. Una vegada a coberta, l'edifici també disposa d'uns passadissos amb baranes que permeten l'accés fins als panells i l'inversor.

El manteniment preventiu es 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:
 - Revisió de cablejat, connexions, canalitzacions, terminals.
 - Comprovació de l'estat dels mòduls i revisió de llurs connexions.
 - Estructures de suport: Comprovació ancoratges, estructures y elements de fixació. Recargolament si és escaient.
 - Inversors: Comprovació de l'estat dels indicadors i alarmes, revisió connexions elèctriques i estat del sistema de ventilació.
 - Verificació dels elements de seguretat i protecció: Caixes de connexió, presa de terra, fusibles etc.
 - Revisió quadres elèctrics.
 - Neteja dels mòduls

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

REVISIÓ INSTAL·LACIÓ FV			
CODIFICACIÓ:			
INSTAL·LACIÓ:	DATA:		
TIPUS DE CONNEXIÓ: ☐ AÏLLADA ☐ CONNEXIÓ A XARXA ☐ AUTOGENERACIÓ ☐ ASSISTIDA			
COMPROVACIONS REALITZADES.-			
1. ESTAT DELS MÒDULS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfeite visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge 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 contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC 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			
TREBALLS ADICIONALS REALITZATS.-			

DADES I CÀLCULS DC.-[illegible]**DADES I Càlculs AC.-**[illegible]**DADES I CÀLCULS TMF.-**

Monofàsica	☐	$V_{FASE R}$	$V_{FASE S}$	$V_{FASE T}$	$I_{FASE R}$	$I_{FASE S}$	$I_{FASE T}$
Trifàsica*	☐						
Comprovació potència nominal instantània				P_{nom} instantània monofàsica	P_{CA} [kW]	0,0	
				P_{nom} instantània trifàsica	P_{CA} [kW]		

* Recordar: Relació de transformació a les TME10 de connexió indirecte

Tensió per fase IESFV desconnectada:

Tems de reconnexion dels inversors: segons

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

Càlcul varis resistència:

Lectura comptador energia elèctrica:

Resistència terra de protecció:

Energia elèctrica generada:		kWh	R _{alliment}				
Energia elèctrica consumida:		kWh	R _{alliment}				

OBSERVACIONES.-

OBSERVACIONS.-	
----------------	--

INSTAL-LADOR

DIRECCIÓ OBRA:

Nom tècnic responsable

Nom tècnic responsable

Tècnic

☆☆☆

12 POSADA EN MARXA I RECEPCIÓ DE L'OBRA.

Els treballs no es donaran per finalitzats fins que no s'hagi produït la legalització i posada en marxa de la instal·lació. Durant aquest procés, el contractista elaborarà la documentació necessària i acompanyarà a la propietat en tot el que requereixi.

Abans de la posada en marxa de tots els elements principals (mòduls, inversors, proteccions, sistema de monitoratge, comptadors) aquests haurien d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

12.1 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 i propietat, que s'encarregarà del manteniment posterior una vegada recepcionada l'obra i es procedirà a fer el control de qualitat definit a l'obra.

12.2 Posada en marxa

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

12.3 Documentació As-built

Per la recepció de l'obra és necessari que el contractista prepari un dossier amb la documentació As-built, amb tota la recopilació de documents l'obra, presentat en arxivador d'anelles color blanc amb portada de Projecte (foto de l'obra), amb separacions per cada punt. Plànols i certificats oficials en separacions en bossa de plàstic.

El dossier contindrà una portada que tindrà la següent informació:

- a) Foto de la instal·lació.
- b) Títol del projecte.
- c) Data posada en marxa.
- d)

- e) Principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potència pic camp fotovoltaic, potència nominal, capacitat d'acumulació,...)

Una primera pàgina amb les persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV.

- f) PROMOTOR.
g) DIRECCIÓ D'OBRA.
h) INSTAL·LADOR.
i) Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la IESFV.
j) PROVEÏDORS dels diferents equipaments instal·lats que conformen la IESFV.

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

DOCUMENT 1

1. Memòria i Annexos

1.1. Memòria. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades.

- 1.1.1. Objecte i abast del Projecte As-built
1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra (Resum principals dades característiques de la instal·lació (potència pic, camp fotovoltaic, potència nominal etc.)
1.1.3. Mateixa documentació que en el Projecte Executiu amb la mateixa numeració.
Nota: Documentació en fp amb signatura i en fe amb signatura digital.
Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).
1.1.4. Actes de replanteig i recepció
1.1.5. Persones de contacte de l'equipament (telèfon i email)

1.2. Annexos de la Memòria.

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

- 1.2.1. As-built monitoratge plataforma Sentilo
- 1.2.2. As-built equips de mesura
- 1.2.3. Documentació administrativa.
 - 1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 còpies en fp - Format oficial DGEMSI)
 - 1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra – CFO (Original signat – 3 còpies en fp – Format oficial DGEMSI)
 - 1.2.3.3. Certificat de l'instal·lador (Original signat – 3 còpies en fp – Format oficial DGEMSI)
 - 1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Original signat – 1 còpia en fp - Formats oficials DGEMSI)
 - 1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant l'empresa distribuïdora de zona (Original – 1 còpia en fp)
 - 1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat – 1 còpia en fp)
 - 1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat – 1 còpia en fp)
 - 1.2.3.8. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.
 - 1.2.3.9. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, controladors de càrrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia. Còpia de factures.
- 1.2.4. Documentació tècnica.
 - 1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics: Flash test. Certificats TUV 61215 i 61730. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant

segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.

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

Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons
Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.

1.2.4.3. Estructura component del camp fotovoltaic: Certificats
emes pel fabricant.

1.2.4.4. Equips de monitoratge: Certificats emes pel fabricant.

1.2.4.5. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...):
Certificats emes pel fabricant

1.2.4.6. Equips de mesura homologats Documents de
parametrizació (Incloure mòdem de telemesura si escau).

1.2.4.7. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

1.2.5. Documentació de posta en marxa:

1.2.5.1. Certificat de comprovació i posta en marxa (Original – 1
còpia en fp)

Nota: Documentació a entregar en fe.

1.2.6. Documentació equips i IESFV

1.2.6.1. Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips
especificats en l'apartat 5. Documentació tècnica

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

1.2.6.3. Descripció instal·lació

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

1.2.6.5. Possibles incidències i actuacions

1.2.7. Reportatge fotogràfic

DOCUMENT 2

2. Plànols

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

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

Nota: Documentació en fp amb signatura i en fe amb signatura digital.

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

DOCUMENT 3

3. Manual d'ús i manteniment

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

Dels **següents** documents es requereixen una còpia a obra:

- a. Esquema unifilar plastificat
- b. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)
- c. Tots aquells documents que decideixi la D.O. per la casuística de l'obra.

Nota: Entrega documentació en fe en un dossier amb separadors en bossa de plàstic per cada secció

Nota: Entrega documentació en fe en un CD o altre element electrònic acordat per les parts.

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

13 ESTUDI BASIC DE SEGURETAT I SALUT

13.1 OBJECTE DE L'ESTUDI

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut ha sigut redactat per a complir el Reial Decret 1627/1997 on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres i instal·lacions. Tot això se situa en el marc de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

En aquest sentit, s'estableix la identificació i avaluació de riscos i la determinació de les mesures preventives que caldrà implementar per tal d'eliminar o reduir els riscos existents, i amb això els accidents de treball i malalties professionals.

Títol del projecte	PROJECTE EXECUTIU PER LA REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 94,08 kWp SITUADA AL ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB
Autor	Robert Aliana Nicolau
Termini d'execució	2 mesos
Número de treballadors	Màxim de 6 treballadors simultàniament

13.2 METODOLOGIA EMPRADA EN LA IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS

Per a l'avaluació dels riscos s'utilitza el concepte GRAU DE RISC (GR), obtingut de la valoració conjunta de la PROBABILITAT (PB) que es produeixi el dany i la SEVERITAT (SV) de les conseqüències.

La materialització d'aquesta avaluació queda reflectida la manera següent:

GRAU DE RISC (GR)	=	PROBABILITAT QUE ES MATERIALITZI (PB)	X	SEVERITAT DE LES SEVES CONSEQÜÈNCIES (SV)
--------------------------	----------	--	----------	--

Per estimar la probabilitat, es valorarà tenint en compte les característiques del lloc de treball i tasques a executar. La probabilitat que ocorri el dany pot graduar-se, de baixa a alta, amb el següent criteri:

- Probabilitat alta: El dany ocorrerà sempre o gairebé sempre
- Probabilitat mitjana: El dany ocorrerà en algunes ocasions.
- Probabilitat baixa: El dany ocorrerà rares vegades.

Per determinar la potencial severitat del dany, s'ha de considerar:

- Parts del cos que es veuran afectades
- Naturalesa del mal, graduant en lleugerament nociu, nociu i extremadament nociu.

Exemples de lleugerament nociu:

- Danys superficials: talls i macadures petites, irritació dels ulls per pols.
- Molèsties i irritació, per exemple: mal de cap, disconfort.

Exemples de perjudicial:

- Laceracions, cremades, commocions, torçades importants, fractures menors.
- Sordesa, dermatitis, asma, trastorns musculoesquelètics, malaltia que condueix a una incapacitat menor.

Exemples d'extremadament perjudicial:

- Amputacions, fractures majors, intoxicacions, lesions múltiples, lesions fatals.
- Càncer i altres malalties cròniques que escurcin severament la vida.

Han estat establerts cinc nivells de **grau de risc** obtinguts de les diferents combinacions de la probabilitat i severitat:

PROBABILITAT	SEVERITAT		
	Alta	Mitjana	Baixa
Alta	Molt Alt (MA)	Alt (A)	Moderat (M)
Mitjana	Alt (A)	Moderat (M)	Baix (B)
Baixa	Moderat (M)	Baix (B)	Molt Baix (MB)

El càlcul del Grau de Risc és realitzat tenint en compte les característiques de la unitat d'obra a executar, les mesures de prevenció previstes i la seva adequació a la normativa vigent, així com les dades d'obres realitzades anteriorment, accidents, incidents, i experiència acumulada.

L'avaluació de riscos estarà acompanyada d'una planificació preventiva a fi de:

- Eliminar o reduir el risc, mitjançant mesures de prevenció en l'origen, organitzatives, de protecció col·lectiva, de protecció individual o de formació i informació als treballadors.
- Controlar periòdicament les condicions, l'organització i els mètodes de treball i l'estat de salut dels treballadors.

Si el grau de risc obtingut és alt o molt alt, el sistema d'execució previst no serà acceptable, havent de ser analitzat en profunditat pel Tècnic de Prevenció.

Un cop analitzats els riscos i establertes les mesures preventives aplicables, les condicions de la maquinària, els procediments de treball, l'ús de proteccions col·lectives i de proteccions individuals necessàries, s'aconseguirà baixar el grau de risc de les activitats.

La taula de grau de risc serà l'obtinguda després de l'aplicació de les mesures preventives, proteccions col·lectives i individuals, de manera que en cap moment el màxim nivell de risc existent sigui superior a moderat.

Es considerarà que el nivell de risc és acceptable sempre que el grau de risc resultant sigui molt baix (MB), baix (B) o moderat (M).

13.3 AVALUACIÓ DE RISCOS I PLANIFICACIÓ PREVENTIVA

Avaluació dels riscos i planificació preventiva aplicable a les unitats d'obra

Manipulació de materials i càrregues

Descripció del treballs

Comprèn els treballs necessaris per a realitzar operacions de manipulació de càrregues, ja sigui manual o mecànica, com a activitat de suport en multitud d'operacions i activitats en l'obra.

Avaluació de riscos

	PB	SV	GR
Atropellaments i col·lisions per maquinària i vehicles.	M	M	M
Despreniments de càrregues.	M	M	M
Atrapaments.	M	M	M
Caigudes a diferent nivell.	B	M	B
Caigudes al mateix nivell.	M	B	B
Caigudes d'objectes i càrregues.	M	M	M
Cops amb objectes i eines.	M	B	B
Talls i erosions.	B	M	B
Sobreesforços.	M	M	M
Els derivats dels treballs en ambients meteorològics adversos.	M	M	M

Mesures preventives

- Abans d'iniciar qualsevol treball s'abalisarà convenientment la zona afectada per impedir la intrusió de tercers al tall.
- Es procurarà realitzar amb mitjans mecànics tota aquella operació de maneig de càrregues, elevació o transport que per les seves característiques (pes, volum, forma, etc.) ofereixi més riscos en cas de ser realitzada de forma manual.
- S'evitarà l'ús de materials pesats sense l'eina o útils destinats a tal fi.
- Queda prohibit circular càrregues per sobre de personal que es troba treballant, zones de pas o llocs on la caiguda pugui produir grades destrosses materials.

Accessoris de Hissat:

- Els accessoris d'elevació han d'estar marcats de manera que es puguin identificar les característiques essencials per a un ús segur.
- Només es faran servir elements de resistència adequada.
- Protegir les arestes vives.
- Equipar amb guardacaps els anells terminals dels cables.
- No emprar cables ni cadenes lligats.
- A la càrrega que hagi d'elevat, s'escolliran els punts de fixació que no permetin el lliscament de les eslingues, tenint cura que aquests punts es trobin disposats d'una manera adequada en relació amb el centre de gravetat de la càrrega.
- La càrrega romandrà en equilibri estable, emprant si cal un pòrtic per equilibrar les forces de les eslingues.
- S'observaran detalladament les mesures següents:
- Quan calgui moure una eslinga, es afluixarà tant com sigui necessari per desplaçar-la.
- Mai es desplaçarà una eslinga des de sota de la càrrega.
- Mai s'elevant les càrregues bruscament.
- Revisió periòdica dels elements d'hissat.
- Els accessoris d'elevació s'han de seleccionar en funció de les càrregues que es manipulin, dels punts de pressió, del dispositiu de l'enganxament i de les condicions atmosfèriques, i tenint en compte la modalitat i la configuració de l'amarratge. Els acoblaments d'accessoris d'elevació han d'estar clarament marcats per permetre que l'usuari conegui les seves característiques, si no desmunten després l'ocupació.
- Els accessoris d'elevació s'han d'emmagatzemar de manera que no es facin malbé o deteriorin.

Cordes:

- Les cordes per hissar o transportar càrregues tindran un coeficient mínim de seguretat de 10 (deu).
- El seu maneig es realitzarà amb guants de cuir.
- Es posaran proteccions quan hagin de treballar sobre arestes vives, evitant el seu

deteriorament o tall.

- Per eliminar-la brutícia s'han de rentar i eixugar-se abans del seu emmagatzematge.
- Es tindran en compte que en unir-les mitjançant nusos amb cordes d'igual secció, la seva resistència disminuirà d'un 30 a un 50%.
- Es faran servir de guies en els hissats de material i càrregues, mai per hissats.

Cadenes:

- Les cadenes seran de ferro forjat o acer.
- El factor de seguretat serà com a mínim de cinc per a la càrrega nominal màxima.
- Els anells, ganxos, baules o anelles dels extrems seran del mateix material que les cadenes a les que van fixats.
- Totes les cadenes seran revisades abans de posar-se en servei.
- Quan les baules pateixin un desgast excessiu o s'hagin doblat o esquerdat, seran tallats i reemplaçats immediatament.
- Les cadenes es mantindran lliures de nusos i torçades.
- S'enrotllaran únicament en tambors, eixos o polítics que estiguin proveïdes de ranures que permetin l'enrotllat sense torçades.

Ganxos:

- Seran d'acer o ferro forjat.
- Estaran equipats amb pestells o altres dispositius de seguretat per evitar que les càrregues puguin sortir.
- Les parts que estiguin en contacte amb cadenes, cables o cordes seran arrodonides.

Cintes i eslingues sintètiques:

- Es revisaran periòdicament i sempre abans de la seva utilització, comprovant que no existeixen deficiències.
- Es tindrà també en compte un coeficient de seguretat serà de 6 a 9.
- No s'utilitzaran per a càrregues superiors a les indicades pel fabricant en la pròpia cinta o eslinga.

Maneig manual:

- Mantenir la columna vertebral sempre recta.
- Subjectar la càrrega fermament amb les dues mans, el més a prop possible del cos, amb les cames flexionades en els malucs i als genolls i els peus separats fins a les verticals de les espatlles.
- Aixecar la càrrega estirant les cames.

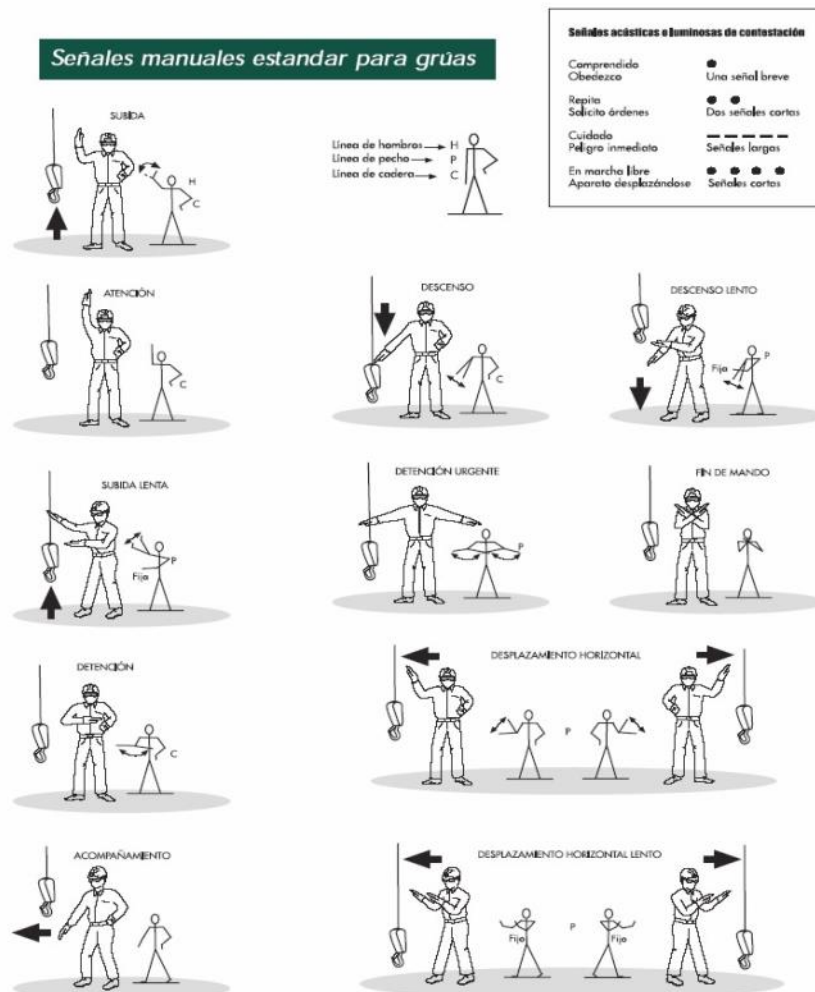
- L'esquena i el coll es mantindran rectes.
- Per a la descàrrega s'actua de forma inversa.
- S'evités realitzar girs bruscós en el procés de càrrega.
- Carregar el cos simètricament.
- No elevar càrregues superiors a 35 kg mitjançant un sol operari ni a 25 kg de forma habitual.

Maneig amb mitjans mecànics:

- En el maneig de càrregues suportades mecànicament, no situar cap part del cos sota la vertical de la càrrega.
- No situar-se en les zones amb risc de caiguda, balanceig, bolcada o lliscament de les càrregues a elevar o d'altres que es puguin veure afectades per aquesta elevació.
- No situar-se sota les càrregues suspeses.
- Evitar romandre en el radi d'acció.
- Prèviament a l'hissat d'una càrrega per mitjans mecànics es comprovés que els accessoris estan en perfecte estat d'utilització i d'acord a la càrrega.
- Prohibit situar-se en la zona de batuda de les càrregues suportades mecànicament.
- Se seguiran les normes bàsiques de seguretat i les avaluacions de risc pròpies de les màquines/ elements auxiliars utilitzades (carretons elevadors, transpalets, carretons manuals, camió grua).
- En tot cas la maquinària utilitzada disposarà d'alarma lluminosa i acústica de marxa enrere.
- Els conductors i / o acompanyants hauran d'utilitzar els cinturons de seguretat en aquells vehicles habilitats per a això.
- En cas de maniobres amb insuficient visibilitat es disposarà de l'ajuda d'un senyalista.
- No es realitzaran operacions d'elevació de càrregues en condicions atmosfèriques adverses.
- La capacitat de càrrega de les màquines i accessoris han de ser adequats a la càrrega a elevar. o Els equips de treball per a l'elevació de càrregues hauran d'estar instal·lats fermament quan es tracti d'equips fixos, o disposar dels elements o condicions necessàries en els casos restants, per garantir la seva solidesa i estabilitat durant l'ocupació, tenint en compte, en particular, les càrregues que s'han d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació a les estructures.
- En les màquines per a elevació de càrregues haurà de figurar una indicació clarament visible de la seva càrrega nominal i, si s'escau, una placa de càrrega que estipuli la càrrega nominal de cada configuració de la màquina.
- Es prohibeix treballar o romandre en llocs de trànsit de peces suspeses, en prevenció del risc de caiguda.
- S'instal·laran senyals de "perills, pas de càrregues suspeses" sota els llocs destinats al seu pas.
- Als prefabricats i peces de gran longitud en apilament abans de procedir a la seva

hissat per situar-los en l'obra, se'ls lligaran els caps de guia, per a realitzar les maniobres sense riscos.

- Utilització de balancins adequats a la càrrega a elevar, en cas necessari.



Equips de Protecció Individual

Les proteccions seran les següents:

- Casc de seguretat.
- Armilla reflectant.
- Guants de protecció.
- Botes de seguretat.
- Faixa lumbar per a maneig de càrregues manual

Proteccions col·lectives

Les proteccions col·lectives seran les següents:

- Abalisament de la zona de treball, en cas de ser necessari.

Treballs de neteja en general

Descripció dels treballs

Comprèn els treballs de neteja en les instal·lacions i zones d'obra, realitzades de forma manual principalment o mitjançant l'ús d'utils de neteja.

Avaluació de riscos

	PB	SV	GR
Caiguda al mateix nivell	M	B	B
Caiguda des diferent nivell	M	M	M
Contactes elèctrics amb equips i maquinària	B	A	M
Contacte amb productes químics perillosos	M	M	M
Estrès tèrmic (condicions ambientals)	M	B	B
Sobreesforços	M	M	M
Contactes tèrmics	M	M	M

Mesures preventives

- Recollir els cables solts sobre el sòl, conduir per canalització o per zones sense pas de treballadors ni maquinària.
- Utilitzar calçat antilliscant.
- Deixar lliures d'obstacles les zones de pas i de treball.
- Prestar atenció als desnivells, les irregularitats o els desperfectes del sòl durant la neteja i escombrat.
- Utilitzar escales de tisora homologades amb tots els elements de protecció habilitats (falques antilliscants, mecanisme anti obertura).
- Evitar netejar qualsevol equip connectat al corrent elèctric amb esprais o amb líquids, llevat que sigui apropiat.
- Cobrir els equips abans de les operacions de neteja.
- Utilitzar productes químics menys perillosos.
- Disposar de les fitxes de seguretat dels productes químics i seguir les seves recomanacions.
- Utilitzar els productes en les dilucions recomanades.
- Utilitzar elements auxiliars per al transvasament de líquids.
- Utilitzar els EPI segons s'indiqui en les fitxes de seguretat (guants, pantalles, mascaretes ...).
- Utilitzar robes de treball adequades a la climatologia existent.
- Establir pauses durant la realització del treball que permeti la recuperació del treballador

- Seleccionar estris de treball amb un disseny adequat per evitar les postures forçades.
- En cas de realitzar neteges en zones amb presència de maquinària, delimitar correctament la zona de treball i planificar els treballs per evitar afeccions

Equips de Protecció Individual

Les proteccions seran les següents:

- Guants de protecció.
- Ulleres anti-projeccions.
- Casc.
- Roba impermeable.
- Armilla reflectant, en cas de ser necessari.
- Botes de seguretat anti-lliscants i resistent a l'aigua.
- Mascareta en cas d'ús de productes químics

Proteccions col·lectives

Les proteccions col·lectives seran les següents:

- Abalisament de la zona de treball, en cas de ser necessari.

Instal·lacions elèctriques

Descripció dels treballs

Aquest apartat comprèn els treballs d'instal·lacions elèctriques en obra: Instal·lacions de subministrament elèctric, instal·lacions electromecàniques, escomeses, etc. (En absència de tensió).

Avaluació de riscos

	PB	SV	GR
Atropellaments i col·lisions per maquinària i vehicles.	B	A	M
Atrapaments.	M	M	M
Caigudes d'alçada.	B	A	M
Caigudes al mateix nivell.	M	M	M
Despreniment de càrregues.	M	M	M
Projecció de partícules.	M	M	M
Soroll.	A	B	M
Cops amb objectes i eines.	M	M	M
Trepitjades sobre objectes	M	M	M
Ferides produïdes per objectes punxants.	B	M	B

Mesures preventives

- S'abalisarà les zones d'actuació. Si hagués risc d'intromissió de persones alienes a l'obra es tancarà convenientment per impedir el seu accés. S'ha de mantenir el bon estat de la senyalització i / o tanca al llarg de tota l'actuació.
- En tot moment l'ordre i la neteja s'han de mantenir en ser factors bàsics de la prevenció.
- Serà responsabilitat de cada treballador el mantenir neta i ordenada la seva zona de treball i les eines a utilitzar.
- Els vessaments de líquids es netejaran immediatament una vegada eliminada la causa del seu abocament.
- Els residus inflamables (fustes, papers, draps, recipients de greixos, olis, etc.) es ficaran en recipients d'escombraries metàl·lics i tapats.
- Tot passadís o via de circulació estarà lliure de qualsevol material, eina, subministrament, etc., que impedeixi o dificulti el trànsit pel mateix.
- En els recipients destinats a dipositar escombraries no s'abocaran líquids inflamables ni burilles.
- Per a la neteja s'utilitzaran preferentment detergents específics, estant totalment prohibit fumar en tots els casos.
- Es mantindrà una ventilació eficient, natural o artificial en les zones de treball i especialment en els llocs tancats on es produeixin gasos o vapors tòxics, explosius o inflamables.
- Les xarxes de distribució recorren per xemeneies de ventilació dissenyats a aquest efecte, amb registres en totes les plantes. Per treballs sobre eixides serà necessari disposar d'equips de protecció contra caigudes en alçada i instal·lar línies de vida o punts de subjecció.
- La instal·lació es realitzarà segons el que disposa el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i instruccions complementàries MIBT.
- Realització dels treballs per personal autoritzat o qualificat, en cas necessari.
- Les connexions es realitzaran sempre sense tensió.
- Les proves que s'hagin de realitzar amb tensió, es faran després de comprovar l'acabat de la instal·lació elèctrica.
- Les màquines portàtils que s'usin tindran doble aïllament.
- Es comprovarà l'estat general de les eines manuals per evitar cops i talls.
- En la fase d'obertura i tancament de regates, es posarà cura a la neteja dels talls.
- El muntatge d'aparells elèctrics serà executat sempre per personal especialista.
- Les escales a utilitzar seran de tisora, amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura.
- Queda prohibit l'ús d'escales de mà o bastides sobre borriquetes en llocs amb risc de caiguda des d'altura, si abans no s'han col·locat les proteccions de seguretat adequades.
- L'eina utilitzada pels instal·ladors electricistes estarà protegida contra els contactes elèctrics.

- Per evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, el cablejat que va del quadre general al de la companyia subministradora serà l'últim que es realitzi.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra, abans de ser iniciades.
- Les eines elèctriques portàtils disposaran de doble aïllament de seguretat.
- El cable de trepant no ha d'embrutar amb oli o greix. No serà arrossegat sobre superfícies aspres ni es desconnectarà de la xarxa estirant el cable.
- Per emmagatzemar les eines elèctriques, el cable es doblarà acuradament i no es transportaran sostenint pel cable.
- Si s'origina un incendi en una instal·lació en tensió, es procedirà de la manera següent:
 - Les fonts de tensió seran desconnectades.
 - No es faran servir extintors que tinguin la indicació de no emprar en corrent elèctric.
 - S'usaran guants aïllants per subjectar l'extintor.
 - L'extintor serà a la zona de treball, en instal·lacions de baixa tensió.
- Els conductors encastats estaran situats en direcció horitzontal o vertical, evitant creuar les parets en diagonal.
- No s'utilitzaran les puntes dels conductors com clavilles de presa de corrent.
- Periòdicament es revisarà l'estat de la instal·lació i de l'aïllament de cada aparell, així com l'estat de tots els conductors, empalmaments i connexions.

Cables d'alimentació

- Els calibres dels cables mànega són els adequats per a la càrrega que han de suportar en funció del càlcul realitzat.
- La distribució a partir del quadre general es fa amb cable mànega antihumitat perfectament protegit; sempre que és possible va enterrat amb senyalització superficial i taules de protecció del seu trajecte en els llocs de pas.
- Els empalmaments provisionals i allargadors, està previst realitzar-los amb connectors especials antihumitat, del tipus estanc per a la intempèrie.
- Els empalmaments definitius es fan mitjançant caixes de connexions, admetent en ells una elevació de temperatura igual a l'admesa per als conductors, de manera que la protecció dels magnetotèrmics previst els cobreix. Les caixes de connexions són de models normalitzats per a intempèrie.
- Per evitar el risc de trencament de les mànegues esteses pel terra i el de caigudes a diferent o al mateix nivell dels treballadors per ensopegada, està previst que sempre que és possible, els cables de l'interior de l'obra, van penjats de punts de subjecció perfectament aïllats de l'electricitat; l'encarregat de controlar que no siguin simples claus, si escau, els claus es revestiran amb cinta aïllant.

Seguretat en els interruptors

- Els interruptors estan protegits, en caixes blindades, amb tallacircuits fusibles i ajustant-se a les normes establertes en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. S'han previst instal·lats dins de caixes normalitzades amb porta i tancament, amb un senyal de "PERILL ELECTRICITAT" sobre la porta.

Seguretat en el quadre elèctric

- El quadre elèctric de connexió de servei va proveït de la seva presa de terra corresponent, a través del quadre elèctric general i d'un senyal normalitzada de "PERILL ELECTRICITAT" sobre la porta, que està proveïda de tancament.
- Va muntat sobre un tauler de material aïllant, dins d'una caixa que l'aïlla, muntat sobre suports o penjats de la paret, amb porta i tanca de seguretat.
- El quadre elèctric s'acciona pujat sobre una banquetta d'aïllament elèctric específic definit en el projecte de la instal·lació elèctrica provisional de l'obra. La seva porta estarà dotada d'enclavament. S'instal·la a l'interior d'un receptacle tancat amb ventilació contínua per reixetes i porta amb pany. La clau quedarà identificada mitjançant clauer específic en el quadre de claus de l'oficina de l'obra.

Seguretat en les preses de corrent

- Les preses de corrent són blindades, proveïdes d'una clavilla per a presa de terra i sempre que és possible, amb enclavament.
- S'empren dos colors diferents en els preses de corrent per a diferenciar amb claredat i seguretat el servei elèctric a 220 v del de 380 v

Seguretat en els interruptors automàtics magnetotèrmics

- S'ha previst instal·lar tots els que el projecte d'instal·lació elèctrica provisional d'obra requereix, amb un calibre tal, que desconnectin abans que la zona de cable que protegeixen arribi a la càrrega màxima. Amb ells es protegeixen totes les màquines i la instal·lació d'enllumenat.

Seguretat en els interruptors diferencials

- Totes les màquines així com la instal·lació d'enllumenat van protegides amb un interruptor diferencial de 30 mA.
- Les màquines elèctriques fixes, queden protegides, a més, en els seus quadres, mitjançant interruptors diferencials calibrats selectius; calibrats respecte al del quadre general perquè es desconnectin abans que aquell o aquells de les màquines amb errors, i evitar així la situació de risc que implica la desconnexió general imprevista de tota l'obra.

Seguretat en la presa de terra

- La instal·lació del transformador, s'ha previst en el projecte dotada de la presa de terra calculada expressament, ajustant-se als reglaments i exigències de l'empresa subministradora.
- La presa de terra de l'obra així com de la maquinària elèctrica fixa s'ha calculat en el projecte d'instal·lació elèctrica provisional de l'obra. L'encarregat controlarà la seva exacta instal·lació
- Per mantenir la conductivitat del terreny en què s'ha instal·lat cada presa de terra, està previst mantenir regant periòdicament amb una mica d'aigua. L'encarregat de controlar que aquesta operació es realitzi per un treballador vestit amb guants i botes aïllants especials de l'electricitat.
- Les piques de presa de terra quedaran permanentment senyalitzades mitjançant un senyal de risc elèctric sobre un peu dret clavat al terreny.

Seguretat durant el manteniment i reparacions.

- El Cap d'Obra, controlarà que tot l'equip elèctric es revisi periòdicament per l'electricista instal·lador de l'obra i ordenarà els ajustaments i reparacions pertinents sobre la marxa.
- L'encarregat controlarà que les reparacions mai s'efectuïn sota corrent. Abans de realitzar una reparació s'obriran els interruptors de sobreintensitat i els interruptors diferencials, conclosa aquesta maniobra, s'instal·larà al seu lloc una placa amb el text següent: "NO CONNECTAR, PERSONAL TREBALLANT EN LA XARXA".
- Per evitar els riscos elèctrics per imperícia, l'encarregat controlarà que les noves instal·lacions, reparacions i connexions, únicament les realitzin els electricistes autoritzats per a tan treball.

Senyalització i aïllament.

- Si en l'obra hagués diferents voltatges, en cada presa de corrent s'indicarà el voltatge a què correspongui.
- Per evitar el contacte elèctric, està previst que totes les eines a utilitzar en la instal·lació elèctrica provisional de l'obra, tinguin mànecs aïllants contra els riscos elèctrics. L'encarregat controlarà el compliment d'aquesta norma

Equips de Protecció Individual

Les proteccions seran les següents:

- Roba d'alta visibilitat o armilla reflectant.
- Guants de protecció mecànica a dielèctrics, en cas necessari.
- Ulleres anti-projeccions o dielèctriques, en cas necessari.
- Casc de protecció, dielèctric en cas necessari.
- Protecció acústica en el maneig de maquinària de demolició.
- Botes de seguretat antiestàtiques.
- Arnés anti-caigudes, en cas de ser necessari

Proteccions col·lectives

Les proteccions col·lectives seran les següents:

- Tanca i Abalisament de la zona de treball durant els treballs

Muntatge i connexionat d'equips

Descripció dels treballs

Aquest apartat comprèn els treballs de muntatge i connexionat, previ subministrament dels mateixos, dels equips necessaris per al sistema solar fotovoltaic.

Avaluació de riscos

	PB	SV	GR
Caigudes a diferent nivell.	B	A	M
Caigudes al mateix nivell.	M	B	B
Despreniments de càrregues.	M	M	M
Caiguda d'objectes per manipulació.	B	M	B
Trepitjades sobre objectes.	M	B	B
Cops contra objectes immòbils.	B	B	MB
Cops contra objectes mòbils.	B	M	B
Cops / talls amb objectes i eines.	M	M	M
Projecció de fragments / partícules.	M	M	M
Atrapaments per / entre objectes.	M	M	M
Atrapaments per bolcada de vehicles.	B	A	M
Sobreesforços.	B	M	B
Exposició a temperatures extremes.	B	M	B
Contactes elèctrics.	B	A	M
Incendis i Explosions	B	A	M
Atropellaments i col·lisions per maquinària i	B	A	M
Soroll.	A	B	M

Mesures preventives

- Consultar les mesures preventives establertes en l'apartat de Manipulació de materials i càrregues del present document.
- S'abalisarà les zones d'actuació. Si hagués risc d'intromissió de persones alienes a l'obra es tancarà convenientment per impedir el seu accés. S'ha de mantenir el bon estat de la senyalització i / o tanca al llarg de tota l'actuació.
- Senyalitzar, cobrir o protegir sortints o altres elements estructurals que puguin donar lloc a cops amb els mateixos.

- Establir els apilaments de materials en zones habilitades, evitant situar-los en zones de pas. Tot passadís o via de circulació estarà lliure de qualsevol material, eina, subministrament, etc., que impedeixi o dificulti el trànsit pel mateix.
- En tot moment l'ordre i la neteja s'han de mantenir en ser factors bàsics de la prevenció.
- Proporcionar nivells d'il·luminació adequats als treballs a realitzar.
- Subjectar de forma segura els materials i eines a la zona de treball per evitar caigudes d'objectes per manipulació.
- Els residus inflamables (fustes, papers, draps, recipients de greixos, olis, etc.) es ficaran en recipients d'escombraries metàl·lics i tapats.
- En els recipients destinats a dipositar escombraries no s'abocaran líquids inflamables ni burilles.
- Realització dels treballs per personal autoritzat o qualificat, en cas necessari.
- Les connexions es realitzaran sempre sense tensió.
- Les proves que s'hagin de realitzar amb tensió, es faran després de comprovar l'acabat de la instal·lació elèctrica.
- Les màquines portàtils que s'usin tindran doble aïllament. Complir amb les normes de seguretat indicades en el full d'instruccions d'ús del fabricant.
- Es comprovarà l'estat general de les eines manuals per evitar cops i talls. Utilitzar les eines apropiades al treball a realitzar.
- Col·locar mampares de protecció per evitar projeccions d'equips portàtils elèctrics sobre personal d'obra. En cas de no utilitzar mampares, evitar la presència de treballadors o un altre tipus de personal d'obra mitjançant senyalització i abalisament.
- Tenir a disposició en tot moment un extintor manual d'incendis, així com mantes ignífugues en cas necessari per protegir possibles elements inflamables.
- El muntatge d'aparells elèctrics serà executat sempre per personal especialista.
- Les escales a utilitzar seran de tisora, amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura.
- Queda prohibit l'ús d'escales de mà o bastides sobre borriquetes en llocs amb risc de caiguda des d'altura, si abans no s'han col·locat les proteccions de seguretat adequades.
- L'eina utilitzada pels instal·ladors electricistes estarà protegida contra els contactes elèctrics.
- Per evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, el cablejat que va del quadre general al de la companyia subministradora serà l'últim que es realitzi.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra, abans de ser iniciades.
- Les eines elèctriques portàtils disposaran de doble aïllament de seguretat.
- L'extintor serà a la zona de treball, en instal·lacions de baixa tensió.
- Periòdicament es revisarà l'estat de la instal·lació i de l'aïllament de cada aparell, així com l'estat de tots els conductors, empalmaments i connexions.
- Està previst que les operacions d'enganxada a la xarxa i el muntatge de les instal·lacions elèctriques s'efectuïn per personal especialista de l'empresa

subministradora, però s'han de tenir en compte les mesures preventives estudiades en aquest apartat.

- Es prohibeix el connexionat de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle –femella.
- Abans de fer entrar en càrrega la instal·lació elèctrica, es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals directes o indirectes.
- Els equips pesats (vàlvules, canonades, colzes, etc) seran transportats mitjançant elements mecànics i s'utilitzaran tractel, polipast i altres elements auxiliars per a la seva col·locació en la posició definitiva.
- No es podran realitzar treballs ni situar operaris sota els elements pesats suspesos durant la seva col·locació.
- Procedir al abalisament de la zona inferior de treball

Equips de Protecció Individual

Les proteccions seran les següents:

- Roba d'alta visibilitat o armilla reflectant.
- Roba anti fred en cas necessari.
- Guants de protecció mecànica o dielèctrics, en cas necessari.
- Ulleres anti projeccions o dielèctriques, en cas necessari.
- Protecció auditiva, en cas necessari.
- Casc de protecció, dielèctric en cas necessari.
- Botes de seguretat antiestàtiques.
- Arnés anti caigudes, en cas de ser necessari

Proteccions Col·lectives

Les proteccions col·lectives seran les següents:

- Tanca i Abalisament de la zona de treball durant els treballs.
- Xarxes i baranes en cobertes, xemeneies de ventilació i buits o vores de forjat

Posada en marxa

Descripció dels treballs

Posada en marxa, verificació i manteniment per al correcte estat de funcionament d'equips.

Avaluació de riscos

	PB	SV	GR
Caigudes a diferent nivell.	B	A	M
Caigudes al mateix nivell.	M	B	B
Caiguda d'objectes per manipulació.	B	M	B
Despreniments de càrregues.	B	M	B
Trepitjades sobre objectes.	B	B	MB
Cops contra objectes immòbils.	B	M	B
Cops / talls amb objectes i eines.	M	B	B
Projecció de fragments / partícules.	B	B	MB
Atrapament per o entre objectes.	B	A	M
Sobreesforços.	B	B	MB
Exposició a temperatures extremes.	B	B	MB
Contactes elèctrics.	B	A	M

Mesures preventives

- És aplicable el que estableix l'apartat de Manipulació de càrregues del present document.
- És aplicable el que estableix l'apartat d'Instal·lacions elèctriques i electromecàniques d'aquest document.
- S'abalisarà les zones d'actuació. Si hagués risc d'intromissió de persones alienes a l'obra es tancarà convenientment per impedir el seu accés. S'ha de mantenir el bon estat de la senyalització i / o tanca al llarg de tota l'actuació.
- Senyalitzar, cobrir o protegir sortints o altres elements estructurals que puguin donar lloc a cops amb els mateixos.
- Evitar alçar-se o recolzar-se sobre elements de la instal·lació que puguin cedir a assentar-se sobre els mateixos.
- Establir els apilaments de materials en zones habilitades, evitant situar-los en zones de pas. Tot passadís o via de circulació estarà lliure de qualsevol material, eina, subministrament, etc., que impedeixi o dificulti el trànsit pel mateix.
- En tot moment l'ordre i la neteja s'han de mantenir en ser factors bàsics de la prevenció.
- Subjectar de forma segura els materials i eines a la zona de treball per evitar caigudes d'objectes per manipulació.
- Les màquines portàtils que s'usin tindran doble aïllament. Compliran amb les normes de seguretat indicades en el full d'instruccions d'ús del fabricant.

- La instal·lació es realitzarà segons el que disposa el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i instruccions complementàries MIBT.
- Les connexions es realitzaran sempre sense tensió.
- Les proves que s'hagin de realitzar amb tensió, es faran després de comprovar l'acabat de la instal·lació elèctrica.
- L'eina utilitzada pels instal·ladors electricistes estarà protegida contra els contactes elèctrics.
- Per evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, el cablejat que va del quadre general al de la companyia subministradora serà l'últim que es realitzi.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra, abans de ser iniciades.
- Utilitzar roba de treball adequada, així com ulleres de protecció ocular en tasques amb eines portàtils elèctriques.
- Recollir els productes químics quan es finalitzi l'activitat o s'abandoni momentàniament el lloc de treball i emmagatzemar-los en llocs segurs, fora de l'abast fortuït de tercers.
- Disposar en obra de totes les Fitxes de Dades de Seguretat dels productes utilitzats en les instal·lacions.
- En cas de realitzar verificacions i controls sobre sistemes de funcionament, sol·licitar les fitxes de seguretat al client sobre els productes que puguin circular per conductes, canonades, equips, filtres, etc.
- Subjectar de forma segura els materials i eines a la zona de treball per evitar caigudes d'objectes per manipulació.
- Estarà totalment prohibit realitzar treballs amb operaris en la mateixa vertical.
- Es comprovarà al començament de cada jornada l'estat dels mitjans auxiliars emprats (bastides, cinturó de seguretat i els seus ancoratges, etc.)

Equips de Protecció Individual

Les proteccions seran les següents:

- Roba d'alta visibilitat o armilla reflectant.
- Roba anti fred en cas necessari.
- Guants de protecció mecànics o dielèctrics en cas necessari.
- Ulleres anti projeccions.
- Protecció auditiva en els treballs amb elevat nivell de soroll.
- Casc de protecció.
- Botes de seguretat antiestàtiques o dielèctriques en cas necessari

Proteccions Col·lectives

Les proteccions col·lectives seran les següents:

- Tanca i Abalisament de la zona de treball durant els treballs.
- Xarxes i Baranes en cobertes, xemeneies de ventilació i buits o vores de forjat.
- Línies de vida

13.4 AVALUACIÓ DELS RISCOS I PLANIFICACIÓ PREVENTIVA APLICABLE A LA MAQUINARIA

PLATAFORMES ELEVADORES

Riscos més freqüents

	PB	SV	GR
Caigudes de persones al mateix nivell	B	B	B
Caigudes de persones a diferent nivell	B	A	M
Caiguda d'objectes despresos per manipulació i desplomada	M	A	M
Trepitjades sobre objectes	B	M	B
Cops i contactes contra elements mòbils, immòbils, objectes i/o	B	B	B
Atrapaments per o entre objectes	B	M	B
Atrapaments per bolcades de màquines	B	M	B
Contactes tèrmics	B	B	B
Contactes elèctrics	B	A	M
Inhalació, ingestió i contactes amb substàncies perilloses	B	B	B
Explosions i incendis	B	M	B
Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles	B	M	B
Sorolls i vibracions	M	B	B

Normes bàsiques de seguretat:

- No posar en funcionament la màquina si presenta anomalies que puguin afectar a la seguretat de les persones.
- Mantenir nets els rètols de seguretat instal·lats en la màquina i reemplaçar els quals faltin.
- El manteniment, revisions i reparacions generals només seran efectuats per personal autoritzat.
- Respectar en tot moment la senyalització de l'obra.
- No es manipularan els dispositius de seguretat en cap concepte.
- Assegurar-se el correcte enllumenat en treballs nocturns o en zones d'escassa il·luminació.
- El manteniment de la màquina pot ser perillós si no es fa d'acord amb les especificacions del fabricant.

- Usar roba de treball ajustada. No dur anells, braçalets, cadenes, etc.
- No es podrà manipular la màquina des del terra quan el lloc de comandament estigui en la plataforma i viceversa, exceptuant la desocupada d'emergència
- La neteja i manteniment es faran amb l'equip parat i sense possibilitat de moviment o de funcionament.
- Mantenir la màquina i els seus accessos nets de greix, fang, formigó i obstacles.
- Està prohibit utilitzar la màquina per a transportar persones, o elevar-les sense les peces homologades.
- Pujar i baixar de la màquina de forma frontal utilitzant els esglaons i agafadors. No saltar de la màquina. Agafar-se amb les dues mans. No pujar ni baixar de la màquina amb materials i eines en la mà.
- Comprovar que no falten elements de protecció en la màquina.
- Per a treballs en altura superior a 2 metres s'haurà d'utilitzar arnès anti caiguda.
- Les plataformes de treball seran antilliscants i es mantindran lliures d'obstacles.
- Mentre la màquina estigui en moviment, no pujar o baixar de la mateixa.
- Estarà prohibit, en totes les fases del treball, asseure's o pujar-se sobre els parapets de la plataforma per a arribar a altures majors sobre la mateixa. Serà obligatori adoptar posicions sempre correctes sobre la plataforma, amb els peus ben recolzats en aquesta.
- Quedarà prohibit el pas sota elements que continguin material amb el risc de caiguda.
- Mantenir fitat el terreny circumdant si existeix risc de caiguda de material.
- No carregar els elements d'elevació o transport per sobre de la seva càrrega màxima.
- Mantenir l'àrea de treball ordenada i neta de materials, eines, eines, etc.
- Parar atenció en els desplaçaments sobre el terreny per a evitar torçades i dur el calçat adequat.
- Parar atenció a qualsevol element que s'estigui movent en la zona de treball.
- Prestar especial atenció als propis moviments.
- Guardar els equips que no s'estiguin utilitzant en els llocs assignats a aquest efecte.
- Utilitzar les eines en bon ús i només per als treballs que van ser concebudes (no guardar-les en les butxaques).
- No guardar les eines afilades amb els fils de tall sense cobrir.
- La neteja i manteniment es faran amb equip parat i sense possibilitat de moviment o de funcionament.
- Comprovar el bon funcionament dels dispositius de seguretat.
- Les reixetes i xapes de protecció que eviten el contacte amb peces mòbils s'han de mantenir ben ajustades.
- Col·locar la màquina sobre terreny ferm i anivellat.
- No situar la màquina a la vora d'estructures o talussos.
- Si s'ha de treballar prop d'excavacions o rases, col·locar topalls que impedeixin la caiguda.

- No treballar sobrepassant els límits d'inclinació especificats pel fabricant.
- Evitar el contacte amb les parts calentes de la màquina.
- Evitar l'exposició a les emissions de gasos de l'equip, poden produir cremades.
- Assegurar-se que no existeixen interferències amb línies elèctriques. Mantenir almenys una distància lliure de 5 m.
- En ambient amb pols, utilitzar mascareta de protecció.
- No soldar ni aplicar calor prop del sistema de combustible o oli.
- Evitar tenir draps impregnats de greix, combustible, oli o altres materials inflamables.
- En cas de vessaments d'oli, combustible o líquids inflamables, parar la màquina i avisar a un superior.
- Comprovar l'existència i habilitat de l'extintor si l'equip ho té incorporat.
- Està prohibit emmagatzemar productes inflamables o combustibles en l'equip.
- Aquest equip només serà utilitzat per personal autoritzat i instruït, amb una formació específica i adequada.
- La documentació exigible (manual d'ús i operació, certificats, inspeccions, etc) haurà d'estar sempre en el lloc de treball

EINES MANUALS

Descripció dels treballs

Aquest apartat comprèn la utilització de petita eina manual de manera general.

Avaluació de riscos

	PB	SV	GR
Caigudes de personal al mateix nivell.	M	B	B
Trepitjades sobre objectes	M	B	B
Cops.	B	A	M
Talls.	B	M	B
Projeccions	M	M	M

Mesures preventives

- Aquests equips només seran utilitzades per personal amb una formació específica i adequada.
- Mantenir neta i en bon estat de conservació les eines.
- No inutilitzar resguards i proteccions.
- Sempre posar el gosset de subjecció a la maneta i vigilar que no falti.
- En maces, porres o tajaderas: no s'han d'emprar les que tinguin el cap amb rebaves. S'utilitzaran ulleres de protecció sempre que es copegin materials dels quals poden

desprendre partícules.

- En pales, bats, rasclets: han d'estar en bon estat; és a dir sense el mànec estellat i amb la punta afilada.
- En manejar les eines es procurarà sempre que sigui possible, tirar d'elles cap a si, en lloc de empènyer, i quan no hi hagi més remei que empènyer, s'efectuarà amb la base de la mà i amb aquesta en posició oberta.
- Les eines manuals s'utilitzaran en aquelles tasques per a les quals han estat concebudes.
- Haurà de fer una selecció de l'eina correcta per al treball a realitzar.
- S'haurà de fer un manteniment adequat de les eines per conservar-les en bon estat.
- Haurà d'evitar un entorn que dificulti el seu ús correcte.
- S'haurà guardar les eines en lloc segur.
- Sempre que sigui possible es farà una assignació personalitzada de les eines.
- Abans del seu ús es revisaran, rebutjant les que no es trobin en bon estat de conservació.
- Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.
- Per evitar caigudes, talls o riscos anàlegs, es col·locaran en portaeines o prestatges adequats.

Alicates:

- Les alicates de tall lateral han de portar una defensa sobre el tall de tall per evitar les lesions produïdes pel despeniment dels extrems curts de filferro.
- Les alicates no han d'utilitzar en lloc de les claus, ja que els seus mordasses són flexibles i freqüentment rellisquen. A més tendeixen a arrodonir els angles dels caps dels pernys i femelles, deixant marques de les mordasses sobre les superfícies.
- No utilitzar per tallar materials més durs que les maixelles.
- Utilitzar exclusivament per subjectar, doblegar o tallar.
- No col·locar els dits entre els mànecs.
- No colpejar peces o objectes amb les alicates.
- Manteniment: Greixar periòdicament el passador de l'articulació.

Cisells:

- No utilitzar cisell amb cap aplatat, poc afilada o còncava.
- No usar com a palanca.
- Les cantonades dels talls de tall han de ser arrodonides si s'usen per tallar.
- Han d'estar nets de rebaves.
- Per a ús normal, la col·locació d'una protecció anular de goma, pot ser una solució útil per evitar cops en mans amb el martell de colpejar.

- El martell utilitzat per colpejar ha de ser prou pesat.

Tornavisos:

- El mànec ha d'estar en bon estat i emmotllat a la mà amb o superfícies laterals prismàtiques o amb solcs o nervadures per a transmetre l'esforç de torsió del canell.
- El tornavís ha de ser de la mida adequada al del cargol a manipular.
- Rebutjar tornavisos amb el mànec trencat, fulla doblegada o la punta trencada o retorçada doncs això pot fer que es surti de la ranura originant lesions en mans.
- S'ha d'utilitzar només per estrènyer o afloixar cargols.
- No utilitzar en lloc de punxons, tascons, palanques o similars.
- Sempre que sigui possible utilitzar tornavisos d'estrella.
- No s'ha de subjectar amb les mans la peça a treballar sobretot si és petita. En el seu lloc ha d'utilitzar un banc o superfície plana o subjectar-la amb un cargol de banc.
- Emprar sempre que sigui possible sistemes mecànics de cargolat o descargolament.

Claus de boca fixa i ajustable:

- Les maixelles i mecanismes deuran en perfecte estat.
- La cremallera i cargol d'ajust hauran lliscar correctament.
- El dentat de les maixelles haurà d'estar en bon estat.
- No s'haurà de desbastar les boques de les claus fixes ja que es destempren o perden paral·lelisme les cares interiors.
- Les claus deteriorades no es repararan, s'hauran de reposar.
- S'haurà d'efectuar la torsió girant cap al operari, mai empenyent.
- En girar assegurar que els artells no es copegen contra algun objecte.
- Utilitzar una clau de dimensions adequades al pern o rosca per estrènyer o afloixar.
- S'haurà d'utilitzar la clau de manera que estigui completament abraçada i assentada a la rosca i formant angle recte amb l'eix del cargol que estreny.
- No s'ha de sobrecarregar la capacitat d'una clau utilitzant una prolongació de tub sobre el mànec, utilitzar altra com allargo o copejar aquest amb un martell.
- La clau de boca variable ha d'abraçar totalment en el seu interior a la femella i ha de girar en la direcció que suposi que la força la suporta la maixel·la fixa. Tirar sempre de la clau evitant empènyer sobre ella.
- S'haurà d'utilitzar amb preferència la clau de boca fixa en comptes de la de boca ajustable.
- No s'haurà d'utilitzar les claus per colpejar.

Martells i maces:

- Els caps no ha de tenir rebaves.
- Els mànecs de fusta (noguera o freixe) han de ser de longitud proporcional al pes del cap i sense estelles.
- El cap ha d'estar fixada amb tascons introduïdes obliquament respecte a l'eix del cap del martell de manera que la pressió es distribueixi uniformement en totes les direccions radials.
- S'hauran rebutjar mànecs reforçats amb cordes o filferro.
- Abans d'utilitzar un martell s'ha d'assegurar que el mànec està perfectament unit al capdavant.
- S'ha de seleccionar un martell de grandària i duresa adequats per a cadascuna de les superfícies a colpejar.
- Observar que la peça a copejar es recolza sobre una base sòlida no endurida per evitar rebots.
- S'ha de procurar copejar sobre la superfície d'impacte amb tota la cara del martell.
- En el cas d'haver de colpejar claus, aquests s'han de subjectar pel cap i no per l'extrem.
- No colpejar amb un costat del cap del martell sobre una escarpra o altra eina auxiliar.
- No utilitzar un martell amb el mànec deteriorat o reforçat amb cordes o filferros.
- No utilitzar martells amb el cap fluixa o falca solta
- No utilitzar un martell per colpejar un altre o per donar voltes a altres eines o com a palanca.

Pics Trencadors i Trossejadors:

- S'ha de mantenir afilades les seves puntes i el mànec sense estelles.
- El mànec ha de ser d'acord al pes i longitud del bec.
- Han de tenir el full ben adossada.
- No s'haurà d'utilitzar per colpejar o trencar superfícies metàl·liques o per redreçar eines com el martell o similars.
- No utilitzar un bec amb el mànec danyat o sense.
- S'hauran rebutjar becs amb les puntes dentades o estriades.
- S'ha de mantenir lliure d'altres persones la zona propera a la feina.

Serres:

- Les serres han de tenir afilats les dents amb la mateixa inclinació per evitar flexions alternatives i estar ben ajustats.
- Els mànecs han d'estar ben fixats i en perfecte estat.
- El full ha d'estar tensada.

- Abans de serrar s'haurà de fixar fermament la peça.
- Utilitzar una serra per a cada treball amb el full tensada (no excessivament)
- Utilitzar serres d'acer al tungstè endurit o semiflexible per a metalls tous o semidurs.
- Instal·lar la fulla a la serra tenint en compte que les dents han d'estar alineats cap a la part oposada del mànec.
- Per serrar tubs o barres, haurà de fer girant la peça

Equips de Protecció Individual

Les proteccions seran les següents:

- Botes de seguretat.
- Guants de protecció.
- Casc de protecció, en cas de ser necessari.
- Armilla reflectant, en cas de ser necessari.
- Ulleres anti projeccions, en cas de ser necessari

EINES ELÈCTRIQUES

Descripció dels treballs

Aquest apartat comprèn la utilització de petita eina elèctrica de manera general.

Avaluació de riscos

	PB	SV	GR
Atrapaments per parts mòbils de les màquines	B	A	M
Soroll.	M	M	M
Incendis.	B	B	MB
Vibracions	M	M	M
Caigudes de personal al mateix nivell.	M	B	B
Trepitjades sobre objectes	M	B	B
Cops.	B	A	M
Contacte elèctric	B	A	M
Talls.	B	A	M
Projeccions	M	M	M
Contacte tèrmic	B	M	B

Mesures preventives

- Obligatori marcatge CE de maquinària.
- Aquests equips només seran utilitzades per personal autoritzat i instruït, amb una formació específica i adequada.

- Cada equip ha de portar un manual d'instruccions redactat, com a mínim, en castellà, en el qual s'indiqui, entre altres coses: la instal·lació, la posada en servei, la utilització, manteniment i revisions programades, etc.
- Manteniment correcte de la maquinària des del punt de vista mecànic i elèctric.
- Mantenir nets els rètols de seguretat instal·lats a la màquina i reemplaçar els que faltin.
- No inutilitzar resguards i proteccions.
- La primera acció serà identificar si l'eina és de tipus I, II o III.
- No emprar eines que necessitin conductor de protecció en instal·lacions sense pat.
- Els principals riscos per electrocució es produeixen per fallades d'aïllament i treballs en ambients humits.
- Revisar el correcte estat de les carcasses i aïllament de les eines.
- El grau IP de les eines ha de ser el correcte per a exterior (IP 45 monofàsic i 67 en trifàsic).
- En les eines elèctriques que disposin de parada d'emergència han de comprovar-ne el correcte funcionament.
- Els llums fixes i portàtils han de tenir una tulipa que garanteixi protecció contra projeccions d'aigua.
- La instal·lació estarà protegida per un diferencial de 30 mA i les masses de les llums estaran interconnectades i posades a terra.
- Els llums portàtils han de ser de classe II per emprar-les en llocs secs o humits.
- Si s'empren portàtils en locals mullats s'utilitzaran tensions de 24 V (Classe III). Necessiten transformadors de separació de circuits que se situaran fora del local.
- Les portàtils estaran construïdes de manera que no puguin ser desmuntades sense ocupació d'eines.
- Totes les eines elèctriques, estaran dotades de doble aïllament de seguretat.
- El personal que utilitzi aquestes eines ha de conèixer les instruccions d'ús.
- Les eines seran revisades periòdicament de manera que es compleixin les instruccions de conservació del fabricant.
- Estaran apilades al magatzem d'obra, portant-les al mateix un cop finalitzat el treball, col·locant les eines més pesades en les lleixes més properes a terra.
- La desconexió de les eines no es farà amb una tirada brusc.
- No s'usarà una eina elèctrica sense endoll; si hagués necessitat d'emprar mànegues d'extensió, aquestes es faran de l'eina a l'endoll i mai al revés.
- Totes les eines elèctriques estaran dotades de doble aïllament de seguretat.
- El personal que utilitzi aquestes eines ha de conèixer les instruccions d'ús.
- Les eines seran revisades periòdicament de manera que es compleixin les instruccions de conservació del fabricant.
- Estaran apilades al magatzem d'obra, portant-les al mateix un cop finalitzat el treball, col·locant les eines més pesades en les lleixes més properes a terra.
- La desconexió de les eines no es farà amb una tirada brusc.
- No s'usarà una eina elèctrica sense endoll homologat.

- Els treballs amb aquestes eines es realitzaran sempre en posició estable.
- No treballar sobre zones amb aigua

Equips de Protecció Individual

Les proteccions seran les següents:

- Botes de seguretat.
- Guants de protecció.
- Casc de protecció durant la càrrega i descàrrega.
- Armilla reflectant.
- Protectors acústics.
- Ulleres anti projeccions

13.5 PLANIFICACIÓ PREVENTIVA APLICABLE AL RISC DE DANYS A TERCERS

Són els que deriven de la circulació de vehicles, transport i subministrament de materials, per les carreteres i camins de l'entorn de l'obra a les zones creades com aplecs, així com de la possible presència de persones alienes a l'obra, (curiosos).

Ens podem trobar, entre d'altres, amb riscos derivats segons els següents casos:

- Per la intromissió de tercers a les zones d'obra.
- Treballs en proximitat de carreteres (derivat de treballs de càrrega i descàrrega).

Això derivarà en els següents riscos:

- Atropellaments per la maquinària a tercers.
- Col·lisions amb la maquinària d'obra.
- Caigudes de vehicles per terraplens.
- Caigudes de persones alienes a l'obra a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Cops contra objectes.
- Possibles atrapaments per intromissió en zones amb existència dels mateixos.

Així mateix, s'han de tenir en compte tots aquells, que per pròpia iniciativa, puguin ocórrer-se'ls als mateixos (maneig de maquinària abandonada puntualment, per exemple en hores de descans, etc.).

Per evitar aquests riscos es prendran les següents mesures preventives:

- Es senyalitzaran convenientment els treballs en accessos i desviaments (en cas de necessitat), amb panells direccionals, pintura groga reflectant i senyalització lluminosa intermitent per a visió nocturna del desviament.
- Es controlarà l'entrada a obra i a la zona d'entrada a les instal·lacions d'obra.
- S'asseguraran camins alternatius, senyalitzats i abalisats, als camins, accessos a finques, etc, afectats durant les obres, permetent un l'accés segur a les mateixes, tant per a vehicles com a persones.
- Igualment disposaran dels mitjans necessaris perquè les persones que puguin accedir-hi de forma accidental o sense permís (fins i tot en els períodes que no es treballi en la mateixa) no pateixin accidents greus (caigudes en alçada, en buits en sòl sense protegir, accés lliure a maquinària que puguin posar en moviment, accés a productes tòxics o perillosos, etc.).

13.6 ACTIVITATS DEL PLA DE PREVENCIÓ D'EMPRESA A DESENVOLUPAR EN L'OBRA

PROTECCIONS INDIVIDUALS

Tot element de protecció personal s'ajustarà al que especifica el RD 1407-1492 "Equips de Protecció Individual. Comercialització a la Unió Europea". En el cas que no hi hagi Norma de Certificació o d'Homologació oficial, seran de qualitat adequada a les seves respectives prestacions.

En els casos que no existeixi Norma d'Homologació oficial, seran de qualitat adequada a les prestacions respectives que se les demana per al que es demanarà al fabricant informe dels assaigs realitzats.

Protecció del cap

- Cascos de protecció, per a totes les persones que participin a l'obra, inclòs visitants.
- Gorra ignífuga en treballs de soldadura (projecció de partícules incandescentes).
- Ulleres de seguretat antiimpactes.
- Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic.
- Pantalla de seguretat per a soldadura elèctrica / per soldadura per gasos.
- Protectors auditius, tap d'escuma i d'auricular.
- Mascareta autofiltrant anti-pols.
- Mascareta protecció contra gasos amb filtre / Màscara.

Protecció extremitats superiors

- Guants contra agressió química.
- Guants de serratge per a ús general per a treballs de paleta.
- Guants de tacte per a maneig de Materials i objectes.
- Guants d'alta resistència al tall i a l'abració (ferralles).
- Guants de soldador.
- Guants dielèctrics fins a 1.000 V.
- Maniguets per soldador.

Protecció extremitats inferiors

- Botes de seguretat.
- Botes impermeables a l'aigua i humitat de canya alta.
- Botes dielèctriques.
- Polaines de soldador

El control de lliurament i ús dels equips de protecció individual es realitzarà mitjançant signatura del treballador que els rep, en un part que s'adjunta en el Pla de Seguretat i Salut com Documentació de control.

PROTECCIONS COL·LECTIVES

S'entén com proteccions col·lectives, els elements o equips destinats a evitar riscos o, si s'escau a minimitzar els efectes d'un hipotètic accident respecte a un grup de persones, pertanyents o aliens a l'obra.

Es denominen elements de senyalització a aquells elements o equips destinats a la senyalització de l'obra encaminats a garantir la seguretat tant dels treballadors com de terceres persones. Totes les proteccions col·lectives tindran fixat un període de vida útil, rebutjant al seu terme. Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid del prefixat aquesta es reposarà, independentment de la durada prevista.

Tot element de protecció col·lectiva que hagi sofert un tracte límit, és a dir, el màxim per al qual va ser concebut ha de ser rebutjat immediatament

Malles de Abalisament: La malla d'abalisament serà de color taronja, estarà fabricada en polipropilè estabilitzat anti-UV i tindrà 1,20 mts d'alçada i es fixarà al terreny mitjançant un suport cada 5 m. L'extrem final del suport ha d'estar protegit mitjançant un element que garanteixi que no hi ha risc de punxonament per a les persones.

Baranes de protecció: S'instal·laran baranes de protecció de 1 m d'alçada amb travesser superior, travesser intermedi i sòcol de taula de fusta o metàl·lic segons el que estableix la normativa vigent a les vores d'elements amb risc de caiguda en alçada superior a 2 m.

Topalls de desplaçament de vehicles: Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons clavats a aquest, o d'una altra manera eficaç.

Tanques autònomes de limitació i protecció: Tindran dimensions de 2,5 m de longitud i 1 m d'altura, estant construïdes a base de tubs metàl·lics. Disposaran de potes per mantenir la seva verticalitat, i cada mòdul disposarà d'elements adequats per realitzar la unió amb el contigu de manera que pugui formar-se una tanca contínua.

Senyalització d'obres que afectin a la calçada: La senyalització d'aquelles obres que afectin a calçades es realitzarà d'acord amb el que estipula la Norma 8.3.-I.C. "Senyalització d'obres" i l'adequació de la mateixa per a la senyalització mòbil d'obres de la Direcció General de Carreteres.

Elements de protecció enfront del trànsit: L'elecció i instal·lació dels sistemes de contenció de vehicles (barreres de seguretat rígides i flexibles) per a la protecció enfront dels riscos generats pel trànsit es realitzarà segons l'ORDRE CIRCULAR 321/95 T i P "RECOMANACIONS SOBRE SISTEMES DE CONTENCIÓ DE VEHICLES" de la Direcció General de Carreteres.

SENYALITZACIÓ

La senyalització de seguretat es realitzarà amb cartells de PVC i es dirigirà als treballadors per recordar l'existència d'un perill, l'existència d'una prohibició o la localització de sortides o equips d'emergència.

Tota la senyalització de seguretat es realitzarà conforme al RD 485 / 1.997, de 14 d'abril, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

L'objectiu de la mateixa serà:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses

FORMACIÓ I INFORMACIÓ

Tots els treballadors presents en l'obra han de tenir una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva, específica a les funcions que exerceixi o els equips de treball que manipuli.

La formació s'ha de centrar específicament en el lloc de treball o funció de cada treballador, adaptar-se a l'evolució dels riscos i a l'aparició d'altres nous i repetir-se periòdicament, si fos necessari.

Igualment, caldrà informar per escrit a tots els treballadors de l'obra sobre els riscos presents al centre de treball, en relació amb el seu lloc de treball, incloent totes les activitats que el treballador pugui executar, informació sobre els productes químics, maquinària, equips de treball, etc. Aquesta informació ha de recollir els riscos, mesures preventives, equips de protecció, mesures d'emergència, etc., incloses en el present PSS de l'obra i Annexos. Aquesta informació podrà ser lliurada pel responsable de cada empresa contractista o subcontractista als seus treballadors.

MEDICINA PREVENTIVA

FARMACIOLES

Es disposarà de farmacioles a les instal·lacions de personal, en els vehicles dels encarregats i en les zones de treball amb difícil accés o allunyades, contenint el material necessari i especificat en la legislació vigent. Seran revisats periòdicament, reposant immediatament el consumit.

RECONeixEMENT MÈDIC REGLAMENTARI

En funció del que estableix l'article 22 de la Llei 31/95 l'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al seu treball.

Aquesta vigilància es realitzarà a través de reconeixements mèdics amb protocols específics en funció dels riscos del treball a ocupar, aquest reconeixement ha de ser previ i obligatori a l'inici de l'activitat repetint després de forma anual, o segons la freqüència estimada pel metge assignat a la vigilància de la salut.

COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

Com s'especifica en el REIAL DECRET 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, en

matèria de coordinació d'activitats empresarials, la coordinació d'activitats empresarials per a la prevenció dels riscos laborals ha de garantir el compliment dels següents objectius:

- L'aplicació coherent i responsable dels principis de l'acció preventiva establerts a l'article 15 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, per les empreses concurrents en el centre de treball.
- L'aplicació correcta dels mètodes de treball per les empreses concurrents en el centre de treball.
- El control de les interaccions de les diferents activitats desenvolupades en el centre de treball, en particular quan puguin generar riscos qualificats com greus o molt greus o quan es desenvolupin en el centre de treball activitats incompatibles entre si per la seva incidència en la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'adequació entre els riscos existents en el centre de treball que puguin afectar els treballadors de les empreses concurrents i les mesures aplicades per a la seva prevenció.

14 CONTROL DE QUALITAT

14.1 OBJECTE

El present PLA DE CONTROL DE LA QUALITAT per al present projecte es redacta com a base per a l'elaboració del pla d'autocontrol de la qualitat a redactar pel contractista adjudicatari de les obres.

L'objecte es establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal d'assegurar durant el transcurs de l'obra:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments de projecte
- La qualitat de les tasques desenvolupades i la homogeneïtat del procés constructiu.
- El compliment de l'indicat al Plec de Prescripcions Tècniques de projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris previs a la posta en marxa de la instal·lació.

14.2 PLA D'AUTOCONTROL DE LA QUALITAT

Considerant tots els aspectes inclosos en el present document, el contractista haurà de redactar el seu Pla d'Autocontrol de la Qualitat per a l'aprovació de la Direcció d'Obra amb el consentiment del Departament de Equipaments de l'Ajuntament de Barcelona. En el Pla d'Autocontrol de la Qualitat el contractista definirà quines proves i inspeccions realitza ell directament o quines subcontracta, el medis materials, humans i d'explotació que utilitzarà, el mecanisme de control documental que establirà, així com el punts d'inspecció que es fixarà.

Les despeses derivades de l'Autocontrol de la Qualitat de les obres a realitzar per el contractista es trobarà inclòs en els preus unitaris de les unitats constructives, no representant cap increment de cost ni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

14.3 ACTUACIONS FONAMENTALS EN L'ÀMBIT DEL CONTROL DE LA QUALITAT

- Comprovació de les característiques dels materials presents a obra respecte les prescripcions de projecte.
- Seguiment del muntatge respecte les instruccions i recomanacions del fabricant
- Comprovació d'anivellaments i orientacions
- Comprovació de parell d'estrènyer cargols

- Comprovació d'absència de greixos, pols i brutícia
- Comprovació de connexions
- Assaigs de resistència de línies elèctriques
- Mesures de resistència de posta a terra
- Proves de continuïtat
- Proves de intensitat de defecte
- Seguiment documental, en especial el referent als certificats de producte i d'origen de materials (matèries primeres)
- Proves generals de funcionament

14.4 MATERIALS PROCEDENTS DE FÀBRICA

DEFINICIÓ

S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de fabrica i que no requereix cap manipulació addicional en obra abans de esser muntat, tals com:

- Mòduls Fotovoltaics
- Inversors, Equips de control...
- Conductors elèctrics i proteccions

REQUISITS

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents. Abans del subministrament a obra dels materials el contractista aportarà els fulls de característiques tècniques, plànols constructius, certificat a norma... i tota la documentació indicada en els apartats del present annex a fi de l'aprovació de la direcció d'obra.

PROVES A EXECUTAR A OBRA

Els materials d'aquest grup vindran assajats de fabrica o fabricats sota una norma que asseguri la qualitat del procés de fabricació , per tant, a obra es comprovarà:

- Que el muntatge realitzat sigui correcte i en base a les instruccions i recomanacions del fabricant.
- La correcta fixació i comprovació de parells d'estrènyer cargols

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense perjudici temporal ni econòmic pel global de l'obra.

DOCUMENTACIÓ

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Fulls de característiques tècniques
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de norma.
- Memòries de càlcul de disseny

14.5 MATERIALS PROCEDENTS DE TALLER

DEFINICIÓ

S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de taller, fruit de la manipulació, connexionat i muntatge en una única unitat de diverses referències comercials o matèries primes o de la mecanització de diverses matèries primes presentades en unitats de distribució a l'engròs, tals com:

- Quadres elèctrics
- Estructura panells

REQUISITS

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Prèvia a la fabricació dels quadres elèctrics el contractista entregarà els esquemes elèctrics multifilars i el llistat de material amb marca i model de cada element. Cada unitat mínima del conjunt es considerarà com un material procedent de fabrica a efectes de autorització d'us i control documental

Prèvia a la fabricació de les estructures el contractista entregarà els plànols constructius d'aquest i els plànols, de planta, alçat i perfil de la seva aplicació.

PROVES A EXECUTAR A OBRA

A obra es comprovarà:

- Correcta fixació i muntatge

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge (mal anivellament, incorrecte parell d'estrènyer...) comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense perjudici temporal ni econòmic per a el global de l'obra.

DOCUMENTACIÓ

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Plànols i esquemes, definició de materials
- Protocol d'assajos a taller.
- Fulls de característiques tècniques equips interiors
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de norma.

14.6 CONNEXIONAT ELÈCTRIC

REQUISITS

Les operacions de connexionat (i desconnecionat) elèctric es realitzaran sempre garantint la seguretat dels operadors i de la instal·lació, és a dir, el compliment de les 5 regles d'or.

Per a la connexió s'utilitzaran sempre terminals (de pala, puntera, puntera plana...) premsats amb les eines apropiades. No es permetran les connexions sense terminal ni el muntatge de terminals amb alicates, pic de lloro, punxó o altres eines similars.

L'operació de connexionat inclourà la identificació de les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb cintets plàstics brides amb retolació indeleble.

Els cables es fixaran mecànicament al bastidor mitjançant cintets plàstics, es a dir, la borna no exercirà mai cap força de retenció mecànica del cable. Es deixarà la suficient reserva de cable entre la fixació i el born per a la posterior manipulació de la línia.

PROVES A EXECUTAR A OBRA

A obra es comprovarà:

- Connexionat elèctric - coherència de circuits
- Muntatge de terminals
- Identificació de puntes i venes
- Fixació de cables a bastidor
- Correcte fixació del terminal al cable i del terminal al born

PROVES D'AÏLLAMENT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques (circuits). Es seguirà el procediment i prescripcions del punt 2.9 de la ITC-BT-19. Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar línies que no compleixin amb els requisits d'aïllament prescrits per la ITC-BT-19 seran substituïdes sense cost per a la propietat.

14.7 MESURA DE RESISTÈNCIA D'ELÈCTRODES DE POSTA A TERRA

Es comprovaran les connexions a terra en el seu punt inicial (quadres elèctrics).

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT-18 i ITC-BT9 punt 10 s'investigarà el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà o, en cas contrari, es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost per a la propietat.

PROVES DE CONTINUÏTAT DE LA XARXA DE TERRES

Es comprovarà la connexió equipotencial del 100% dels punts de llum mitjançant la lectura de la tensió de defecte.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi

annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar punts de llum que no compleixin amb les prescripcions de la ITC-BT9 punt 10 s'investigarà el motiu, connectant el suport metàl·lic a la xarxa l'equipotencialitat o investigant el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i reparant aquest sense cost per a la propietat.

14.8 PROVES D'ACTUACIÓ D'INTERRUPTORS DIFERENCIALS

Es comprovaran el 100% dels interruptors, mitjançant la injecció d'una intensitat conforme a la sensibilitat de la protecció i la mesura del temps d'actuació, essent necessari l'ús d'equips d'assaig certificats.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar interruptors que no actuïn en els marges d'intensitat o temps establerts segons les seves característiques seran substituïts sense cost per a la propietat.

14.9 PROVES GENERALS DE FUNCIONAMENT

Es comprovaran el funcionament del 100% dels circuits, incloent:

- Coherència de distribució de circuits
- Engegada i aturada manual
- Engegada i aturada mitjançant elements de protecció

El contractista redactarà un protocol de proves per a l'anàlisi i aprovació de la Propietat, les seves Assistències Tècniques i/o la Direcció Facultativa. Les proves es realitzaran seguint el citat protocol i en presència de la Propietat o les persones que aquesta designi.

En el cas de detectar funcionaments anòmals s'anotaran al protocol i es corregiran sense cost per a la propietat. Un funcionament anòmal no es considerarà corregit fins que no sigui comprovat in-situ per la propietat i en presència del contractista.

En la prova de coherència de distribució de circuits es comprovarà que els punts de llum s'han connexionat segons les distribucions establertes a projecte, així com l'equilibrat de fases dels circuits.

La primera comprovació es realitzarà per observació directa dels punts de llum activats a l'energitzar el circuit. La segona comprovació per mesura de la intensitat de cada fase, sense perjudici de comprovar la distribució en camp per observació directa dels punts de llum activats amb dues fases desconnectades.

14.10 VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I LEGALITZACIÓ

El Pla d'Autocontrol de la Qualitat també inclourà tot el referent a la Verificació, Inspecció i Legalització de les instal·lacions a fi de realitzar la posta en marxa d'aquestes en plenes condicions de legalitat.

En aquest sentit el contractista realitzarà les gestions necessàries per a que les instal·lacions siguin sotmeses a:

- Inspecció per part de una EIC

Un cop superat aquest tràmit es procedirà a la legalització d'aquestes als dels serveis d'Indústria.

- Inscripció al RITSIC
- Inscripció al RAC

14.11 CONTROL DOCUMENTAL

Juntament amb la documentació final d'obra es lliurarà el dossier fruit de l'aplicació del Pla d'Autocontrol de la qualitat.

15 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

15.1 Característiques generals

- La instal·lació s'executarà complint les prescripcions reglamentàries vigents en la matèria, en especial i sense caràcter restrictiu, les següents:
 - Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, d'ara endavant REBT.
 - Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
 - Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- En tot moment la instal·lació es portarà a terme seguint el Pla de Seguretat i Salut dissenyat.
- Tots els materials seran nous de primera mà, no permetent material que utilitzi prèviament o de segona mà.
- El grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.
- La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no provocarà a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que sigui aplicable.
- S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

- A la Memòria de Disseny o Projecte s'inclouran les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.
- Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.
- Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a un únic terra. Aquest terra serà independent del del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.
- Els equips electrònics de la instal·lació compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues podran ser certificades pel fabricant).
- La instal·lació es dotarà dels equips de mesura establerts per les disposicions reglamentàries vigents. Aquests equips s'instal·laran a l'interior d'armaris o envoltants adequats.
- Es lliurarà a l'usuari un document-albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per facilitar la seva correcta interpretació.
- L'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults.
- Qualsevol canvi o replanteig a la instal·lació s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra.

15.2 Característiques tècniques i muntatge dels mòduls fotovoltaics

- Han de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. A més a més, compliran la UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre.

- Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE de Parlament Europeu i de Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.
- Tots els mòduls seran del mateix fabricant i model.
- Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l'encapsulat.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació dels strings, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals (positiu i negatiu), de cadascun dels strings que formen el camp fotovoltaic.
- El rendiment de les plaques fotovoltaïques serà superior al 17% en condicions estàndard de mesura (irradiància 1000 W/m², temperatura de cel·la de 25 °C i distribució espectral AM 1,5).
- La tolerància en la variació de la potència de sortida per a tots els mòduls fotovoltaics serà positiva, per tal d'assegurar una major probabilitat d'obtenir una potència de sortida més elevada en la instal·lació.
- Els mòduls seran TIER 1, en cas contrari s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra.
- Oferiran una garantia de producte d'almenys 10 anys que inclogui temes mecànics. Oferirà un extra de garantia respecte a la potència de sortida que assegurï que la

potència de sortida no disminuirà en més del 10% en els primers 10 anys de funcionament, ni en més de el 20% fins a l'any nombre vint-cinc.

- A la recepció, es comprovarà amb l'amperímetre i voltímetre, que la intensitat i la tensió que produeixen cada un dels mòduls fotovoltaics s'ajusta a les especificacions del fabricant, registrant-se les mesures resultants i lliurant-les a la Direcció Facultativa de l'Obra.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.
- Es numeraran segons l'ordre determinat en els plànols i, a continuació, se situaran al costat de l'estructura de cada línia. Durant el muntatge del generador fotovoltaic es mantindran els seccionadors oberts i es cobriran les cares frontals dels panells amb material opac abans de realitzar les connexions elèctriques o obrir la caixa de terminals.
- S'identificaran els conductors elèctrics amb colors i numeració per a la posterior connexió, verificant acuradament abans de fer cada connexió si la polaritat és correcta.
- Després de realitzar la connexió de les sèries es comprovarà que la diferència entre la tensió de circuit obert és inferior al 5% entre elles.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estaran en contacte directe amb el terra.

15.3 Característiques tècniques i muntatge dels inversors

- Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, permetent tant el règim d'autoconsum com el de connexió a xarxa, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.
- Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:
 - Curtcircuits en corrent alterna.
 - Tensió de xarxa fora de rang.

- Freqüència de xarxa fora de rang.
 - Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
 - Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.
 - Addicionalment han de complir amb la Directiva 2004/108/CE de Parlament Europeu i de Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica.
- Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.
 - Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents: encesa i apagat general de l'inversor; connexió i desconexió de l'inversor a la interfície CA.
 - L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM (Condicions estàndard de mesura). A més a més, suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
 - El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94%, respectivament. El càlcul del rendiment es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 61683.
 - L'autoconsum dels equips (pèrdues en buit) en stand-by o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.
 - El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
 - A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà d'injectar a la xarxa.
 - Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP20 per inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP30 per inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles i d'IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

En cas d'instal·lació a la intempèrie es realitzarà preferentment en façanes encarades a l'orientació nord i/o a la protecció de la pluja i el sol.

- L'inversor serà compatible amb el protocol comunicacions MODBUS i serà compatible amb els sistema de monitoratge, si s'escau.
- Els inversors estaran garantits per operació, al menys, en les següents condicions ambientals: entre 0 ° C i 40 ° C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.
- La garantia mínima serà de 5 anys.
- Disposarà de pantalla gràfica amb indicació dels valors de generació.
- A la recepció, es comprovarà que no hi ha hagut danys en el transport.
- S'evitarà que es posin en contacte els conductor CC amb els de CA mitjançant la separació entre circuits. Primer es realitzarà la connexió de CC.
- En cas de pluja se suspendrà el muntatge dels inversors.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estaran en contacte directe amb el terra.

15.4 Característiques tècniques i muntatge de l'estructura

- Les estructures de suport han de complir les especificacions d'aquest apartat. Altrament s'haurà de consensuar amb la Direcció Facultativa de l'Obra els canvis proposats.
- L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i neu, d'acord amb l'indicat en la Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.
- Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats pel model de mòdul.

- El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.
- L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals.
- Els cargols seran d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.
- Els topalls de subjecció dels mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mateixos mòduls.
- En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències de les Codi Tècnic de l'Edificació i a les tècniques usuals en la construcció de cobertes.
- L'estructura de suport serà calculada segons la norma MV-103 per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.
- Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, complirà la norma MV 102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.
- Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE 37501 i UNE 37508, amb un espessor mínim de 80 micres per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.
- A la recepció es comprovarà que les estructures tenen un aspecte uniforme i no presentaran esquerdes, defectes superficials, ni desprendiments en el recobriment.
- Abans de realitzar el muntatge de les estructures es realitzarà un control dimensional de les peces.
- Es comprovarà que l'estructura aporta certificat amb el resultat dels assaigs previstos a la norma UNE 38-010.
- Les estructures es situaran en el lloc determinat pels plànols i es subjectaran a la coberta segons les especificacions descrites a la Memòria.
- L'emmagatzematge es realitzarà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estarà en contacte directe amb el terra.

15.5 Característiques tècniques sistema monitoratge

- El sistema de monitorització, quan s'instal·li si s'escau, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables:
 - Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
 - Voltatge de fase/s a la xarxa, potència total de sortida de l'inversor.
 - Radiació solar al pla dels mòduls.
 - Temperatura ambient a l'ombra.
 - Energia produïda a la sortida de cada inversor.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor.
- Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries.
- El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

15.6 Característiques tècniques cablejat i muntatge de les canalitzacions

- Tot el cablejat complirà amb l'establert en la legislació vigent.
- Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.
- Els conductors seran de coure o alumini i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior, incloent qualsevol terminal intermedi, a l'1,5% , tant a la part de CC com de CA.
- Els cables ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.
- Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.
- La secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.
- En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant

borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.

- El cable utilitzat per a corrent continu serà de tipus solar ZZ-F (AS) 0,6/1kVca – 1,8 kVcc i haurà de complir amb les següents característiques:
 - Conductor de coure estanyat, flexible categoria 5
 - Temperatura màxima: 120°C
 - No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
 - No propagador d'incendi UNE-EN 50266
 - Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
 - Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
 - Aïllament: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
 - Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
 - Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC
 - Ús: connexió entre plaques fotovoltaïques i d'aquestes amb l'inversor (sistemes de corrent continu).
- En el recorregut entre els mòduls i l'inversor els cables estaran a l'aire, protegits amb tub corrugat de PVC o amb una safata.
- El cable utilitzat per a corrent altern serà de tipus RZ1-K(AS) amb les següents característiques:
 - Temperatura màxima: 90°C
 - No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
 - No propagador d'incendis UNE-EN 50266
 - Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
 - Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
 - Aïllament: XLPE

- Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV
- Ús: cable per al transport i la distribució elèctrica a l'aire o enterrat

15.7 Característiques tècniques i muntatge de les proteccions

- Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:
 - Un interruptor general automàtic de tall unipolar, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.
 - Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:
 - Dispositius de tall unipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
 - Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).
- Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles.
- Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2.
- Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.
- Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.
- La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant tall automàtic d'alimentació. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit és igual a 50 V, valor eficaç en corrent

altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits. Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

15.8 Posada a terra

- Per aconseguir una adequada posada a terra i assegurar amb això unes condicions mínimes de seguretat, s'haurà de realitzar la instal·lació, en cas que no existeixi i sigui necessari, d'acord amb les instruccions següents:
 - La posada a terra es farà a través de piques d'acer, recobertes de coure, si no s'especifica el contrari.
 - La configuració de les mateixes, ha de ser rodona, d'alta resistència, assegurant una màxima rigidesa per facilitar la introducció en el terreny, evitant que la pica es doblegui a causa de la força dels cops.
 - Totes les piques tindran un diàmetre mínim de 19 mm. La seva longitud serà de 2 metres.

Per a la connexió dels dispositius de circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte, que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit, són molt elevats.

- Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç amb el terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure o d'un altre metall d'alt punt de fusió i la seva secció no podrà ser menor, en cap cas, de 16 mm² per a les línies principals de terra, ni de 35 mm² de secció per a les línies d'enllaç amb terra si són de coure.
- Si en una instal·lació existeixen preses de terra independents, es mantindran entre els conductors de terra una separació i aïllament apropiats a les tensions susceptibles d'aparèixer entre aquests conductors, en cas de falta.

El recorregut dels conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.

- Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament contínua, en la qual no podran incloure ni massa, ni elements metàl·lics. S'efectuaran sempre per derivacions del circuit principal.
- Els conductors tindran un bon contacte elèctric, tant amb les parts metàl·liques i masses com amb l'elèctrode. A aquests efectes, es disposarà que les connexions dels conductors s'efectuïn amb tota cura, per mitjà de peces d'entroncament adequades, assegurant una bona superfície de contacte, de manera que la connexió sigui efectiva, per mitjà de cargols, elements de compressió, reblons o soldadures d'alt punt de fusió.
- Es prohibeix l'ús de soldadures de baix punt de fusió, tals com estany, plata, etc.

15.9 Recepció i proves

- Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, proteccions, sistema de monitoratge, comptadors) aquests haurien d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest Annex, seran com a mínim les següents:
 - a) Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
 - b) Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
 - c) Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Finalitzades les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acte de Recepció Provisional no es signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors de sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - a) Lliurament de tota la documentació requerida en aquest Annex.
 - b) Retirada d'obra de tot el material sobrant.

- c) Neteja de les zones ocupades, amb la gestió des residus corresponent.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé hi haurà d'ensenyar al personal d'operació.
 - Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront de defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de cinc anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia serà de deu anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acte de recepció provisional.



ANNEXES



ANNEX 1. CÀLCUL DE PRODUCCIÓ AMB EL PVSYST

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: UB Facultats de Física i de Química

Variante: Substitucion de similares dimensiones

Estructura Existente

Potencia del sistema: 94.1 kWp

Zona Universitaria - Spain

Author

Robert Aliana Nicolau

Av. Barcelona, 219

Terrassa / 08222

Catalunya



PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Proyecto: UB Facultats de Física i de Química

Variante: Nueva variante de simulación



Resumen del proyecto

Sitio geográfico	Situación	Configuración del proyecto
Zona Universitaria	Latitud 41.38 °N	Albedo 0.20
España	Longitud 2.12 °E	
	Altitud 83 m	
	Zona horaria UTC+1	
Datos meteo		
Zona Universitaria		
PVGIS api TMY		

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red	Estructura Existente	
Simulación para el año nº 10		
Orientación campo FV	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Plano fijo	Cálculo eléctrico detallado	Carga ilimitada (red)
Inclinación/Azimet 25 / -18 °	según el diseño de módulo	
Información del sistema		
Generador FV	Inversores	
Núm. de módulos 224 unidades	Núm. de unidades 1 unidad	
Pnom total 94.1 kWp	Pnom total 100 kWca	
	Límite de potencia de red 90.0 kWca	
	Proporción de red lim. Pnom 1.045	

Resumen de resultados

Energía producida 133718 kWh/año	Producción específica 1421 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 72.17 %
----------------------------------	--	-----------------------------

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	6
Diagrama de pérdida	7
Gráficos predefinidos	8



PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:

15/01/24 10:59

con v7.4.0

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 25 / -18 °

Estructura Existente

Configuración de cobertizos

Núm. de cobertizos 8 unidades

Conjunto único

Tamaños

Espaciado entre cobertizos 5.58 m

Ancho de colector 3.46 m

Proporc. cob. suelo (GCR) 62.1 %

Banda inactiva superior 0.02 m

Banda inactiva inferior 0.02 m

Ángulo límite de sombreado

Ángulo límite de perfil 31.3 °

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Importado

Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Cálculo eléctrico detallado
según el diseño de módulo

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Limitación de potencia de red

Potencia activa 90.0 kWca

Proporción Pnom 1.045

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante

Jinkosolar

Modelo

JKM-420N-54HL4

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

420 Wp

Número de módulos FV

224 unidades

Nominal (STC)

94.1 kWp

Módulos

16 Cadenas x 14 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

87.0 kWp

U mpp

406 V

I mpp

214 A

Potencia FV total

Nominal (STC)

94 kWp

Total

224 módulos

Área del módulo

437 m²

Inversor

Fabricante

Huawei Technologies

Modelo

SUN2000-100KTL-M2-400Vac

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia

100 kWca

Número de inversores

10 * MPPT 10% 1 unidad

Potencia total

100 kWca

Voltaje de funcionamiento

200-1000 V

Potencia máx. (=>30°C)

115 kWca

Proporción Pnom (CC:CA)

0.94

No hay reparto de potencia entre MPPTs

Potencia total del inversor

Potencia total

100 kWca

Número de inversores

1 unidad

Proporción Pnom

0.94

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 29.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 65 mΩ

Frac. de pérdida 3.2 % en STC

Pérdida diodos serie

Caída de tensión 0.7 V

Frac. de pérdida 0.2 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %



PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0



Pérdidas del conjunto

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 1.5 %

Módulo de degradación media

Año n° 10

Factor de pérdida 0.4 %/año

Desajuste debido a la degradación

Dispersión Imp RMS 0.4 %/año

Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, n = 1.626

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.979	0.945	0.858	0.772	0.633	0.402	0.000

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor 400 Vca tri

Frac. de pérdida 1.70 % en STC

Inversor: SUN2000-100KTL-M2-400Vac

Sección cables (1 Inv.) Alu 1 x 3 x 70 mm²

Longitud de los cables 65 m



PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

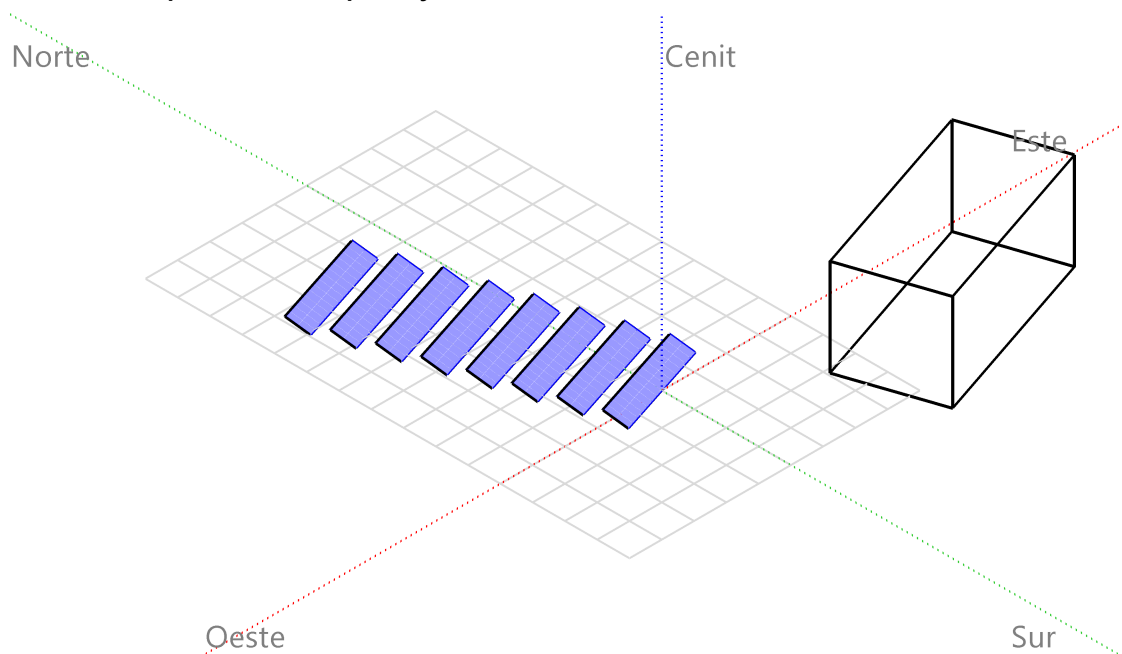
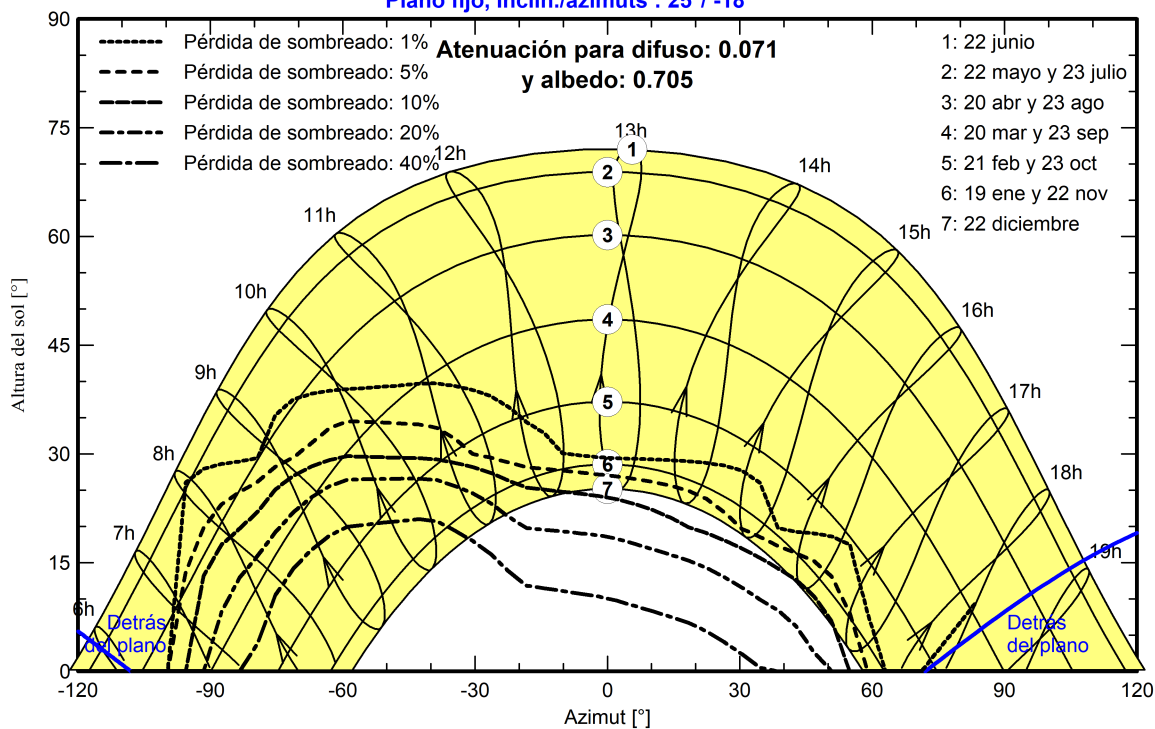


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1

Plano fijo, Inclín./azimuts : 25°/-18°





PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 133718 kWh/año

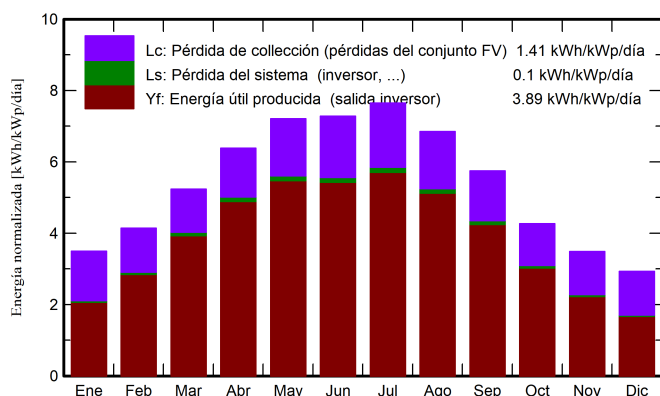
Producción específica

1421 kWh/kWp/año

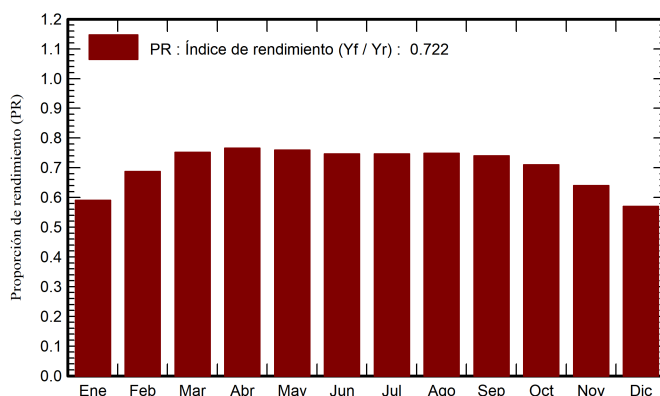
Proporción rend. PR

72.17 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	EArrMPP	EArray	PR	PRTemp
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	kWh	proporción	proporción
Enero	67.1	24.61	7.74	108.4	84.0	6169	6169	6169	0.591	0.567
Febrero	82.6	32.03	10.86	115.9	97.5	7670	7670	7670	0.687	0.670
Marzo	133.3	48.49	11.24	162.3	146.6	11765	11766	11765	0.752	0.741
Abril	172.0	48.94	13.56	191.6	177.4	14162	14164	14162	0.766	0.766
Mayo	219.2	63.80	18.00	223.5	207.2	16361	16361	16361	0.759	0.768
Junio	221.5	65.72	23.40	218.3	202.3	15712	15712	15712	0.747	0.767
Julio	235.1	59.93	24.31	237.0	220.5	17064	17064	17064	0.747	0.770
Agosto	197.9	62.43	24.41	212.5	197.2	15325	15325	15325	0.749	0.769
Septiembre	145.8	50.85	20.86	172.3	157.2	12284	12298	12284	0.740	0.751
Octubre	101.5	40.19	17.71	132.2	115.9	9040	9093	9040	0.710	0.707
Noviembre	68.8	26.98	11.08	104.6	85.2	6448	6477	6448	0.640	0.621
Diciembre	55.2	21.98	8.21	90.8	68.7	4983	4983	4983	0.570	0.546
Año	1700.1	545.95	15.98	1969.3	1759.7	136985	137083	136985	0.722	0.724

Legendas

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

EArrMPP Energía virtual del conjunto en MPP

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

PR Proporción de rendimiento

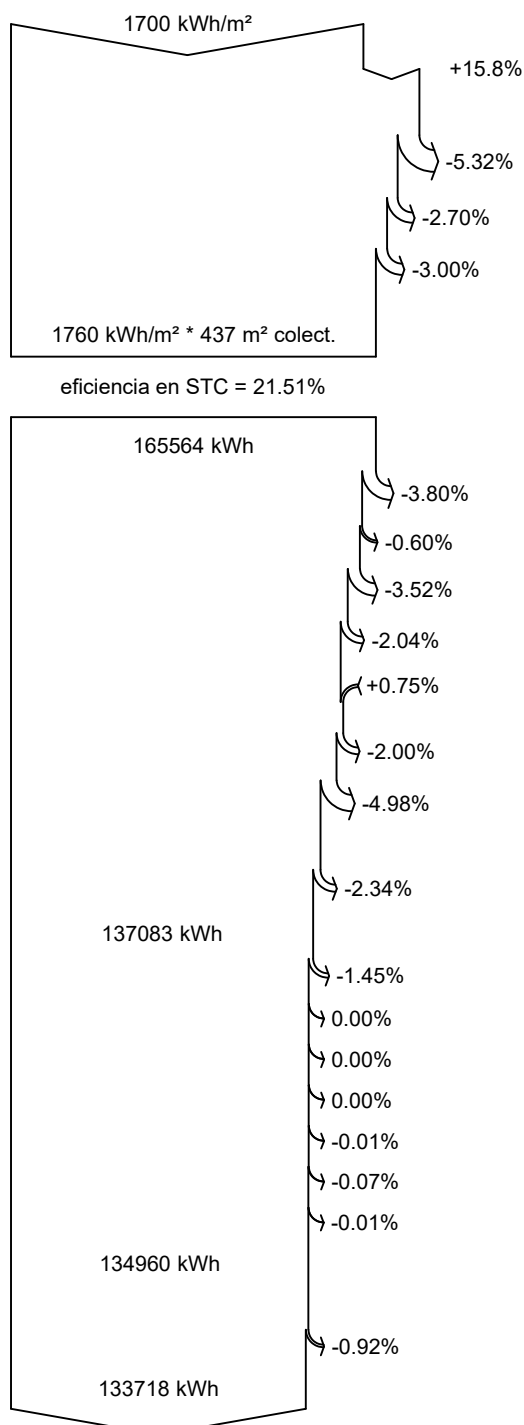
PRTemp PR corregido por el clima



PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida de degradación módulos (por año #10)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Sombreados: pérdida eléctrica cálculo detallado de módulos

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
(incluyendo 1.5% para dispersión por degradación)

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

Pérdidas óhmicas CA

Energía inyectada en la red



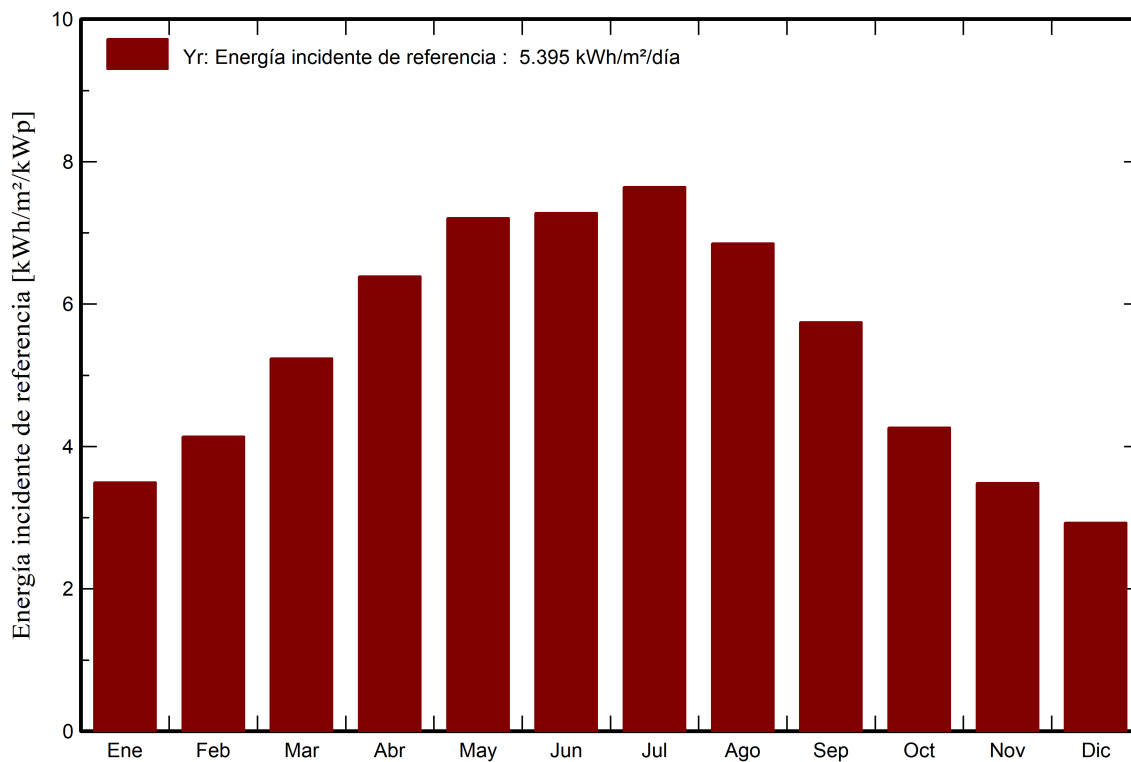
PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

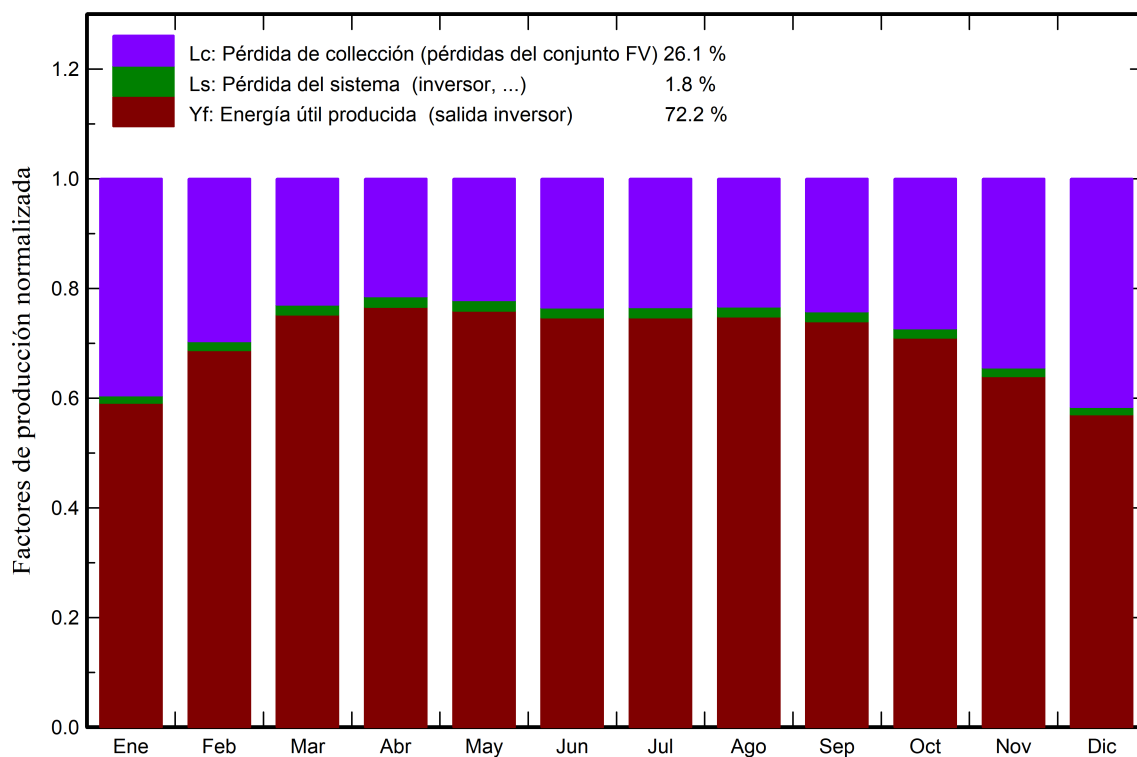


Gráficos predefinidos

Energía incidente de referencia en el plano colector



Producción normalizada y factores de pérdida



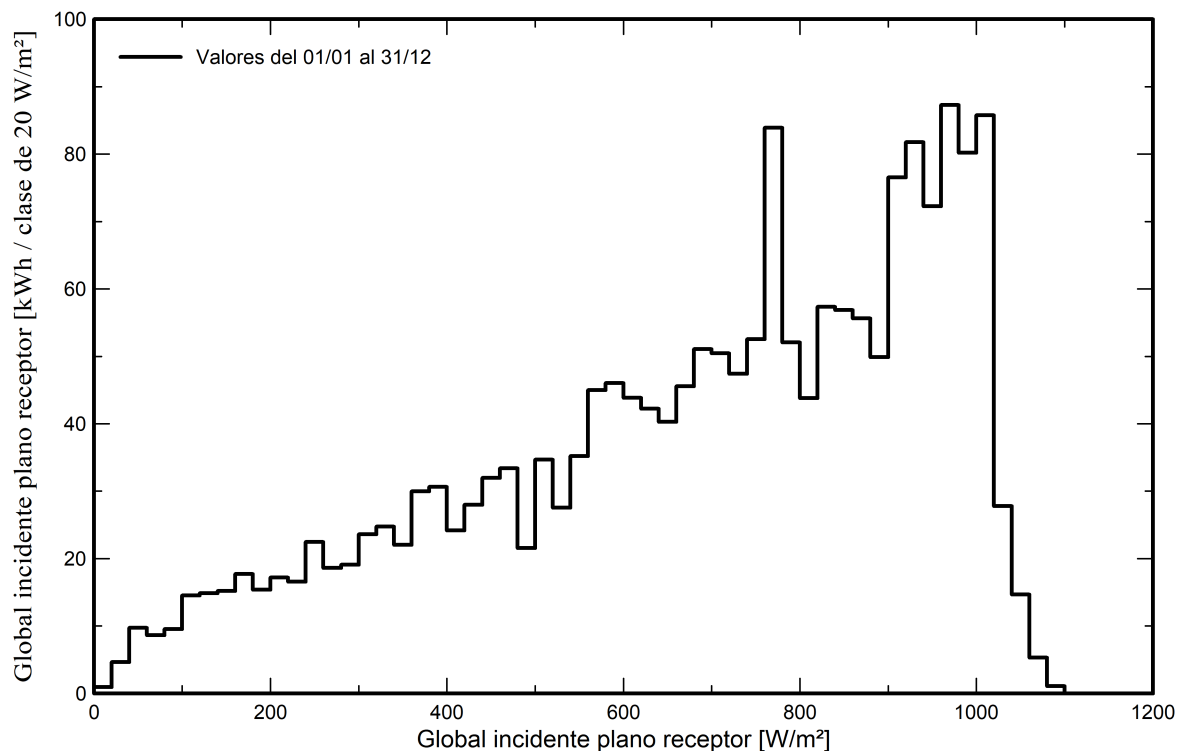


PVsyst V7.4.0

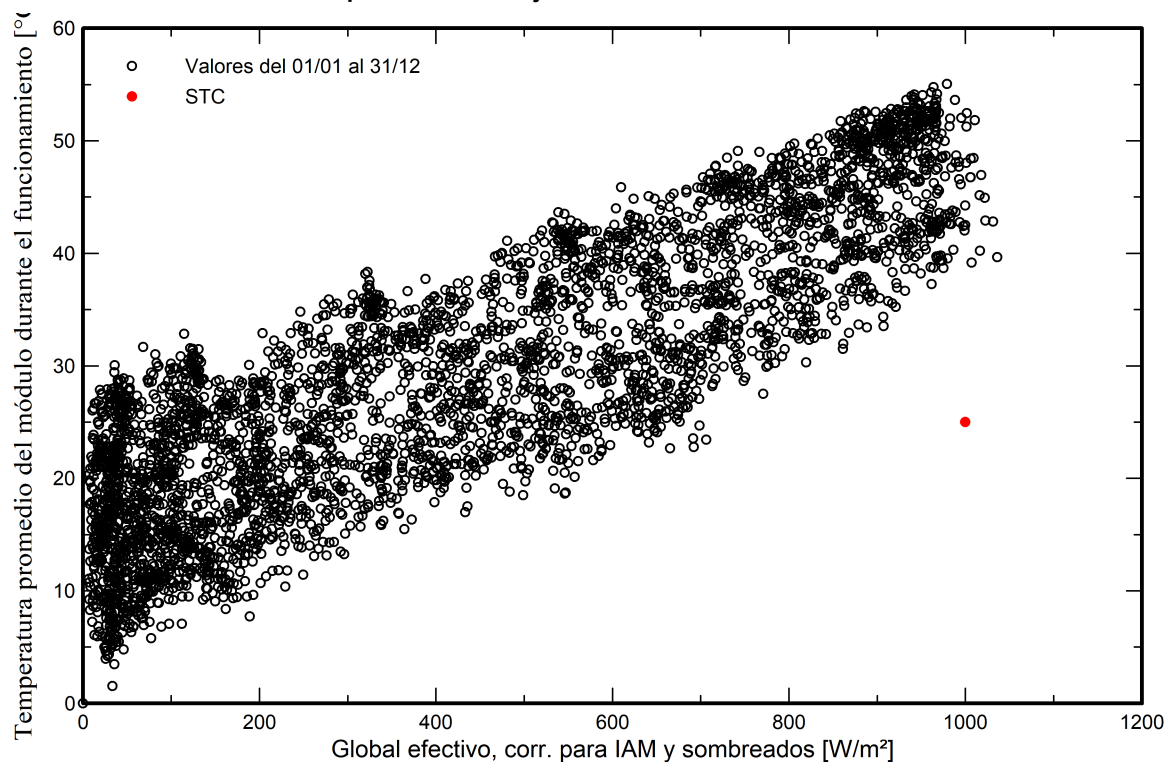
VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Distribución de irradiación incidente



Temperatura del conjunto vs irradiancia efectiva



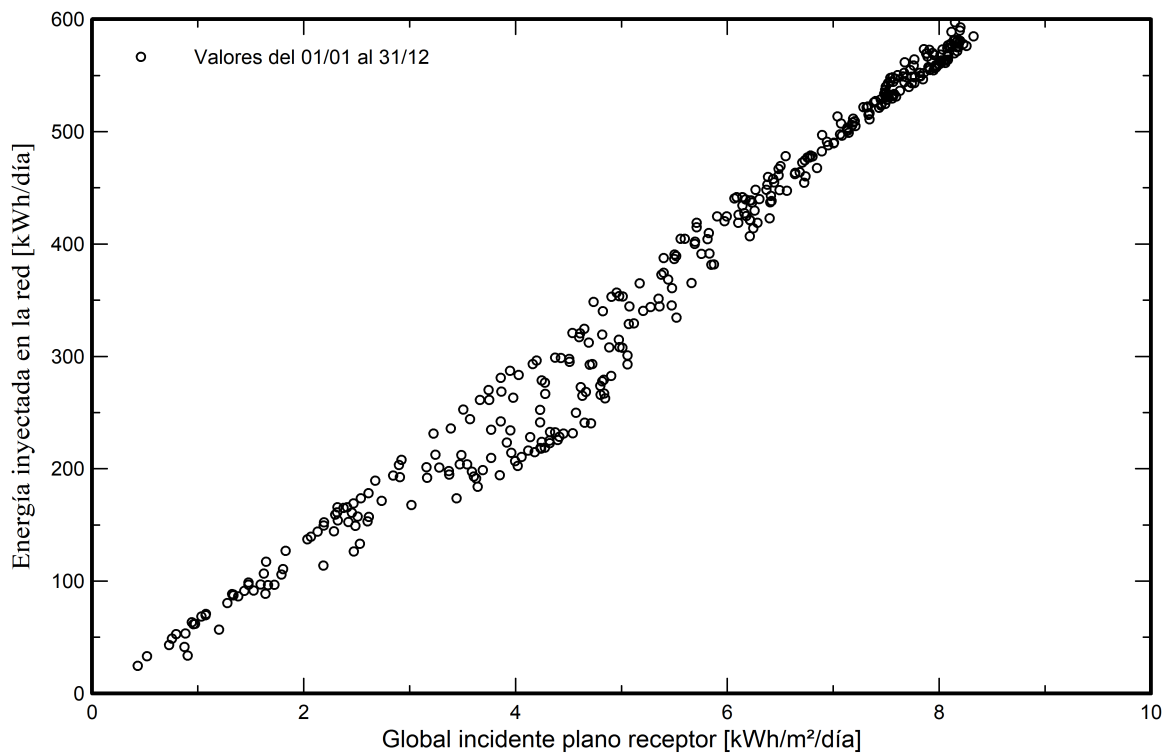


PVsyst V7.4.0

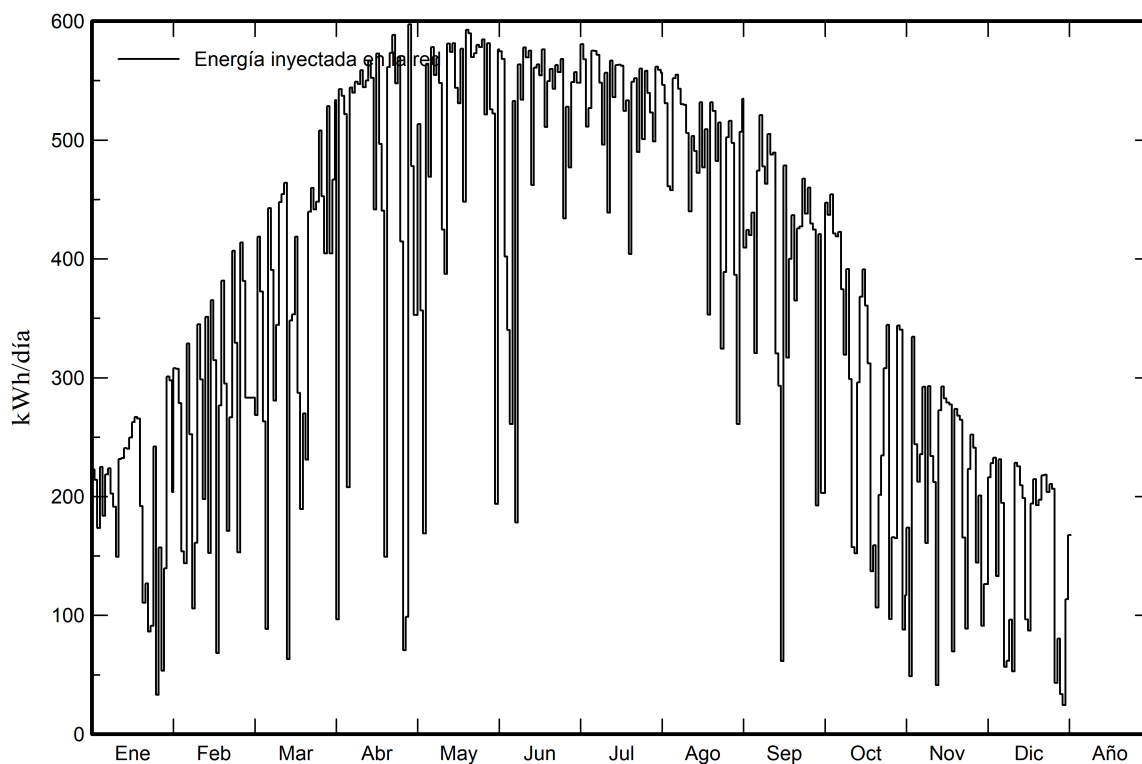
VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Energía diaria a la salida del sistema



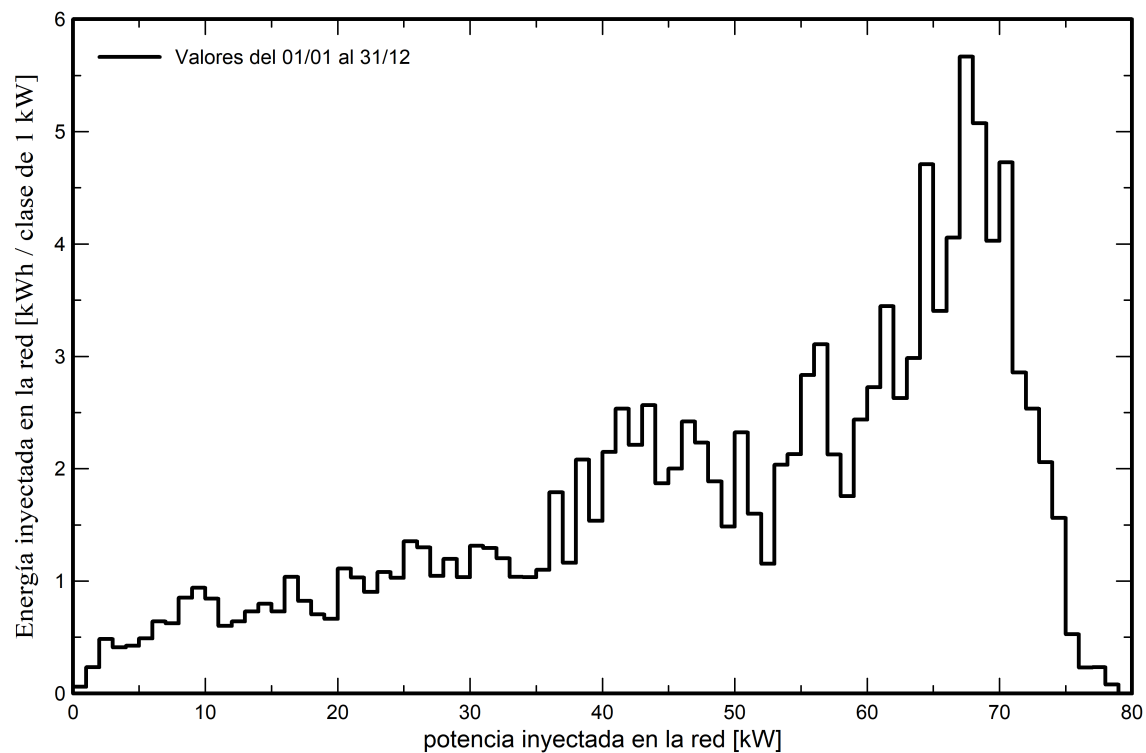


PVsyst V7.4.0

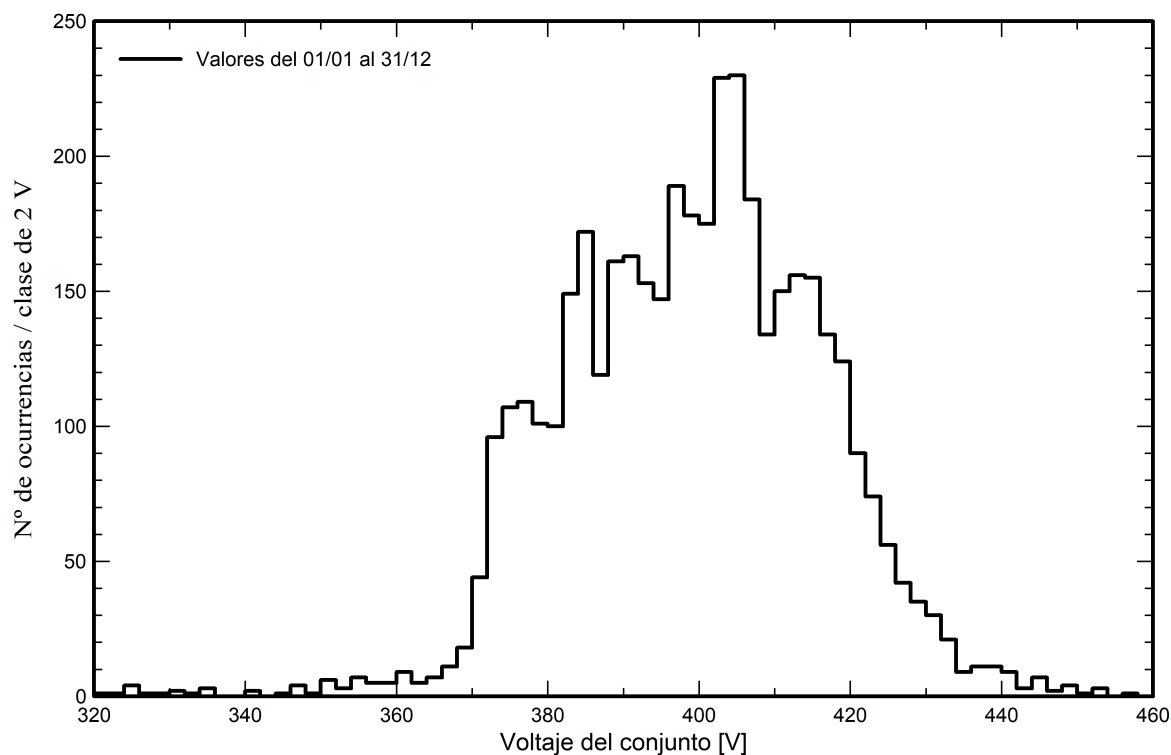
VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Distribución de potencia de salida del sistema



Distribución del voltaje del conjunto



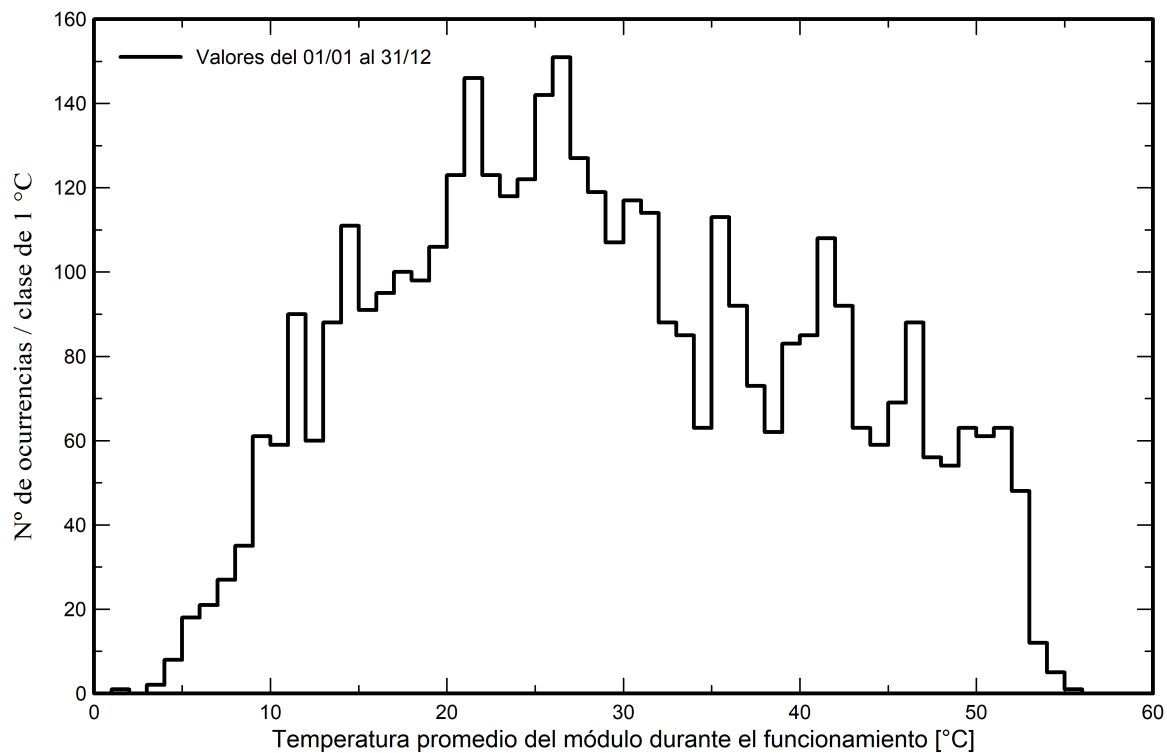


PVsyst V7.4.0

VC0, Fecha de simulación:
15/01/24 10:59
con v7.4.0

Gráficos predefinidos

Distribución de la temperatura del conjunto durante la ejecución





ANNEX 2. CÀLCUL ESTRUCTURA

Informe de cálculo - S24-0050V1

15 de febrero de 2024

El siguiente informe se ha realizado en la ubicación **Facultats de Física i de Química UB**

01. ESTÁTICA DEL SISTEMA

Para el cálculo de la carga de viento, se ha realizado en acorde DB SE-AE Acciones a la edificación, 3.3 , teniendo las consideraciones siguientes:

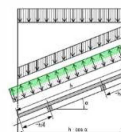
Altura del punto considerado: **18** m
Zona: **C** 29 m/s
Categoría del terreno: **IV** Zona Urbana en general, industrial o forestal

ce Valor coeficiente de exposición: **2,199**
Presión dinámica $q_b = 0,526$ kN/m²
Densidad el aire **1,25** Kg/m³
Provincia **Barcelona**



Los resultados extraídos con los datos anteriores han sido:

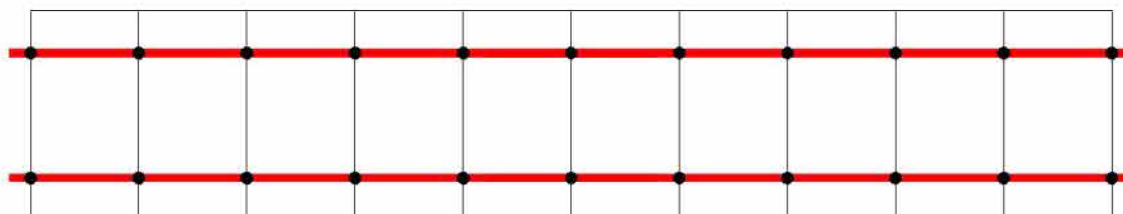
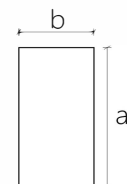
q_e presión= **0,92** kN/m²
 q_e succión= **0,58** kN/m²
 q_e nieve= **0,40** kN/m²



Se ha tomado en cuenta la placa solar facilitada con el perfil **Solar Flat 4,45 m** con los siguientes datos considerados:

Inclinación de la cubierta: **30** °
Formato de la placa: **Vertical**
Peso de la placa: **22,5** Kg

	a [mm]	b [mm]	e [mm]
Medidas de la placa:	1722	1134	30
Distancia entre grecas:	100	cm	



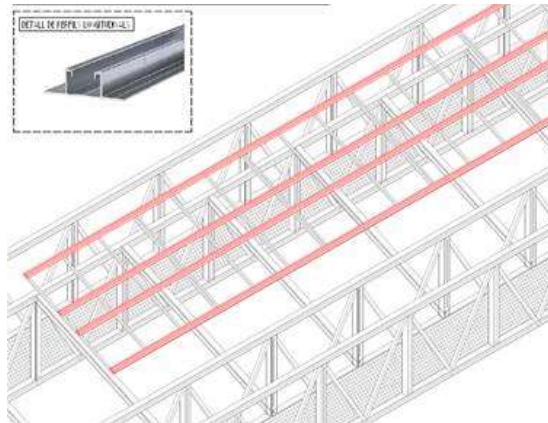
02. MÁXIMA CARGA POR ANCLAJE

Conocida la carga máxima que el sistema puede transmitir, mediante el análisis de tensiones y deformaciones del perfil **SolarFlat 4,45m**, las distancias axiales máximas de la fijación se han determinado suponiendo que la carga cae exactamente en el centro entre dos puntos de fijación.

Como resultado de las actividades de ensayo en laboratorio y obra, las indicaciones son las siguientes:

Los factores de seguridad aplicados son superiores a 4.

La perfilera ira anclada a una estructura premontada por el cliente.



03. DISTANCIA MÁXIMA AXIAL ENTRE ANCLAJES

Se supone que todas las cargas (peso de la estructura, nieve, viento) no funcionan en el mismo momento con la máxima intensidad, pero podrían funcionar juntas con diferentes proporciones (método semiprobabilístico). Los casos más desfavorables (LC) son:

LC1: $1.35 \cdot \text{peso de la estructura} + 1.5 \cdot (\text{nieve} + 0.6 \cdot \text{viento})$

LC2: $1.35 \cdot \text{peso de la estructura} + 1.5 \cdot (0.5 \cdot \text{nieve} + \text{viento})$

LC3: $0.9 \cdot \text{peso de estructura} + 1.5 \cdot \text{viento}$

LC1 y LC2 son las peores condiciones para el viento en presión, LC3 para el viento en succión.

Los coeficientes 1,35, 1,5 y 0,9 se utilizan como estado límite último "elástico" de los elementos, donde las tensiones se limitan a $R_{p0.2}$. Al mismo tiempo, las estructuras tienen que satisfacer el estado límite de trabajo para deformaciones excesivas: este cálculo se realiza teniendo los anteriores coeficientes y las deformaciones limitadas a $1/250$ de distancia entre soportes.

Se extraen los diagramas de fuerzas del perfil **Solar-flat 4,45m**, teniendo en cuenta de que las grapas frontales soportan todo el peso propio de la estructura.

Las solicitaciones derivadas de la repercusión del área por m^2 són: **0,56 kN a succión**

distancia entre grecas: **1,00 m**

Remaches situados máximo cada: **1,00 m**

Diagrama de acciones:



Diagrama de momentos



Diagrama de cortantes

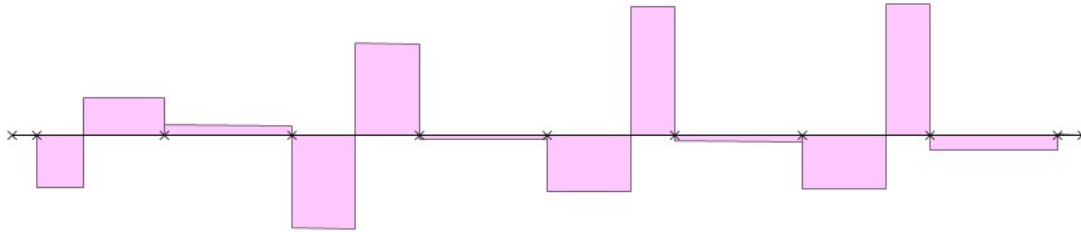


Diagrama de deformaciones



Diagrama de reacciones:



Resultados numéricos con la reacción más desfavorable:

$$\begin{aligned}\Sigma M &= 0 \\ R_{yMAX} &= 0,570 \text{ kN} \\ R_{xMAX} &= 0,152 \text{ kN} \\ R_{TOTAL} &= 0,589 \text{ kN}\end{aligned}$$

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	dZ mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.00000	0.00381	-0.01396	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.00000	0.00000	-0.02589	-0.15172	-0.56959	0.00000
3	0.00000	0.00000	0.05467	-0.15187	-0.56701	0.00000
4	0.00000	0.00000	-0.00782	-0.15187	-0.56618	0.00000
5	0.00000	0.00000	0.16159	-0.15263	-0.57133	0.00000
6	0.00000	0.00000	-0.44894	-0.15127	-0.56714	-0.00000
7	0.00000	-0.10302	-0.46087	0.00000	-0.00000	-0.00000

Comprobación de la flexión máxima admisible:

$$F_{MÁX} = F_{AC} = \frac{FL^3}{48EI} = \begin{aligned} &0,140 \text{ mm} \leq L/250 \\ &0,140 \text{ mm} \leq 4,00 \text{ mm} \quad \text{OK} \end{aligned}$$

La combinada de la reacción más desfavorable es de **0,59 kN** considerada ya mayorada (con el coeficiente ya aplicado), con **dos autopercutores por greca**.

La carga que recibe cada fijación en la grapa central es de:

0,295 kN ≤ 0,65 kN **OK**



Todos los productos deben ser utilizados e instalados estrictamente siguiendo las instrucciones de operación publicadas por fischer.

Es responsabilidad del usuario verificar si las condiciones en el sitio y los componentes, anclajes, equipos, etc. que pretende utilizar son de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente.

Si en algún caso no corresponde con la realidad el resultado deja de ser válido.

Espero que esta información sea de utilidad.

Alejandro Oliva Guillen
Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1 43300 - Mont-roig del Camp (TARRAGONA)
e-mail: alejandro.oliva@fischer.es





ANNEX 3. ESPECIFICACIONS TEHNQUES EQUIPS

Tiger Pro 54HC

400-420 Watt

MONO-FACIAL MODULE

P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

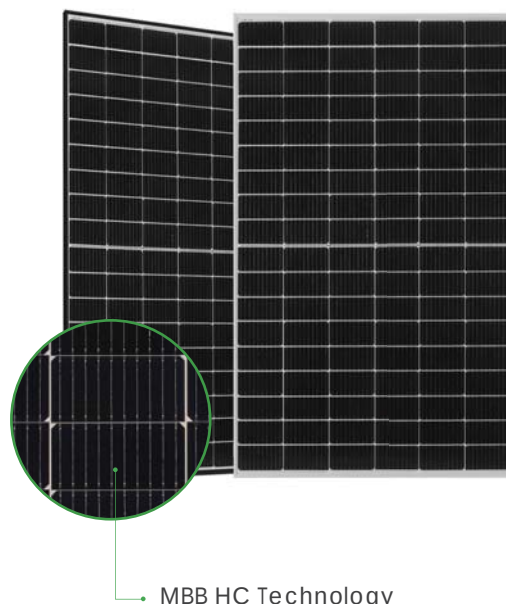
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



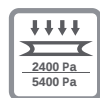
Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



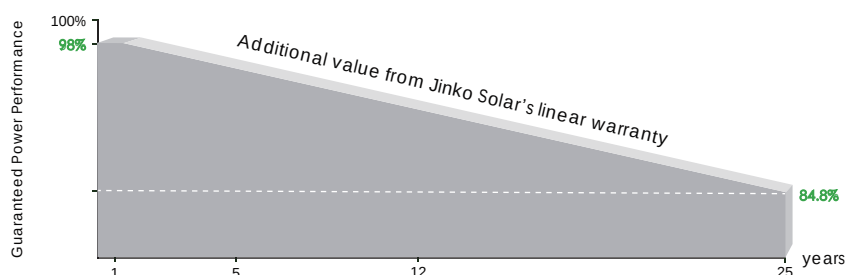
PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

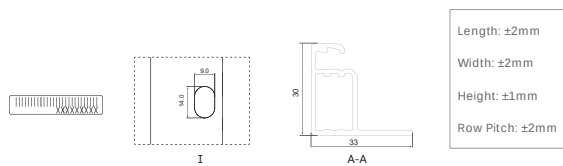
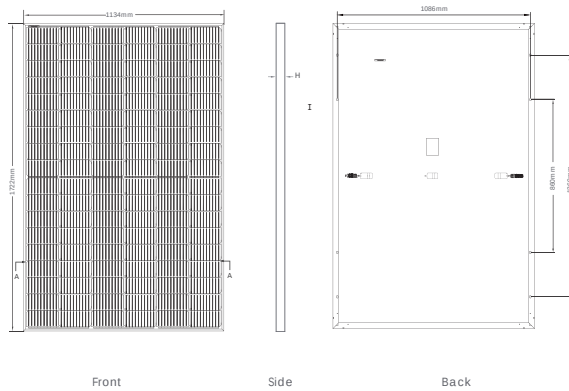


15 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

Engineering Drawings

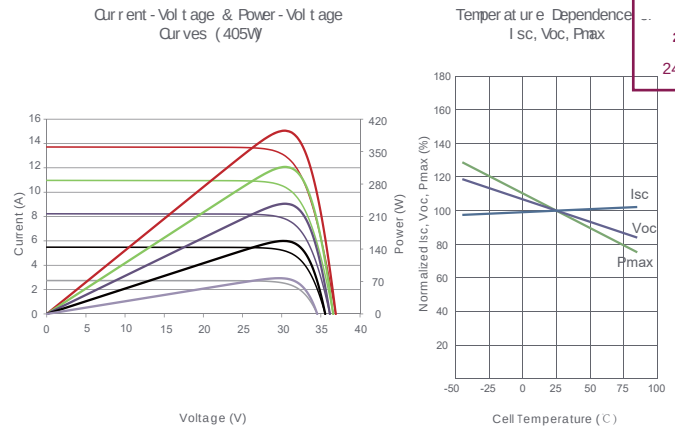


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 936pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	108 (2x54)
Dimensions	1722×1134×30mm (67.80×44.65×1.18 inch)
Weight	22.0 kg (48.50 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM400M-54HL4		JKM405M-54HL4		JKM410M-54HL4		JKM415M-54HL4		JKM420M-54HL4	
	JKM400M-54HL4-V		JKM405M-54HL4-V		JKM410M-54HL4-V		JKM415M-54HL4-V		JKM420M-54HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	400Wp	298Wp	405Wp	301Wp	410Wp	305Wp	415Wp	309Wp	420Wp	312Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	30.42V	28.42V	30.52V	28.56V	30.62V	28.72V	30.79V	28.88V	30.91V	29.01V
Maximum Power Current (Imp)	13.15A	10.47A	13.27A	10.55A	13.39A	10.62A	13.48A	10.69A	13.59A	10.76A
Open-circuit Voltage (Voc)	36.98V	34.90V	37.06V	34.98V	37.14V	35.05V	37.31V	35.21V	37.43V	35.39V
Short-circuit Current (Isc)	13.78A	11.13A	13.85A	11.19A	13.92A	11.24A	14.01A	11.32A	14.12A	11.38A
Module Efficiency STC (%)	20.48%		20.74%		21.00%		21.25%		21.51%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

CE DECLARATION OF CONFORMITY



Business name of the manufacturer:
Full address of the manufacture:

Jinko Solar Co. Ltd.

No.1 Jinko Road, Shangrao Economic Development Zone,
Jiangxi Province, China

To whom it may concern

WE, Jinko Solar Co. Ltd., hereby declare under our sole responsibility that the product(s):

DESCRIPTION: Photovoltaic solar module

BRAND: JinkoSolar

MODULE TYPE (S):

JKMxxxM-54HL4; JKMxxxM-54HL4-V
(xxx=360-415, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxM-54HL4-B; JKMxxxM-54HL4-B-V
(xxx=380-400, in steps of 5, 108 cells)

JKMxxxM-60HL4; JKMxxxM-60HL4-V; MMxxx-60HLD-MB; MMxxx-60HLD-MBV
(xxx=400-460, in steps of 5, 120 cells)

JKMxxxM-60HL4-B; JKMxxxM-60HL4-B-V
(xxx=425-445, in steps of 5, 120 cells)

JKMxxxM-72HL4; JKMxxxM-72HL4-V; MMxxx-72HLD-MB; MMxxx-72HLD-MBV
(xxx=475-555, in steps of 5, 144 cells)

JKMxxxM-72HL4-TV;
(xxx=475-550, in steps of 5, 144 cells)

JKMxxxM-72HL4-BDVP
xxx=500-550, in steps of 5, 144 cells

JKMxxxM-72HLM; MMxxx-72HLM-MB;
xxx=420-455, in steps of 5, 144 cells

JKMxxxM-72HLM-V; MMxxx-72HLM-MBV
xxx=420-465, in steps of 5, 144 cells

JKMxxxM-72HLM-BDVP
xxx=415-460, in steps of 5, 144 cells

JKMxxxM-6RL3; JKMxxxM-6RL3-V
xxx=360-415, in steps of 5, 132 cells

JKMxxxM-6RL3-B; JKMxxxM-6RL3-B-V
xxx=385-405, in steps of 5, 132 cells

JKMxxxM-7RL3; JKMxxxM-7RL3-V
xxx=430-495, in steps of 5, 156 cells

JKMxxxN-6TL3; JKMxxxN-6TL3-V
xxx=335-375, in steps of 5, 120 cells

JKMxxxN-6RL3; JKMxxxN-6RL3-V
xxx=360-410, in steps of 5, 132 cells

JKMxxxN-6TL3-B; JKMxxxN-6TL3-B-V
xxx=320-365, in steps of 5, 120 cells

JKMxxxN-6RL3-B; JKMxxxN-6RL3-B-V
xxx=385-405, in steps of 5, 132 cells

JKMxxxM-6TL4; JKMxxxM-6TL4-V
(xxx=415-450, in steps of 5, 120 cells)

JKMxxxM-6TL4-B; JKMxxxM-6TL4-B-V
(xxx=415-440, in steps of 5, 120 cells)

JKMxxxM-7RL4-V
(xxx=535-590, in steps of 5, 156 cells)

MMxxx-60HLM-MB; MMxxx-60HLM-MBV
(xxx=355-375, in steps of 5, 120 cells)

MANUFACTURER: Jinko Solar Co. Ltd.

Are in conformity with the following standards:

THE LOW VOLTAGE EUROPEAN DIRECTIVE 2014/35/EU.

THE ELECTROMANGNETIC COMPATIBILITY EUROPEAN DIRECTIVE 2014/30/EU.

IEC 61215-1:2016

IEC 61215-1-1:2016

IEC 61215-2:2016

IEC 61730-1:2016

IEC 61730-2:2016

EN 61215-1:2016

EN 61215-2:2017

EN 61215-1-1:2016

EN IEC 61730-1:2018

EN IEC 61730-2:2018

CE MARK OF DATE: 2021

The institute TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Tillystraße 2, 90341 Nürnberg, has tested and certified the product(s). The technical documentation and full compliance with the standards listed above proves the conformity of the product with the requirements of the above-mentioned EC Council directive.

This document has been issued in English. In case of translation discrepancy of this document, the English version shall prevail.

Date of issue: March 2021

Place of issue: China

Title - Name -Signature: Wang Zhihua



SUN2000-100KTL-M1

Smart String Inverter



10
MPP. Seguidor



98.8% (@ 480V)
Max. Eficiencia



Gestión de
nivel de cadena



Diagnóstico inteligente
de curvas I-V admitido



MBUS
Soportado



Diseño
Sin fusible



Protección contra rayos
Para DC y AC



IP66
Proteccion

Curva de eficiencia

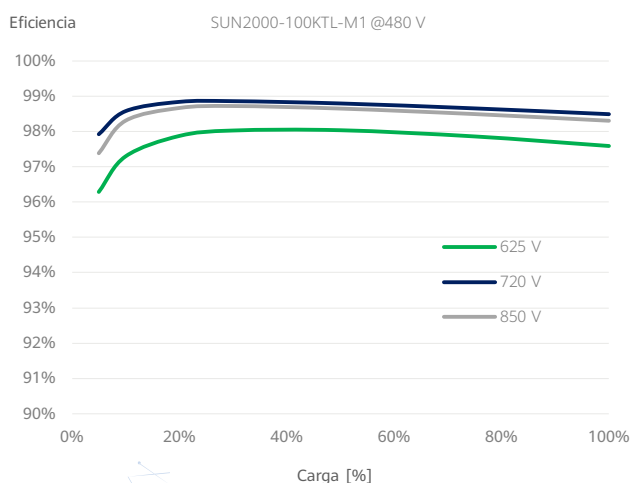
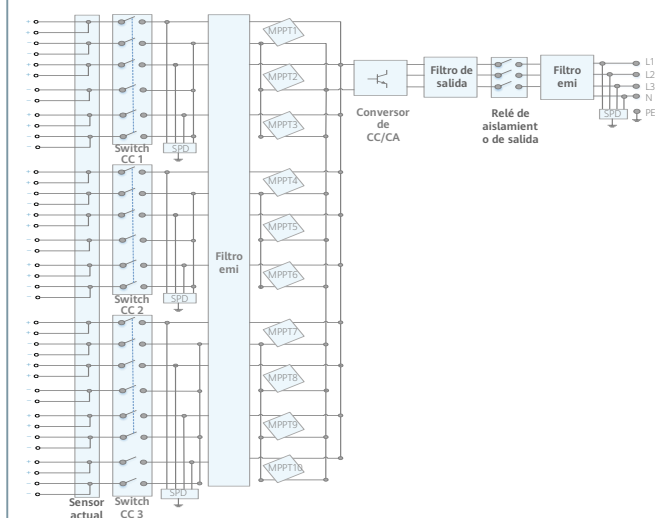


Diagrama de circuito





Especificaciones técnicas	SUN2000-100KTL-M1	24003 24/05/
	Eficiencia	
Máxima eficiencia	98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V	
Eficiencia europea ponderada	98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V	
	Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V	
Corriente de entrada máxima por MPPT	26 A	
Corriente de cortocircuito máxima	40 A	
Tensión de arranque	200 V	
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1,000 V	
Tensión nominal de entrada	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac	
Cantidad de MPPTs	10	
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2	
	Salida	
Potencia activa	100,000 W	
Max. Potencia aparante de CA	110,000 VA	
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	110,000 W	
Tensión nominal de salida	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE	
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz	
Intensidad nominal de salida	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V	
Max. intensidad de salida	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V	
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo	
Distorsión armónica total máxima	< 3%	
	Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí	
Protección anti-isla	Sí	
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí	
Protección contra polaridad inversa CC	Sí	
Monitorización a nivel de string	Sí	
Descargador de sobretensiones de CC	Type II	
Descargador de sobretensiones de CA	Type II	
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí	
Monitorización de corriente residual	Sí	
	Comunicación	
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP	
RS485	Sí	
USB	Sí	
Monitorización de BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)	
	Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm	
Peso (incluida ménsula de montaje)	90 kg	
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C	
Enfriamiento	Enfriamiento de aire inteligente	
Max. Altitud de operación	4,000 m	
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%	
Conector CC	Staubli MC4	
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT	
Grado de protección	IP66	
Topología	Sin transformador	
Consumo de energía durante la noche	< 3.5 W	

Certificado de conformidad

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

Producto: **Inversor fotovoltaico**

Modelo: **SUN2000-100KTL**

Certificamos que los inversores de conexión a la red citados en este documento cumplen con la normativa española sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

En concreto, cumplen las exigencias de seguridad de las personas y de la instalación previstas en el Real Decreto 1699/2011 y Real Decreto 661/2007, mediante el empleo de técnicas equivalentes a un transformador de aislamiento galvánico.

Estos inversores incorporan una unidad de monitorización de corriente residual (en inglés RCMU: Residual Current Monitoring Unit), sensible a todas las corrientes de fuga, que actúa con un umbral de respuesta de 30 mA. Los relés de corriente alterna desconectan de forma segura la red en caso de fallo. Disponen además de un dispositivo de control de aislamiento y un detector de tierra en el lado de la corriente continua, antes de la conexión a red. Estas funciones han sido probadas y certificadas según la norma DIN V VDE V 0126-1-1:2006:02.

La corriente continua inyectada en la red de distribución por el inversor es inferior al 0,5% del valor eficaz de la corriente nominal de salida, medida tal como indica la "Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica".

El tiempo de reconexión de los inversores es de al menos 3 minutos conforme a la norma IEC 61727:2001, una vez que los parámetros de la red vuelven a estar dentro de los márgenes permitidos. No existe la posibilidad de que los usuarios puedan modificar los valores de ajuste de las protecciones mediante software. Los equipos disponen de protección frente al funcionamiento en isla.

Bases de certificación:

RD413:2014, RD 1699:2011, RD661:2007, RD1663:2000, DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 (seguridad funcional, monitorización de corriente residual), nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión.

El concepto de seguridad de un producto representativo de los mencionados arriba, corresponde, en el momento de la emisión de este certificado, a las especificaciones válidas de seguridad para el empleo especificado conforme a la normativa vigente.

Número de informe: **PVSP190905N026**

Programa de certificación: **NSOP-0032-DEU-ZE-V01**

Número de certificado: **U20-0008**

Fecha: **2020-01-10**

Organismo de certificación



Holger Schaffer

Organismo de certificación de Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH Acreditado con arreglo a la normativa europea DIN EN ISO/IEC 17065

Una representación parcial del certificado requiere la aprobación por escrito de Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-12024-01-00

HUAWEI TECHNOLOGIES ESPAÑA S.L.
C/Isabel Colbrand, 22
Centro Empresarial Castellana Norte
28050 Madrid



Madrid, 11 de agosto de 2020

VISAT

INGENYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

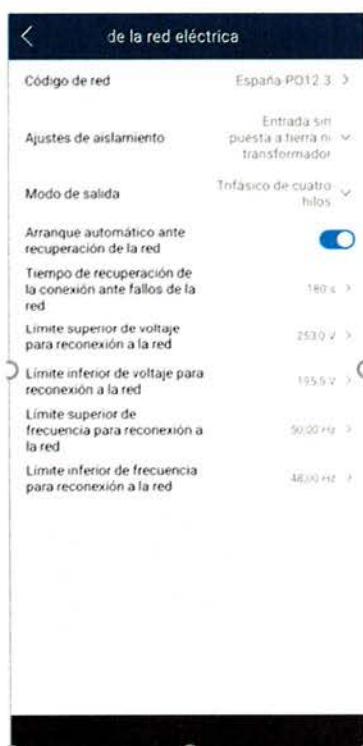
D. Jin Yong, mayor de edad, provisto de NIE Y3599557W en su calidad de representante legal de Huawei Technologies España S.L. (en adelante, "Huawei"), con domicilio social en Isabel Colbrand, 22, 28050 Madrid y NIF B-84136464, comercializadora en España de productos marca Huawei.

DECLARA

Que los inversores Huawei SUN2000MA cumplen las normas Españolas con las siguientes características:

- Disponen de interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Disponen de protección interna de mínima y máxima tensión y frecuencia de red. Con la configuración mostrada en la figura 1 se obtienen los valores umbral y tiempos de actuación máximos que se indican a continuación:

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión-fase 1	1.1*Un	1.5s
Sobretensión-fase 2	1.15*Un	0.2s
Subtensión	0.85*Un	1.5s
Frecuencia máxima	50.5Hz	0.5s
Frecuencia mínima	47.5Hz	3s
Siguiendo la indicaciones en figura1:		



- Disponen de un vigilante de aislamiento a tierra en el lado de continua.
- Disponen de protección contra funcionamiento en isla, cumpliendo con lo indicado en la Norma UNE EN50438, IEC 62116, UNE206006:2011 IN.
- Presentan un coeficiente de distorsión armónica menor del 3%.
- Los dispositivos para la monitorización de frecuencia y tensión presentan un error en la medida inferior al 5%.
- El inversor cumple con todas las normas y directrices de seguridad aplicables:
UNE206007-1 IN:2013

RD413/2014, RD 1699/2011, Y RD 661/2007

DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4

Y para que así conste, a efecto de la declaración mencionada, firma:



Jin Yong

Director General

Huawei Technologies España S.L.

HUAWEI TECHNOLOGIES ESPAÑA S.L.

C/Isabel Colbrand, 22

Centro Empresarial Castellana Norte

28050 Madrid



Madrid, 7 Septiembre de 2020

D. Jin Yong, mayor de edad, provisto de NIE Y3599557W en su calidad de representante legal de **Huawei Technologies España S.L.** (en adelante, "**Huawei**"), con domicilio social en Isabel Colbrand, 22, 28050 Madrid y NIF B-84136464, comercializadora en España de productos marca Huawei.

DECLARA

Que los productos de los modelos especificados cuentan con el certificado **de marcado CE** (**Declaración de Conformidad UE**) correspondiente:

Modelo/Software	Declaración de Conformidad
SUN2000-33KTL-A	CE-03325941-02
SUN2000-36KTL	CE-03325941-02
SUN2000L-2KTL /V1	CE-03501465
SUN2000L-3.68KTL	CE-03501465
SUN2000L-3KTL	CE-03501465
SUN2000L-4.6KTL	CE-03501465
SUN2000L-4KTL	CE-03501465
SUN2000L-5KTL	CE-03501465
SUN2000-10KTL	CE-03602051; CE-04744035
SUN2000-12KTL	CE-03602051; CE-04744035
SUN2000-15KTL	CE-03602051
SUN2000-17KTL	CE-03602051
SUN2000-20KTL	CE-03602051
SUN2000-23KTL	CE-03602051
SUN2000-8KTL	CE-03602051; CE-04744035
SUN2000-2KTL-L0/V100	CE-04312493
SUN2000-3KTL-L0	CE-04312493
SUN2000-4KTL-L0	CE-04312493
SUN2000-5KTL-L0	CE-04312493
SUN2000-2KTL-L1/V200	CE-06747210
SUN2000-3KTL-L1	CE-06747210
SUN2000-3.68KTL-L1	CE-06747210
SUN2000-4KTL-L1	CE-06747210
SUN2000-4.6KTL-L1	CE-06747210

SUN2000-5KTL-L1	CE-06747210
SUN2000-6KTL-L1	CE-06747210
SUN2000-60KTL-M0	CE-04397112-02
SUN2000-50KTL-M0	CE-04397112-02
SUN2000-10KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-12KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-15KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-17KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-20KTL-M0/V100	CE-04744035
SUN2000-12KTL-M2	CE-04744035
SUN2000-15KTL-M2	CE-04744035
SUN2000-17KTL-M2	CE-04744035
SUN2000-20KTL-M2	CE-04744035
SUN2000-3KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-4KTL-M0/V100	CE-04744035
SUN2000-5KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-6KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-8KTL-M0	CE-04744035
SUN2000-100KTL-INM0	CE-05657442
SUN2000-105KTL-H1	CE-04286312
SUN2000-100KTL-M1	CE-05657442
SUN2000-168KTL-H1	CE-05806860
SUN2000-175KTL-H0	CE-05806860
SUN2000-185KTL-H1	CE-05806860
SUN2000-185KTL-INH0	CE-05806860
Smartlogger3000A03EU, Smartlogger3000A01EU	CE-05837808-1
Smartlogger3000B02EU	CE-05837808-2
Smart PV Optimizer/HUAWEI SUN2000 - 450W-P, SUN2000 - 375W-P	CE-06515273
Smart Dongle-WLAN-FE	CE-05626211
Smart Dongle-4G	CE-04562612

Y para que así conste, a efecto de la declaración mencionada, firma:



Jin Yong
 Director General
 Huawei Technologies España S.L.

Nº de certificado de producto	20465-CER-E2	
Solicitante	Huawei C/ Isabel Colbrand 22, 28050. Las Tablas – Madrid - España	
Series	SUN 2000 (inversor)	
Modelos	Inversor: Huawei SUN2000-100KTL-M1 Huawei SUN2000-30KTL-M3 Huawei SUN2000-36KTL-M3 Huawei SUN2000-40KTL-M3 Huawei SUN2000-60KTL-M0	Analizador de red: Huawei DTSU666-H Smartlogger: Huawei SmartLogger3000A Huawei Smartlogger3000B Huawei SmartACU2000D Transformador de corriente: Huawei CTF24-5K-250
Tipo de unidad generadora	Inversor trifásico / Analizador de red / Transformador de corriente	
Datos técnicos	Ver páginas 2, 3, 4, 5 y 6.	
Versión de Software	Inversor: V500R001 Analizador de red: V1.01 Smartlogger: V300R001	
Norma	Real Decreto 244/2019 , de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Acogido a régimen de autoconsumo. Conforme a Anexo I.	

Después de haber evaluado el informe de ensayo número: 20465-TR-E2, realizado por CERE (Laboratorio acreditado con N° 5314.01) y basado en los requisitos de EN ISO/IEC 17025: 2017.

La solución antes mencionada cumple con los requisitos de:

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Acogido a régimen de autoconsumo. Conforme a Anexo I.

Esta certificación se basa en el proceso interno de PET-CERE-09 Rev 27 basado en los requisitos de la norma EN ISO/IEC 17065:2012. Para este proceso de certificación, las actividades que fueron evaluadas en conformidad con:

- Ensayos sobre muestra seleccionada por CERE.
- Sistema de calidad conforme ISO 9001 en base a certificado con número: 17 100 1933213 emitido por un cuerpo de certificación acreditado conforme a EN ISO/IEC 17021.
- Inspección del proceso de fabricación.

Este certificado cancela y sustituye al certificado 20465-CER-E1 emitido a fecha de 26 de junio de 2020.

Madrid, a 7 julio de 2020. Este certificado es válido hasta el 12 junio de 2023.

Miguel Martínez Lavin
Certification Manager

Datos técnicos

Inversor

SUN2000-100KTL-M1	
Entrada	
Potencia máxima	112.200 W
Tensión máxima	1100 V
Rango de operación de tensión (MPPT)	200-1000V
Mínima tensión de arranque	200 V
Rango de tensión MPPT a plena carga	540-800 V (380 V-400 V), 625–850 V (480 V)
Tensión nominal	600 V (380 V-400 V), 720 V (480 V)
Máxima corriente (per MPPT)	26 A
Máxima corriente de cortocircuito (per MPPT)	40 A
Salida	
Potencia activa nominal	100 kW
Potencia máxima	110 kVA
Máxima potencia activa (cosφ = 1)	110 kW
Tensión nominal (fase/ línea)	220 V/380 V, 230 V/400 V, 277 V/480 V, 3W + (N)b + PE,
Corriente nominal	152.0A (380V), 144.4A (400V), 120.3A (480V)
Frecuencia de red	50 Hz
Máxima corriente	168.8A (380V), 160.4A (400V), 133.7A (480V)
Comunicaciones	
Comunicaciones	RS485

Modelo	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3
Entrada		
Tensión máxima	1.100 V	1.100 V
Rango de operación de tensión (MPPT)	200 V ~ 1000 V	200 V ~ 1000 V
Tensión nominal	600 V	600 V
Máxima corriente (per MPPT)	26 A	26 A
Máxima corriente de corto-circuito (per MPPT)	40 A	40 A
Salida		
Potencia activa nominal	30.000 W	36.000 W
Potencia máxima	33.000 VA	39.600 VA
Tensión nominal (fase/ línea)	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE
Corriente nominal	43.3 A	52.0 A
Frecuencia de red	50 Hz	50 Hz
Máxima corriente	47.6 A	57.2 A
Comunicaciones		
Comunicaciones	RS485	RS485

Modelo	SUN2000-40KTL-M3	SUN2000-60KTL-M0
Entrada		
Tensión máxima	1.100 V	1.100 V
Rango de operación de tensión (MPPT)	200 V ~ 1000 V	200 V ~ 1000 V
Tensión nominal	600 V	600 V @380 Vac / 400 Vac, 720 V @480 Vac
Máxima corriente (per MPPT)	26 A	22 A
Máxima corriente de cortocircuito (per MPPT)	40 A	30 A
Salida		
Potencia activa nominal	40.000W	60.000 W
Potencia máxima	44.000 VA	66.000 VA
Tensión nominal (fase/línea)	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, default 3W + N + PE; 3W + PE optional in settings; 277 V / 480 V, 3W + PE
Corriente nominal	57.7 A	91.2 A @380 V, 86.7 A @400 V
Frecuencia de red	50 Hz	50 Hz
Máxima corriente	63.5 A	100 A @380 V, 95.3 A @400 V, 79.4 A @480 V
Comunicaciones		
Comunicaciones	RS485	RS485

Analizador de red

Modelo	Huawei DTSU666-H
Tipo de conexión	3x230/400V or 3x400V
Grado de precisión	Clase Activa 1
Especificaciones de corriente	250A/50mA
Máximo porcentaje de limitación de error de varios instrumentos	±2,0
Tipo	Via Transformador
Tipo de comunicación	Protocolo RS485 ModBus RTU
Constante de instrumento	400imp/kWh
Tiempo de refresco	200 ms

Smartlogger

Modelo	SmartLogger3000A	SmartLogger3000B *	SmartACU2000D**
Fuente de DC	12V / 24 V	24V, 0.8 A	12V / 24 V
Fuente de AC	100 V~240 V, 50 Hz	100 V~240 V, 50 Hz	380 V ~ 800 V, 3Ph, 50 Hz
Comunicaciones	Modbus-TCP / Modbus-RTU	Modbus-TCP / Modbus-RTU	Modbus-TCP / Modbus-RTU
Velocidad de la interfaz de comunicación	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps.	COM x 3/6*, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps	COM x 3/6*, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps

* Sin & con SmartModule1000A

** Integrado SmartLogger3000B con 1 módulo

** Modelos -D-00 /-D-001/ -D-02/ -D-03

Características del transformador de corriente:

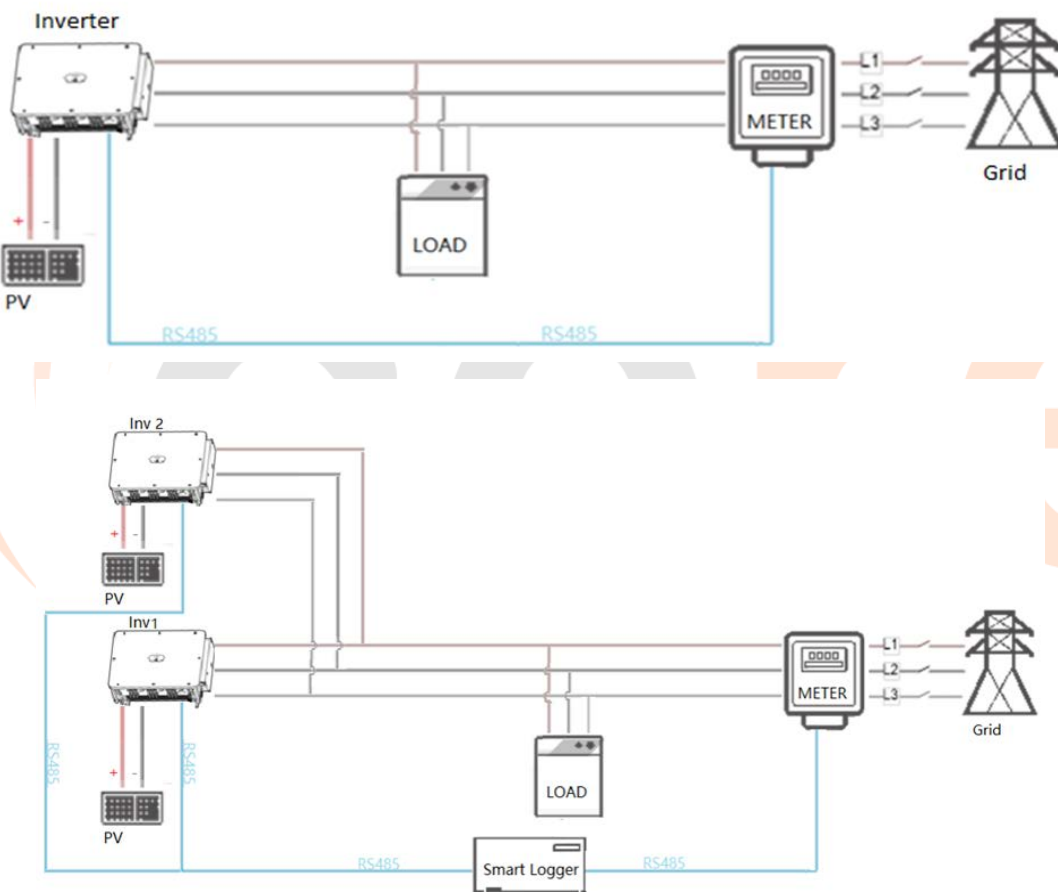
Modelo	Huawei SCT-24 250A/50 mA 0.5 20Ω
Corriente nominal primaria	250 A
Relación de transformación nominal	5000: 1
Carga nominal	20 Ω
Precisión	±0.75%, Clase 1.0 de 1% a 120% de la corriente nominal primaria
Ángulo de fase	±0.5 grados (30 minutos) 0 de 1% a 120% de la corriente nominal

Nota 1: Pueden ser incluidos en la solución certificada modelos variantes de analizador de red (sin control) y transformadores de corriente y tensión siempre que cumplan con:

- Mismo régimen de conexión (monofásico o trifásico)
- Misma tolerancia de medida
- Mismo tiempo de refresco o inferior
- Mismo tipo de comunicaciones
- En el caso de que se requieran transformadores de corriente o tensión adicionales, misma precisión del conjunto o superior.

Nota 2: Todas las pruebas ensayadas para la obtención de este certificado han sido pasadas mediante la actuación sobre el sistema de generación para regular la energía generada. No se requiere elemento de corte o de limitación de corriente a instalar redundantemente a la solución ensayada.

Diagrama eléctrico



Las muestras seleccionadas para ensayo son representativas de la producción.

Las muestras fueron seleccionadas en:

Huawei Technologies Co., Ltd.
No.2, City Avenue Songshan Lake
Sci.&Tech. Industry Park, 523808
Dongguan, Guandong, P.R. China

Tomas de muestra:

20465-TM

La inspección del proceso de fabricación se realizó en:
El día 22 de enero de 2020.

Huawei Technologies Co., Ltd.
No.2, City Avenue Songshan Lake
Sci.&Tech. Industry Park, 523808
Dongguan, Guandong, P.R. China

Número de informe de inspección

20216-20-1-IF

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Modificaciones/ Cambios	Fecha
0	Versión inicial	12/06/2020
1	Emisión del informe de ensayos 20465-TR-E1	26/06/2020
2	Emisión del informe de ensayos 20465-TR-E2	07/07/2020

El perfil en aluminio para instalaciones fotovoltaicas en cubiertas industriales con fijación perpendicular a chapa grecada



Cubierta industrial en chapa grecada



Instalación en cubierta con perfil pre-cortado de 400mm

VERSIÓN

- Aleación de aluminio Aw6060 T6 según EN 755-2:2013

VENTAJAS

- **Rápido:** instalación rápida en cubiertas industriales a través de remaches.
- **Cómodo:** instalación rápida del módulo fotovoltaico a través de remaches o tornillo autoperforante adecuado.
- Opción de ahorro con perfiles pre-cortados de 400mm.

APLICACIONES

Idóneo para:

Sistema de cubierta en cubierta con chapa grecada:

- Instalación con perfil Solar-flat 4,20m o 5,25m para la realización (longitud de la planta igual a la longitud del perfil)
- Instalación con secciones de perfil Solar-flat P 400 para la realización de diseños extendidos

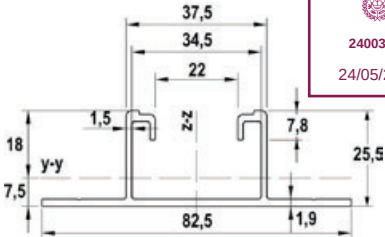
FUNCIONAMIENTO

- Seleccione la instalación más adecuada entre el perfil completo Solar-flat y las secciones de perfil P-400 Solar-flat.
- Defina el espaciado de los remaches o tornillos de acuerdo con la inclinación de las grecas de la chapa y las cargas de nieve y viento del área de la instalación.
- Coloque unas cuantas piezas de cinta de butilo CG INT (longitud mínima de 80 mm) en la superficie de contacto entre el perfil Solar-flat / Solar-flat P 400 y las grecas de la chapa.
- Coloque el perfil Solar-flat / Solar-flat P 400 sobre la hoja y perforo el perfil y la hoja con una broca adecuada.
- Coloque el perfil P400 de Solar-flat / Solar-flat P 400 con los remaches.

DATOS TÉCNICOS



Perfil Solar-flat



VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

24003737

24/05/2024

		Peso	Longitud	Sección	Momento	Momento	Momento de	Momento de	Unidad	Código EAN
Producto	Art. n°	W [kg/m]	l [mm]	S [mm²]	I _y [cm⁴]	I _z [cm⁴]	resistencia y W _y [cm³]	resistencia z W _z [cm³]	mínima [pz]	
Solar-flat 4,45 mt	559873	0,724	4200	268	2,19	11,90	1,22	2,88	1	4048962158786
Solar-flat 5,5 mt	559874	0,724	5500	268	2,19	11,90	1,22	2,88	1	8001132027103
Solar-flat P 400	512195	0,724	400	268	2,19	11,90	1,22	2,88	50	8001132021972

ACCESORIOS



Remache RS AL

		Diámetro	Diámetro	Máximo	Carga de tracción	Carga de tracción	Unidad		Código EAN
Producto	Art. n°	d ₀ [mm]	d ₁ [mm]	espesor t _{fix} [mm]	recomendada en chapa de aluminio N _{recc,aluminium} [kN]	recomendada en hoja de acero N _{recc,steel} [kN]	de venta [pcs]		
RS AL 5,2×20 mm	545769	5,3	5,2	0,5 ÷ 5	0,14	0,20	200		8001132091937



Cinta butílica CG INT

		Longitud	Anchura	Grosor	Unidad		Código EAN
Producto	Art. n°	L [m]	B [mm]	s [mm]	de venta [pcs]		
CG INT	505615	10	80	1	1		8001132013410

La abrazadera universal central y final para todos los módulos fotovoltaicos con espesores de 30 a 52mm



Detalle: utilización como abrazadera final



Detalle: Posicionamiento de las abrazaderas

VERSIÓN

- Abrazadera en aleación de aluminio EN AB 46 100 según EN 755-2:2013
- Tornillería con cabeza redonda con apriete hexagonal TCEI en acero inoxidable A2-70 según EN ISO 3506-1/2:2009

VENTAJAS

- Gama completa: la abrazadera universal premontada PM U puede fijar todos los módulos fotovoltaicos con un grosor de 30 mm a 52 mm.
- Versátil: la abrazadera universal premontada de PM U se puede utilizar como abrazadera final y como abrazadera central.
- Rápido: gracias a la tuerca inteligente, el terminal universal PMU premontado se puede sujetar y bloquear rápidamente en cualquier punto del perfil de soporte.
- Compacto: el tornillo empotrado en el elemento evita problemas a la hora de montar.
- Cómodo: gracias al muelle, la abrazadera universal premontada de PM U permanece elevada durante las fases de apriete.
- Completa: la abrazadera universal premontada PM U no requiere elementos adicionales (por ejemplo: tornillos, arandelas, tuercas).

APLICACIONES

Idóneo para:

- Sistema de cubierta coplanares con ganchos.
- Sistema de cubierta plana con triángulos.
- Sistema en cubierta en chapa grecada.
- Sistema de cubierta en chapas onduladas.
- Sistema de Estructuras Especiales

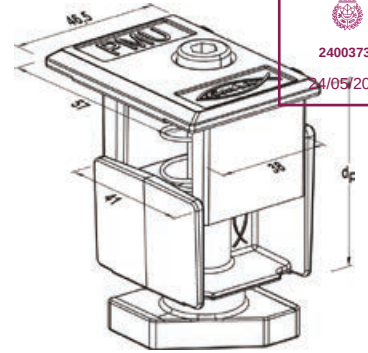
Para fijar los módulos fotovoltaicos en soportes:

- Solar-light
- Solar-fish
- Solar-mid
- Solar-flat
- Solar 40/30

FUNCIONAMIENTO

- Inserte la parte inferior de la abrazadera universal PM U premontada en la ranura superior del perfil.
- Gire la abrazadera universal premontada PM U en el sentido de las agujas del reloj para usarla como una abrazadera final y en el sentido contrario a las agujas del reloj para usarla como una abrazadera central.
- Bloquee el módulo fotovoltaico aplicando un par de apriete al tornillo hexagonal empotrado de 10 Nm con cabeza cilíndrica (TCEI)

fischer

Abrazadera premontado universal **PM U BL**

ACCESORIOS



Producto	Art. nº	Unidad mínima [pz]	Código EAN
DAE	071587	100	8001132715871

La abrazadera universal central para todos los módulos fotovoltaicos con espesores de 30 a 52mm



Detalle: Posicionamiento de las abrazaderas



Detalle: utilización como abrazadera central

VERSIÓN

- Abrazadera en aleación de aluminio EN AB 46 100 según EN 755-2:2013
- Tornillería con cabeza redonda con apriete hexagonal TCEI en acero inoxidable A2-70 según EN ISO 3506-1/2:2009

VENTAJAS

- Gama completa: la abrazadera universal premontada PMC U puede fijar todos los módulos fotovoltaicos con un grosor de 30 mm a 52 mm.
- Versátil: la abrazadera universal premontada de PMC U se puede utilizar como abrazadera final y como abrazadera central.
- Rápido: gracias a la tuerca inteligente, el terminal universal PMC U premontado se puede sujetar y bloquear rápidamente en cualquier punto del perfil de soporte.
- Compacto: el tornillo empotrado en el elemento evita problemas a la hora de montar.
- Cómodo: gracias al muelle, la abrazadera universal premontada de PMC U permanece elevada durante las fases de apriete.
- Completa: la abrazadera universal premontada PM U no requiere elementos adicionales (por ejemplo: tornillos, arandelas, tuercas).

APLICACIONES

Idóneo para:

- Sistema de cubierta coplanares con ganchos.
- Sistema de cubierta plana con triángulos.
- Sistema en cubierta en chapa grecada.
- Sistema de cubierta en chapas onduladas.
- Sistema de Estructuras Especiales

Para fijar los módulos fotovoltaicos en perfiles:

- Solar-light
- Solar-fish
- Solar-mid
- Solar-flat
- Solar 40/30

FUNCIONAMIENTO

- Inserte la parte inferior de la abrazadera universal PMC U premontada en la ranura superior del perfil.
- Gire la abrazadera universal premontada PMC U en el sentido de las agujas del reloj para usarla como una abrazadera final y en el sentido contrario a las agujas del reloj para usarla como una abrazadera central.
- Bloquee el módulo fotovoltaico aplicando un par de apriete al tornillo hexagonal empotrado de 10 Nm con cabeza cilíndrica (TCEI)

Abrazadera premontada regulable universal PMC U



VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

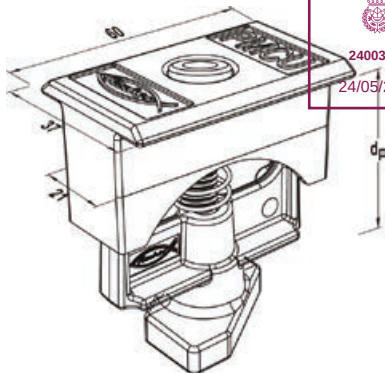
DATOS TÉCNICOS



Abrazadera premontado **PMC U**



Abrazadera premontado **PMC U BL**



		Peso	Espesor soporte paneles	Métrica tornillería	Longitud del tornillo	Par de apriete	Llave de apriete	Unidad mínima	Código EAN
Producto	Art. n°	W [g]	d _p [mm]	M	l [mm]	T _{inst} [Nm]		[pz]	
PMC U	538880	110	30 ÷ 52	M 8	40	10		10	8001132059913
PMC U BL	538881	110	30 ÷ 52	M 8	40	10		10	8001132059920

ACCESORIOS



Bola Antirobo **DAE**

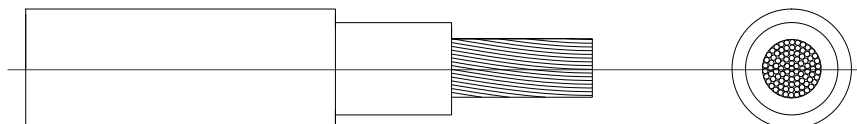
		Unidad mínima	Código EAN
Producto	Art. n°	[pz]	
DAE	071587	100	8001132715871

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

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

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 kV_{ac} máx./1,8/1,8 kV_{dc} 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 mm ²	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.



PMX CILINDRICOS fusibles

PATENTED
DESIGN

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

In (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

Carril-DIN DPS desenchufables

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



FARMACIA
24/07/2024



TIPO 1+2 Y TIPO 2

DPS según EN 50539-11,
IEC 61643-31



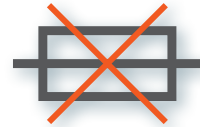
INVERSORES CON MÚLTIPLES MPPT

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

Vea el video en
www.youtube.com/cptcirprotec



DPS PCB desenchufable

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



24/05/2014

24/05/2014

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

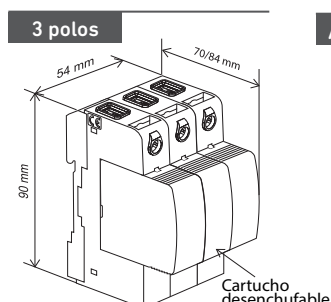
CÓDIGO	REFERENCIA	Configuración									Cartucho	
		RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Isppv [kA]	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L	
77738372	PSC3-5/1000 PV	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤4		C43	
77738373	PSC3-5/1000 PV IR	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤4	✓	C43	
77738652	PSC3-5/1500 PV*	"Y" PV	A	1500	10	5	40	20	≤5		C44/C45	
77738653	PSC3-5/1500 PV IR*	"Y" PV	A	1500	10	5	40	20	≤5	✓	C44/C45	

Cartuchos de recambio

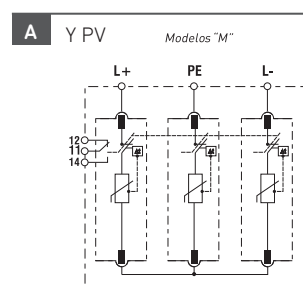
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77738643	PSC-5/1000 PV	PV	530	5	40	20	≤2	C43
77738656	PSC-5/1500 PV*	PV	750	5	40	20	≤2,5	C44

*Disponible Q1 2019.

DIMENSIONES



ESQUEMA ELÉCTRICO



limp

5 kA

TECH INFO

cirprotec.com/PSC-PV

Sin necesidad de fusible

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

CÓDIGO	REFERENCIA	Configuración							Cartucho	
		RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Iscpv [kA]	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
Y PV. PLANTAS FOTOVOLTAICAS Y CUBIERTAS										
77707850	PSM3-40/600 PV	"Y" PV	A	660	10	40	20	≤2.6		C40
77707851	PSM3-40/600 PV IR	"Y" PV	A	660	10	40	20	≤2.6	✓	C40
77707852	PSM3-40/1000 PV	"Y" PV	A	1060	10	40	20	≤4		C41
77707853	PSM3-40/1000 PV IR	"Y" PV	A	1060	10	40	20	≤4	✓	C41
77707840	PSM3-40/1500 PV	"Y" PV	A	1500	10	40	15	≤5		C42
77707841	PSM3-40/1500 PV IR	"Y" PV	A	1500	10	40	15	≤5	✓	C42
U PV. AUTOCONSUMO										
77707926	PSM2-40/48 ELV	TNS (1Ph+N); PV	B	65	10	40	20	≤0.7		Consultar
77707927	PSM2-40/48 ELV IR	TNS (1Ph+N); PV	B	65	10	40	20	≤0.7	✓	Consultar
77707928	PSM2-40/60 ELV	TNS (1Ph+N); PV	B	80	10	40	20	≤0.8		Consultar
77707929	PSM2-40/60 ELV IR	TNS (1Ph+N); PV	B	80	10	40	20	≤0.8	✓	Consultar

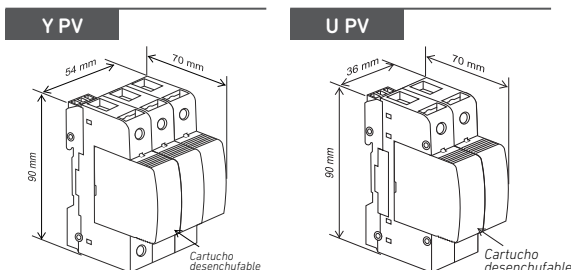
Cartuchos de recambio

CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707656	PSM-40/600 PV	PV	330	40	20	≤1.3	C40
77707657	PSM-40/1000 PV	PV	530	40	20	≤2	C41
77707683	PSM-40/1500 PV	PV	750	40	10	≤2.5	C42

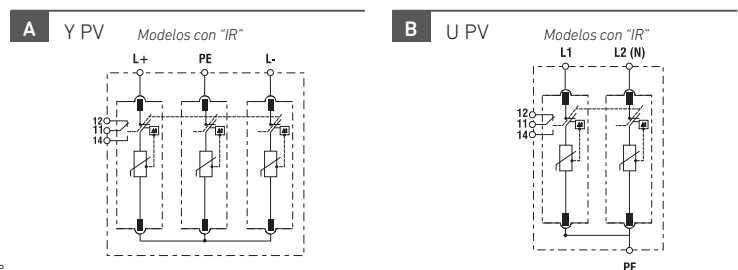
DIAGRAMA MICRORRUPTOR (IR)

	U _{max} / I _{max} (AC)	
	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 MPP

VISAT

INGENYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

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

limp I_{max}

5 kA **40 kA**

cirprotec.com/PSM-PV

TECH INFO

Sin necesidad de fusible

Normativa

- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

IEC c US RoHS 2011/65/EU

REFERENCIAS

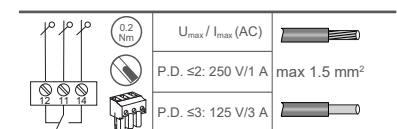
REFERENCIAS

		Configuración									Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	I _{limp} (10/350) [kA]	I _{scpv} [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

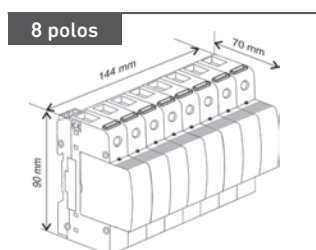
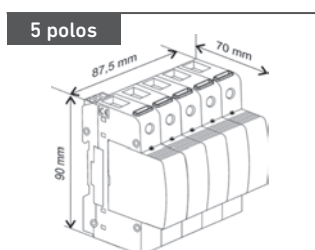
Cartuchos de recambio

CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	limp (10/350) [kA]	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77738643	PSC-5/1000 PV	PV	530	-	40	20	≤2	C02
77707657	PSM-40/1000 PV	PV	530	5	40	20	≤2	C43

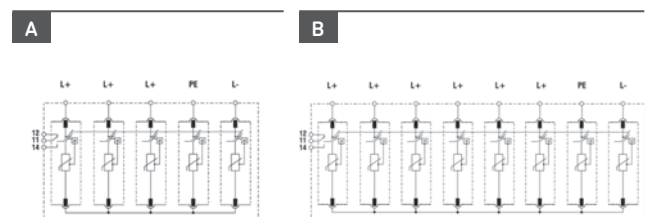
DIAGRAMA MICROR. (IR)



DIMENSIONES



ESQUEMA ELÉCTRICO



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

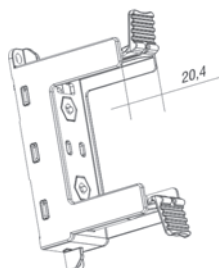
REFERENCIAS

REFERENCIAS

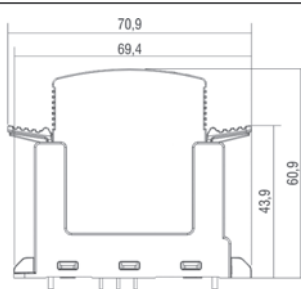
				Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	Ucpv [Vdc]	IR	Código	Referencia
DC SIDE					
77715021	PS-PCB-1000 PV IR	1000	✓	83020006	C40
77715023	PS-PCB-1500 PV IR	1500	✓	83020010	C40
AC SIDE					
77715007	PS-PCB-230V IR	275	✓	83020002	Consultar
77715011	PS-PCB-400V IR	320	✓	83020004	Consultar
77715015	PS-PCB-690V IR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

REFERENCIAS

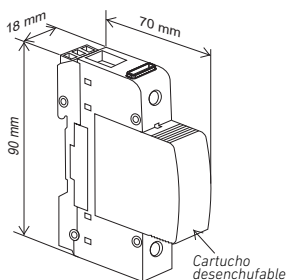
CÓDIGO	REFERENCIA	Configuración		UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	Cartucho
		RED	Esquema eléctrico							L
77707866	PSM3-40/400 TNC	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤ 1.3		C06
77707867	PSM3-40/400 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤ 1.3	✓	C06
77707882	PSM3-40/480 TNC	TNC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

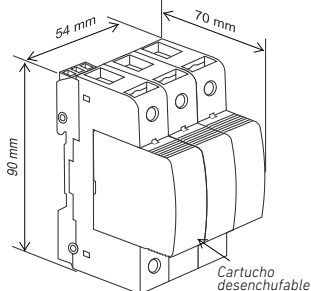
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707654	PSM-40/230	L-N (1PH)	230	275	40	20	≤ 1.3	C06
77707671	PSM-40/277	L-N (1PH)	277	320	40	20	≤ 1.4	C07
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤ 3	C08

DIMENSIONES

1 polo



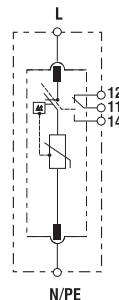
3 polos



ESQUEMA ELÉCTRICO

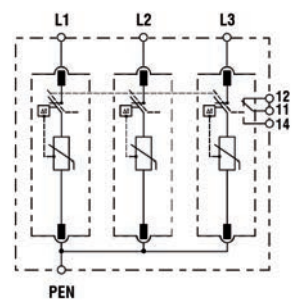
C

Modelos con "IR"



D

Modelos con "IR"



Imax
40 kA

TECH
INFO

cirprotec.com/PSM



Normativa

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

IEC

UL

CE

RoHS
2011/65/EU

VISAT

INGENYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

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


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]	U _{p@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

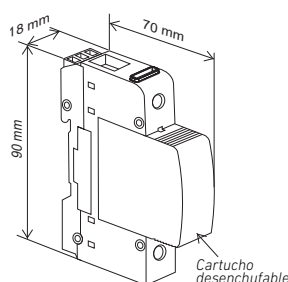
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	I _{max} (8/20) [kA]	I _n (8/20) [kA]	U _{p@I_n} (8/20) [kV]	Cartucho
77707655	PSM-40/400	L-N (1PH)	400	275	40	20	≤2	C25
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	320	30	15	≤3	C08
77707689	PSM-30/850	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤3	C28

DIAGRAMA MICROR. (IR)

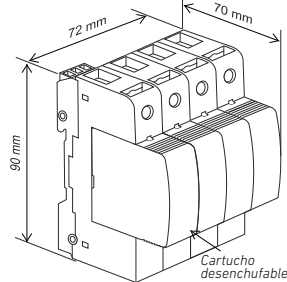
	U _{max} / I _{max} (AC)	
	P.D. ≤2: 250 V/1 A	max 1.5 mm ²
	P.D. ≤3: 125 V/3 A	

DIMENSIONES

1 polo



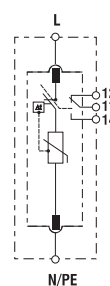
4 polos



ESQUEMAS ELÉCTRICOS

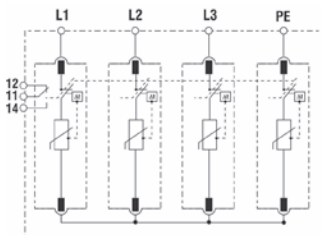
C

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

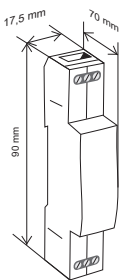
- Corriente máxima de descarga (8/20): 10kA (Imax)
- Tipo D1 corriente máxima de descarga (10/350µs): 2,5kA (Iimp)
- Tipo C2 corriente nominal de descarga (8/20µs): 5kA (In)
- Indicación de final de vida mediante la interrupción de la línea de comunicación
- Varias opciones de voltaje para diferentes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

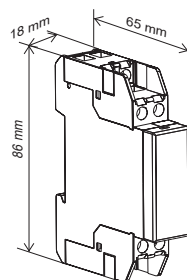
CÓDIGO	REFERENCIA	Esquema eléctrico	UN [V]	D1 (10/350) [kA]	Imax (8/20)	C2 (8/20)	Up@In (8/20) [V]	fg [MHz]	Cables protegidos	Indicación EOL
77840905	DIN 6V-2C	E	6	2,5	10	5	10	1	2	
77840910	DIN 12V-2C	E	12	2,5	10	5	20	1,2	2	
77840915	DIN 24V-2C	E	24	2,5	10	5	40	4	2	
77840920	DIN 48V-2C	E	48	2,5	10	5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

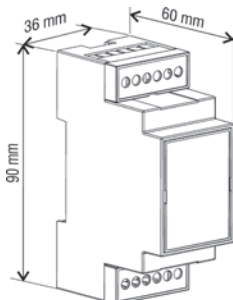
1 polo (2w)



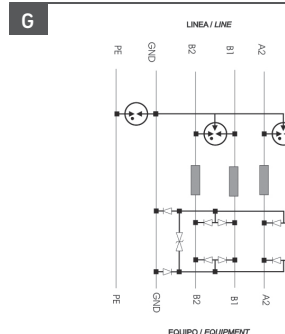
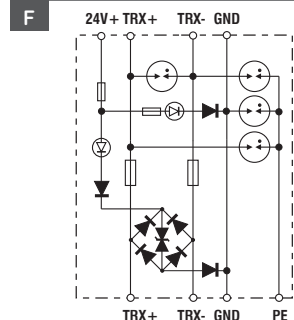
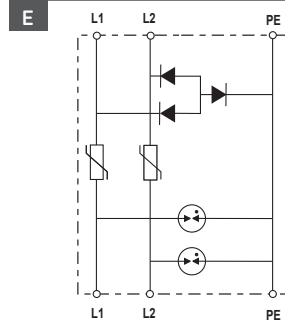
1 polo (3w)



2 polos (4w)

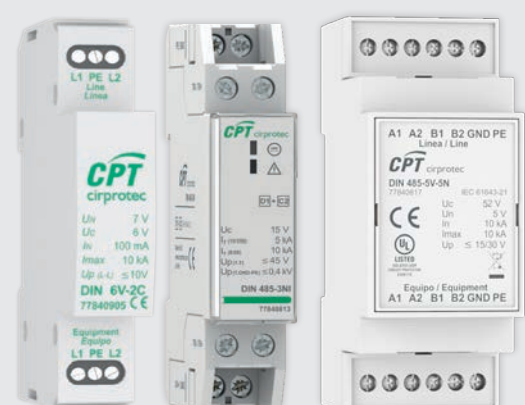


ESQUEMAS ELÉCTRICOS



Imax 
10 kA

TECH INFO
cirprotec.com/MYC



Normativa

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

IEC LISTED **UL LISTED** **CE** **RoHS 2011/65/EU**

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.

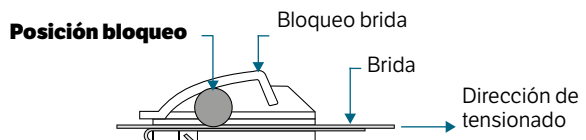
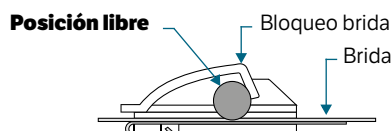
Resistente al fuego UL94, resistente a UV, baja emisión de humos, libre de halógenos.

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



DESCRIPCIÓN GENERAL

Formada por una envolvente aislante que contiene un puente de conexión aislante, formado por un zócalo aislante sobre el que van montadas dos pletinas de cobre de 20 x 3 mm.

Los bornes de conexión son de tipo abrazadera de presión y accionadas por dos tornillos, con lo que se consigue un excelente contacto sin dañar los cables al ser apretados, la capacidad máxima admisible es de 120 mm².

Las puestas a tierra tienen por objeto limitar la tensión que puedan presentar las masas metálicas con respecto a tierra, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Permiten medir la resistencia de la puesta a tierra mediante la apertura de un puente con un útil que al cerrarse queda mecánicamente seguro, asegurando así la conexión eléctrica.



NORMATIVA

Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión UNE EN 62208:2004.
Clase térmica de los materiales UNE 60085.
Conjunto de aparamenta de baja tensión. Conjuntos de series y conjuntos derivados de serie UNE-EN 61439-1.
Auto-extinguible hilo incandescente UNE EN60695-2-10.
Directiva de Material Eléctrico (B.T.) 2014/35/UE.
Directiva sobre la compatibilidad electromagnética 2014/30/UE.

CARACTERÍSTICAS TECNICAS

Envolvente fabricada en poliéster prensado en caliente, reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035.
Doble aislamiento.
Auto extingible a 960°.
Clase térmica del poliéster (105°).
Resistente a las principales agresiones químicas, ambientales y a la acción de los UV.

Envolvente Referencia	Código	Descripción
TC-1	AC22014	Caja de poliéster con puente de conexión
TC-2	AC28001	Caja de polipropileno con puente de conexión
TC-2/T	AC28002	TC-2 con tapa transparente
TC-2/T-S	AC28003	TC-2/T + derivación
TP-1	AC24001	Puente de conexión



AC22014



AC24001



AC28001



AC28002



AC28003

Hoja de características del producto

Características

13986

Cof.Ka3f, 54 m



Principal

Gama	Kaedra
Tipo de producto o componente	Cofret estanco
Tipo de envoltente	Envoltente para dispositivos modula
Accesorios incluidos con el envoltente	1 bloque de terminales 4 orificios 3 kits de marcado 2 bloques de terminales, 22 orificios 2 soportes de bloco de terminales 3 barretas de cableado
Descripción de la placa de montaje	Con ranuras

Complementario

Montaje de armario	Superficie
Número de módulos de 18 mm por fila	18
Número total de módulos de 18 mm	54
Número de filas horizontales	3
Clase de aislamiento eléctrico	Doble aislamiento Clase II
Equipo suministrado	3 marking kit 3 wiring strap 1 bloque de terminales 4 orificios 2 bloque de terminales 22 orificios 2 terminal block support
Tipo de carátula	Reversible Transparente
Disipación de potencia en W	65 W
[In] Corriente nominal	125 A
Tipo de carril	DIN
Número de troquelados PG ISO	17
Número de bloques de terminales	1 con capacidad de sujeción: 4 salientes 2 con capacidad de sujeción: 22 salientes
Salidas del bloque de distribución	13 x 10 mm²

	13 x 16 mm ²	
Descripción de las opciones de bloqueo	Cerradura opcional	
Material del envoltente	Self-extinguishing polymer	
Anchura	448 mm	
Altura	610 mm	
Profundidad	160 mm	
Profundidad interna	88 mm	
Color	Door: transparent green Enclosure: light grey (RAL 7035)	
País objetivo	España	

Entorno

Normas	IEC 670 EN 50262 IEC 60695-2-1 EN 50102 IEC 60529 IEC 60439-3
Resistencia al fuego	650 °C conforming to IEC 60695-2-1
Grado de protección IP	IP65 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK09 acorde a EN 50102
Environmental characteristics (UV)	UV resistant: class 3 conforming to ISO 4582:2010 Ultraviolet degradation test conforming to ISO 4892-2:2013
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C

Packing Units

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	5,580 kg
Paquete 1 Altura	1,700 dm
Paquete 1 ancho	4,650 dm
Paquete 1 Longitud	6,200 dm

Offer Sustainability

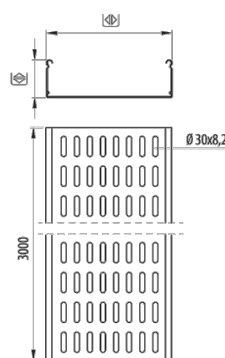
Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACH	Declaración de REACH
Conforme con REACH sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Información Logística

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

Pemsaband. Bandejas de Chapa

Pemsaband RX. Bandeja de chapa (Ref: 76122100)



18/01/2024

VISA

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24003737
E90
24/05/2024



Descripción

Bandeja de chapa perforada y reforzada de acero de 60, 85 y 100 mm de altura, con Sistema de protección GC o PG, con borde de seguridad. Ala de alto 60 mm, Ancho 100 mm, De espesor de 1.5 mm. La bandeja Pemsaband® RX con un espesor de 1,5 mm esta indicada para soporte y conducción de cables eléctricos en cargas elevadas. Dispone de una amplia variedad de tamaños para una elección acorde a las necesidades de cada instalación.

Ventajas

Amplia variedad de tamaños, sistemas de protección y accesorios para adaptarse a las exigencias de cada instalación eléctrica.

Borde de seguridad perfilado, para protección de cables. También evita posibles cortes del instalador en su manipulación.

Conforme a norma IEC 61537 y Conformidad CE respecto directiva 2014/35/UE.

Espesor de chapa 1,5 mm que confiere mayor resistencia y capacidad de carga.

Resistencia al fuego E90 (90 minutos, 1000 °C) según DIN 4102-12.

Aplicaciones

Canalización, transporte y distribución de cables en Instalaciones eléctricas y/o de telecomunicaciones en: Obras civiles, Túneles, Parkings, Edificios Públicos, Centros Comerciales, Centro de Proceso de Datos, Infraestructuras, Aeropuertos, Líneas de Metro, Tren. Sector Terciario y aplicaciones industriales: Navales, Petroquímica, Textil, Químicas, Alimentaria. Aplicaciones interiores en atmósfera seca o exteriores con ambientes húmedos según acabados.

Soluciones



INDUSTRIA PETROQUÍMICA TUNELES. INFRAESTRUCTURAS RESISTENCIA AL FUEGO



www.pemsa-rejiband.com

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Pemsaband. Bandejas de Chapa

Pemsaband RX. Bandeja de chapa (Ref: 76122100)

18/01/2024


ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

24003737
24/05/2024

Datos de producto

Sistema de Protección	PG	Material	Acero con prot. superficial
Acabado	PG3, Pregalvanizado	Impacto (J)	20 J
Clase Resistencia	Clase 3	Espesor (mm)	1.5
Ala (mm)	60	Sección (mm2)	5358
Ancho (mm)	100	IP	IP23
Longitud (m)	3	Temperatura de trabajo (°C)	-50 / 150 °C
kg/u	2.470	Comportamiento fuego	E90 (90 min. 1000°C)
u	3		

🔒 Sistema de protección

- CU - Cobreado
- PG - Pregalvanizado
- EZ - Electrocinchado
- BC - Electrocinchado Bicromatado
- BK8 - Acabado Alta Resistencia
- GC - Galvanizado en Caliente
- INOX - Acero Inoxidable
- PT - Pintura Poliester
- AL - Aluminio
- LN - Latón or Latón Niquelado

🏠 Materiales Aislantes

- PC+ABS - Policarbonato + ABS Libre de halógenos
- PVC - Policloruro de Vinilo
- PP - Polipropileno Libre de Halógenos
- PA6 - Poliamida 6 Libre de Halógenos
- PA12 - Poliamida 12 Libre de Halógenos
- PU - Poliuretano
- PE - Polietileno
- NBR - Caucho NBR
- PET - Poliestirester Termoplástico
- TPV - Termoplástico



www.pemsa-rejiband.com

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Pemsaband. Bandejas de Chapa

Pemsaband RX. Bandeja de chapa (Ref: 76122100)

18/01/2024

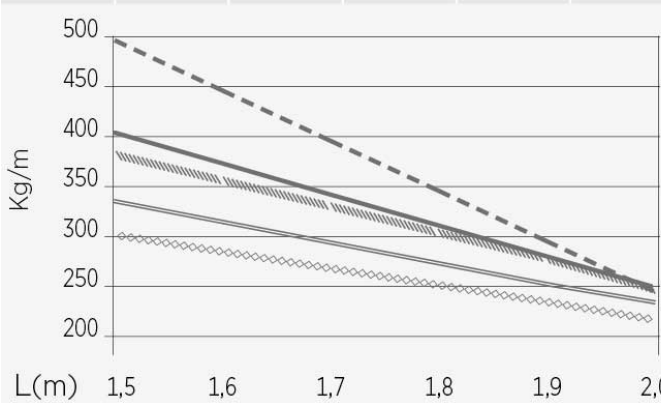
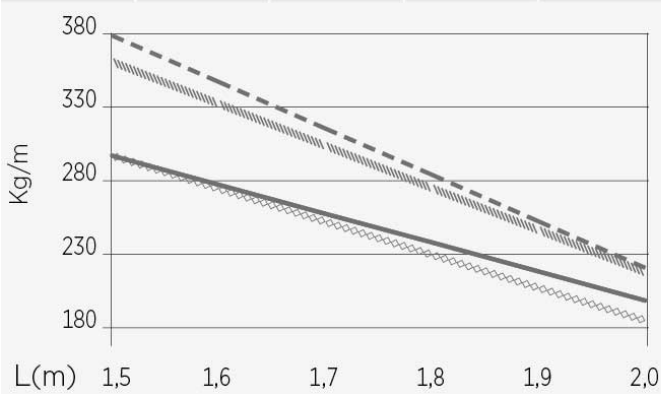
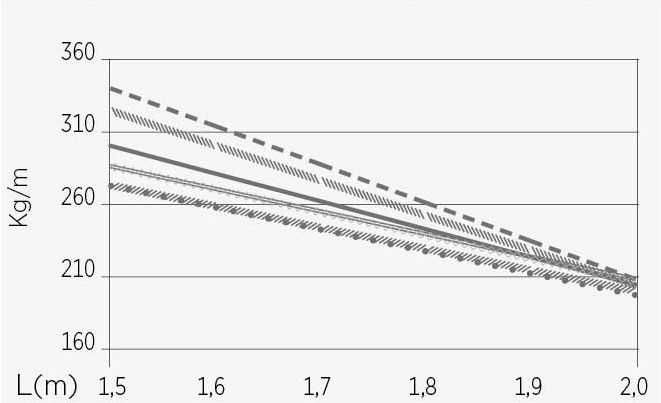
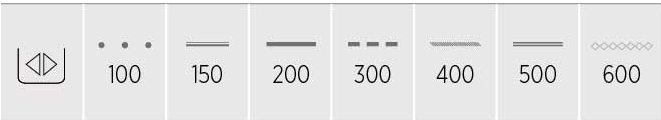
VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

24003737

24/05/2024

Diagramas de carga



		mm ²	e RX mm
mm	mm		
60	60	3122	1,5
	100	5572	1,5
	150	8522	1,5
	200	11472	1,5
	300	17372	1,5
	400	23272	1,5
	500	29172	1,5
	600	35072	1,5

		mm ²	e RX mm
mm	mm		
85	200	16422	1,5
	300	24822	1,5
	400	33222	1,5
	500	41622	1,5
	600	50022	1,5

		mm ²	e RX mm
mm	mm		
100	100	9492	1,5
	200	19392	1,5
	300	29292	1,5
	400	39192	1,5
	500	49092	1,5
	600	58992	1,5

Aplicaciones de producto



www.pemsa-rejiband.com

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Pemsaband. Bandejas de Chapa

Pemsaband RX. Bandeja de chapa (Ref:
76122100)

18/01/2024

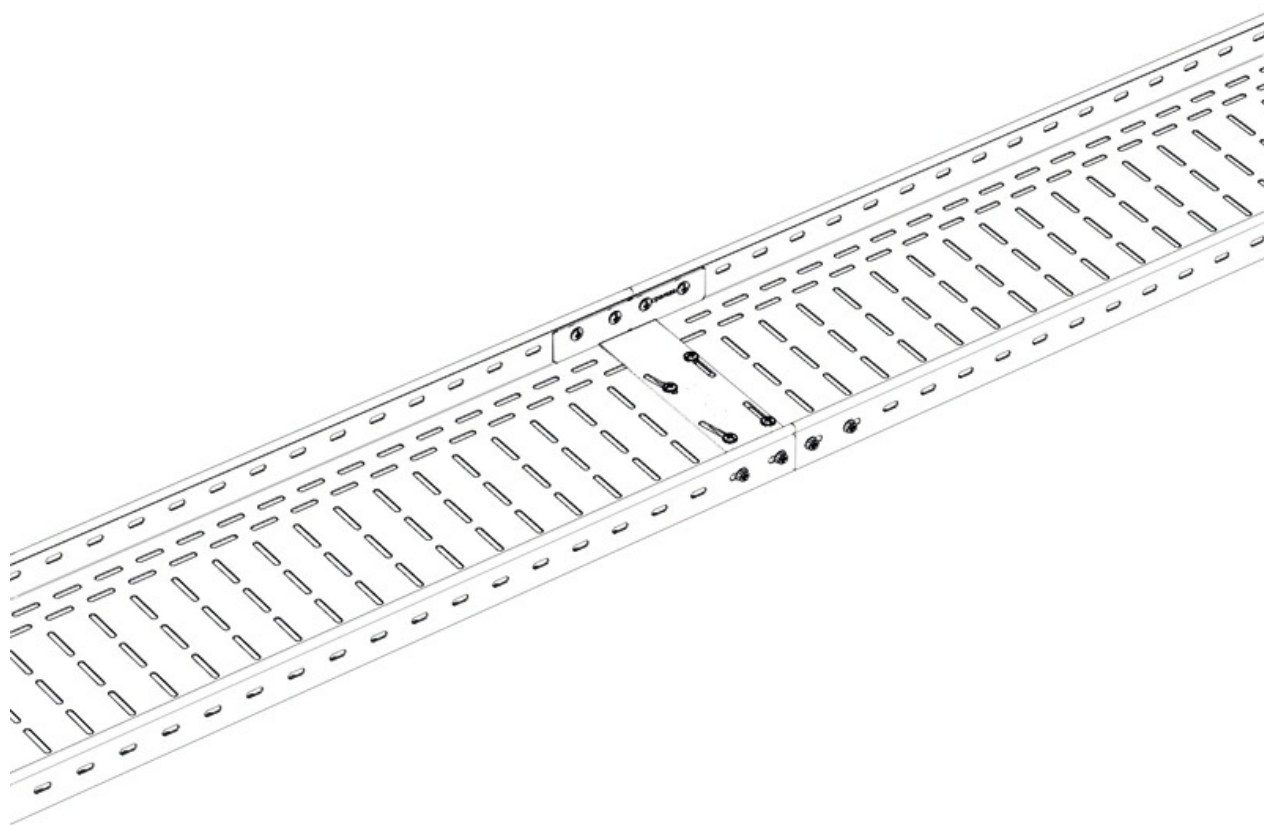
VISA

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

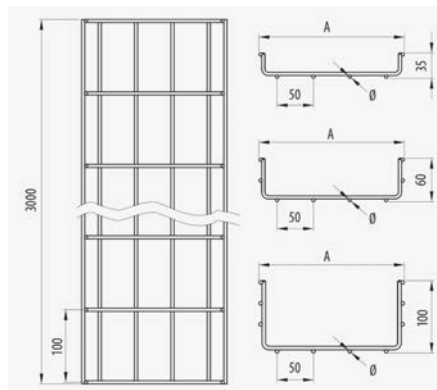
24/05/2024



www.pemsa-rejiband.com

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.





Descripción

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad y a su sistema Click de conexión rápida sin tornillos para soportes y accesorios, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.

Ventajas

Gran resistencia y elasticidad, adaptable a cada instalación proporcionando un ahorro superior al 30% en el montaje.

Borde de seguridad redondeado que evita el daño sobre los cables y el instalador.

Marcado N de Aenor, Certificado UL, Certificado IECC CB de acuerdo con la norma IEC 61537.

Resistencia al fuego E90 (90 minutos, 1000 °C) según DIN 4102-12.

Altura del ala de 60 mm y ancho disponible en 60, 100, 150, 200, 300, 400, 450, 500 y 600 mm con una amplia gama de accesorios.

Aplicaciones

Canalización, transporte y distribución de cables en Instalaciones eléctricas y/o de telecomunicaciones en: Obras civiles, Túneles, Parkings, Edificios Públicos, Centros Comerciales, Centro de Proceso de Datos, Infraestructuras, Aeropuertos, Líneas de Metro, Tren. Sector Terciario y aplicaciones industriales: Navales, Petroquímica, Textil, Químicas, Alimentaria. Aplicaciones interiores en atmósfera seca o exteriores con ambientes húmedos según acabados.

Soluciones



INDUSTRIA ALIMENTARIA INDUSTRIA QUIMICA FARMACEUTICA INDUSTRIA PETROQUÍMICA ENERGÍA FOTOVOLTAICA CENTROS DE DATOS EDIFICACIÓN. TERCIARIO



TUNELES. INFRAESTRUCTURAS RESISTENCIA AL FUEGO



www.pemsa-rejiband.com

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Rejiband. Bandejas de Rejilla

Rejiband 60

15 **VISAT**

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

Características técnicas principales

 60

 60, 100, 150, 200, 300, 400, 450, 500, 600

 20 J

 -50 / 150 °C

ETIM
EC000853

Datos de producto

§	Class 61537			R _{EF}	kg/u		Ⓜ	mm²	⚡
EZ	Clase 3	60	3	60212060	0.558	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
EZ	Clase 3	100	3	60212100	0.790	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	150	3	60212150	0.836	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	200	3	60212200	1.080	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	300	3	60212300	1.890	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	400	3	60212400	2.300	6	Acero con prot. superficial	19540	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	450	3	60212450	2.370	6	Acero con prot. superficial	22100	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	500	3	60212500	2.710	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
EZ	Clase 3	600	3	60212600	3.120	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
BC	Clase 5	60	3	60222060	0.558	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
BC	Clase 5	100	3	60222100	0.790	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	150	3	60222150	0.836	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	200	3	60222200	1.080	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	300	3	60222300	1.890	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	400	3	60222400	2.300	6	Acero con prot. superficial	19540	A1 No combustible
BC	Clase 5	450	3	60222450	2.370	6	Acero con prot. superficial	22100	A1 No combustible
BC	Clase 5	500	3	60222500	2.710	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
BC	Clase 5	600	3	60222600	3.120	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
GC	Clase 7	60	3	60232060	0.590	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
GC	Clase 7	100	3	60232100	0.834	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	150	3	60232150	0.900	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	200	3	60232200	1.190	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	300	3	60232300	2.010	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	400	3	60232400	2.444	6	Acero con prot. superficial	19540	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	500	3	60232500	2.881	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
GC	Clase 7	600	3	60232600	3.317	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	60	3	60252060	0.553	24	Acero inoxidable AISI 304	2492	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	100	3	60252100	0.780	24	Acero inoxidable AISI 304	4442	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	150	3	60252150	1.010	24	Acero inoxidable AISI 304	6834	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	200	3	60252200	1.310	18	Acero inoxidable AISI 304	9414	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	300	3	60252300	1.680	12	Acero inoxidable AISI 304	14574	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	400	3	60252400	2.040	6	Acero inoxidable AISI 304	19734	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	500	3	60252500	2.400	6	Acero inoxidable AISI 304	24894	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	600	3	60252600	2.760	6	Acero inoxidable AISI 304	30054	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	60	3	60262060	0.553	24	Acero inoxidable AISI 316L	2492	A1 No combustible
INOX	Clase 9D	100	3	60262100	0.780	24	Acero inoxidable AISI 316L	4442	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	150	3	60262150	1.010	24	Acero inoxidable AISI 316L	6834	E90 (90 min. 1000°C)



③	Clase EC 61537	Ⓜ	Ⓜ	Ref	kg/u	Ⓜ	mm²	Ⓜ	24003737
INOX	Clase 9D	200	3	60262200	1.310	18	Acero inoxidable AISI 316L	9414	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	300	3	60262300	1.680	12	Acero inoxidable AISI 316L	14574	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	400	3	60262400	2.040	6	Acero inoxidable AISI 316L	19734	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	500	3	60262500	2.400	6	Acero inoxidable AISI 316L	24894	A1 No combustible
INOX	Clase 9D	600	3	60262600	2.760	6	Acero inoxidable AISI 316L	30054	A1 No combustible
BK8	Clase 8	60	3	60282060	0.558	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
BK8	Clase 8	100	3	60282100	0.790	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	150	3	60282150	0.836	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	200	3	60282200	1.080	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	300	3	60282300	1.890	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	400	3	60282400	2.300	6	Acero con prot. superficial	19540	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	450	3	60282450	2.370	6	Acero con prot. superficial	22100	A1 No combustible
BK8	Clase 8	500	3	60282500	2.710	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
BK8	Clase 8	600	3	60282600	3.120	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
CU	Clase 1	100	2	82003241	0.784	16	Acero con prot. superficial	4442	A1 No combustible
CU	Clase 1	150	2	82003242	0.836	16	Acero con prot. superficial	6976	A1 No combustible
CU	Clase 1	200	2	82003243	1.080	12	Acero con prot. superficial	9586	A1 No combustible
CU	Clase 1	300	2	82003244	1.890	8	Acero con prot. superficial	14420	A1 No combustible
CU	Clase 1	450	2	82003245	2.370	4	Acero con prot. superficial	22100	A1 No combustible
CU	Clase 1	600	2	82003247	3.120	4	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible

- CU** - Cobreado
- PG** - Pregalvanizado
- EZ** - Electrocinchado
- BC** - Electrocinchado Bicromatado
- BK8** - Acabado Alta Resistencia
- GC** - Galvanizado en Caliente
- INOX** - Acero Inoxidable
- PT** - Pintura Poliester
- AL** - Aluminio
- LN** - Latón or Latón Niquelado

PC+ABS - Policarbonato + ABS Libre de halógenos

PVC - Policloruro de Vinilo

PP - Polipropileno Libre de Halógenos

PA6 - Poliamida 6 Libre de Halógenos

PA12 - Poliamida 12 Libre de Halógenos

PU - Poliuretano

PE - Polietileno



www.pemsa-rejiband.com

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Reiband, Pemsa-band, Inducanal, Reitech, Mezaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Rejiband. Bandejas de Rejilla

Rejiband 60

15 **VISAT**

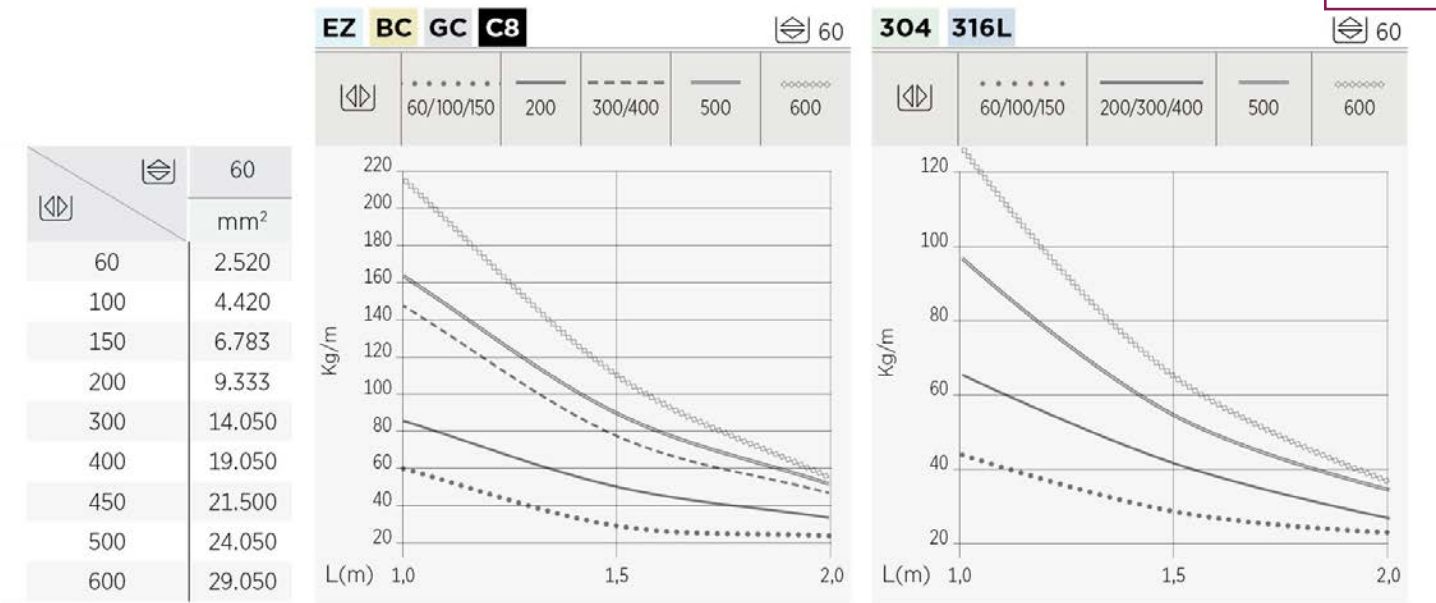
ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

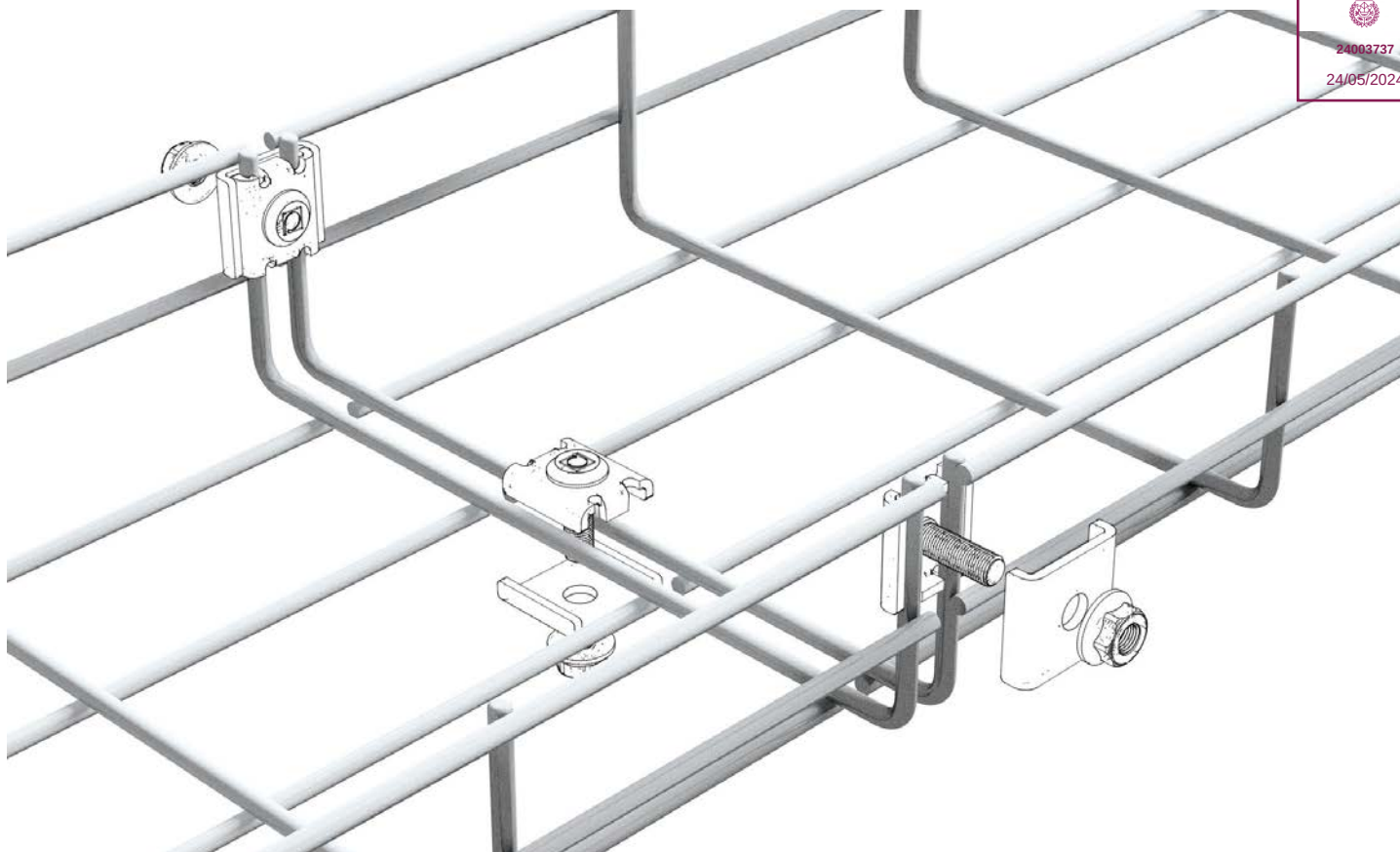


24003737

24/05/2024

Diagramas de carga







CERTIFICADO DE RESISTENCIA AL FUEGO

pemsa certifica que su bandeja portacables

pemsa**band**®

instalada, de acuerdo con los requisitos de la norma

DIN 4102-12

"Fire behaviour of building materials and elements,
Fire resistance of electric cable systems required to maintain circuit integrity"

ha obtenido la clasificación

E90

Según los ensayos realizados en los Laboratorios de ensayos homologados
miembros de EGOLF, EUROLAB, ENAC y AENOR
y con Nº de Referencia del Informe de Clasificación 7012/05-2

Esto significa que la bandeja Pemsaband® ha superado el ensayo de resistencia al fuego, según las condiciones de la norma alemana DIN 4102-12 que estudia el comportamiento de una instalación eléctrica frente al fuego, durante 90 minutos y temperaturas de 1000 °C.

La bandeja Pemsaband® en caso de fuego no provoca efectos peligrosos para las personas o la instalación (ni humos tóxicos, ni corrosivos, ni opacos) y mantiene, mediante los cables eléctricos que soporta, la alimentación eléctrica a los equipos.

Demostrándose en la práctica que la instalación de la bandeja Pemsaband® con los cables eléctricos de seguridad, exentos de halógenos, mejora notablemente la seguridad de la instalación, con la resistencia al fuego citada; no agravando las consecuencias del fuego y garantizando el funcionamiento de los equipos de emergencia necesarios durante el tiempo de evacuación del personal afectado.

C. Merino Sebastián
Directora de Calidad



E90





Pemsa. Pequeño material eléctrico, S.A
Galileo Galilei, 22-24 - Pol. Ind. La Garena
28806 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)
Tlf.: 91 802 34 88 Fax: 91 802 33 81
web: www.pemsa-rejiband.com
e-mail: info@pemsa-rejiband.com



FIRE RESISTANCE CERTIFICATE

 **pemsa** certifies that its cable tray

pemsa**band**[®]

installed according to the procedures of the standard

DIN 4102-12

"Fire behaviour of building materials and elements,
Fire resistance of electric cable systems required to maintain circuit integrity"

Has obtained the classification

E90

According to the tests made in a Laboratory of Fire Tests
member of EGOLF, EUROLAB, ENAC y AENOR
and with Reference Number of the Classification File 7012/05-2

These tests confirm that, according to the conditions of the German DIN standard 4102-12 that studies the behaviour of an electrical installation in a fire, the Pemsaband® cable tray has withstood temperatures close to 1,000°C, for a duration of 90 minutes.

Within these fire tests it was also found that Pemsaband® cable tray did not create any toxic fumes, corrosives or opaque smokes which could be harmful to people or the installation and maintained, through the cables it was supporting, the electrical power to the installation.

We have demonstrated that the fire resistant properties of Pemsaband® cable tray, installed along with halogen-free electrical cables, greatly improves the security of the installation in the event of a fire. It does not worsen the situation of the fire and guarantees, through maintaining supply of power, the functioning of the electrical emergency equipment required during the time in which people are evacuated.

C. Merino Sebastián
Directora de Calidad



E90
resistencia al fuego





CERTIFICAT DE RÉSISTANCE AU FEU

pemsa certifie que son chemin de cables

pemsa**band**[®]

installé, selon les procédures de la norme

DIN 4102-12

"Fire behaviour of building materials and elements,
Fire resistance of electric cable systems required to maintain circuit integrity"

a obtenu la classification

E90

Selon les tests effectués dans un laboratoire d'essais au feu
membre de EGOLF, EUROLAB, ENAC y AENOR
et numéro de référence du dossier de classification 7012/05-2

Ces essais confirment que, selon les conditions de la norme allemande DIN norme 4102-12 qui étudie le comportement d'une installation électrique dans un incendie, le Pemsaband[®] chemin de câbles a résisté à des températures proches de 950 °c, pour une durée de 60 minutes.

Dans ces essais au feu, il a été également constaté que le chemin de câbles Pemsaband[®] n'a pas créé de fumées toxiques, corrosifs ou fumées opaques qui pourrait être dangereux pour les personnes ou l'installation et maintenu, à travers les câbles, il soutenait, l'alimentation électrique de l'installation.

Nous avons démontré que les propriétés de résistance au feu de le chemin de câbles Pemsaband[®], installé le long de câbles électriques sans halogène, améliore considérablement la sécurité de l'installation en cas d'incendie. Il n'aggrave pas la situation de l'incendie et des garanties, par le maintien du signal électrique, et le fonctionnement de l'équipement d'urgence électrique nécessaire pendant le temps où les gens sont évacués.

C. Merino Sebastián
Directora de Calidad



E90
resistencia al fuego



PEMSA CABLE MANAGEMENT, S.A.

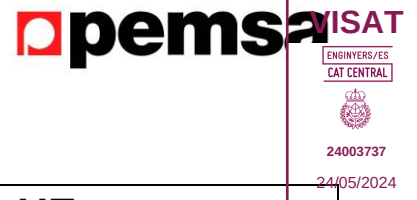
C/Galileo Galilei, 22-24 P. E. La Garena

28806 ALCALÁ DE HENARES. Madrid.

Phone: +34 91 802 3488

www.pemsa-reiband.com

info@pemsa-reiband.com



**DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE
EU DECLARATION OF CONFORMITY**



PEMSA CABLE MANAGEMENT

Declara que el producto / Declares that the product:

**Pemsaband One Perforada, Pemsaband Perforada INOX, Pemsaband RX. Bandeja de chapa /
Pemsaband One. Perforated Click System Cable Tray, Pemsaband Stainless Steel perforated Cable
Tray, Pemsaband RX. Reinforced Cable Tray**

cuyas referencias están listadas en el Anexo 1 de esta declaración, instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las normas de instalación, cumple con los requisitos esenciales de la Directiva Europea:

which references are listed in the Annex 1 of this declaration, installed in accordance with the manufacturer's instructions and installation standards, complies with the essential requirements of the European Directive:

**2014/35/UE (Directiva de Baja Tensión)/
2014/35/UE (Low Voltage Directive)**

Conforme con los requisitos de las siguientes normas:

In conformity with requirements of the following standards:

EN 61537 CABLE MANAGEMENT, CABLE TRAY SYSTEMS AND CABLE LADDER
SYSTEMS

Esta declaración se expide bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante
This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer

Ernesto Chenol Mora

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE EU DECLARATION OF CONFORMITY

Offer Development, Quality and Market Director.

Anexo 1/

Annex 1

Referencia / Reference	Denominación	Designation
75224100	Pemsaband One perf click 100x100 PG	Pemsaband One perf click 100x100 PG
75224200	Pemsaband One perf click 100x200 PG	Pemsaband One perf click 100x200 PG
75224300	Pemsaband One perf click 100x300 PG	Pemsaband One perf click 100x300 PG
75224400	Pemsaband One perf click 100x400 PG	Pemsaband One perf click 100x400 PG
75224500	Pemsaband One perf click 100x500 PG	Pemsaband One perf click 100x500 PG
75224600	Pemsaband One perf click 100x600 PG	Pemsaband One perf click 100x600 PG
75234100	Pemsaband One perf click 100x100 GC	Pemsaband One perf click 100x100 GC
75234200	Pemsaband One perf click 100x200 GC	Pemsaband One perf click 100x200 GC
75234300	Pemsaband One perf click 100x300 GC	Pemsaband One perf click 100x300 GC
75234400	Pemsaband One perf click 100x400 GC	Pemsaband One perf click 100x400 GC
75234500	Pemsaband One perf click 100x500 GC	Pemsaband One perf click 100x500 GC
75234600	Pemsaband One perf click 100x600 GC	Pemsaband One perf click 100x600 GC
75821100	Pemsaband One perf click 35x100 PG	Pemsaband One perf click 35x100 PG
75821150	Pemsaband One perf click 35x150 PG	Pemsaband One perf click 35x150 PG
75821200	Pemsaband One perf click 35x200 PG	Pemsaband One perf click 35x200 PG
75821300	Pemsaband One perf click 35x300 PG	Pemsaband One perf click 35x300 PG
75821400	Pemsaband One perf click 35x400 PG	Pemsaband One perf click 35x400 PG
75822060	Pemsaband One perf click 60x 60 PG	Pemsaband One perf click 60x 60 PG
75822100	Pemsaband One perf click 60x100 PG	Pemsaband One perf click 60x100 PG
75822150	Pemsaband One perf click 60x150 PG	Pemsaband One perf click 60x150 PG
75822200	Pemsaband One perf click 60x200 PG	Pemsaband One perf click 60x200 PG
75822300	Pemsaband One perf click 60x300 PG	Pemsaband One perf click 60x300 PG
75822400	Pemsaband One perf click 60x400 PG	Pemsaband One perf click 60x400 PG
75822500	Pemsaband One perf click 60x500 PG	Pemsaband One perf click 60x500 PG
75822600	Pemsaband One perf click 60x600 PG	Pemsaband One perf click 60x600 PG
75831100	Pemsaband One perf click 35x100 GC	Pemsaband One perf click 35x100 GC
75831150	Pemsaband One perf click 35x150 GC	Pemsaband One perf click 35x150 GC
75831200	Pemsaband One perf click 35x200 GC	Pemsaband One perf click 35x200 GC

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Referencia / Reference	Denominación	Designation
75831300	Pemsaband One perf click 35x300 GC	Pemsaband One perf click 35x300 GC
75832060	Pemsaband One perf click 60x 60 GC	Pemsaband One perf click 60x 60 GC
75832100	Pemsaband One perf click 60x100 GC	Pemsaband One perf click 60x100 GC
75832150	Pemsaband One perf click 60x150 GC	Pemsaband One perf click 60x150 GC
75832200	Pemsaband One perf click 60x200 GC	Pemsaband One perf click 60x200 GC
75832300	Pemsaband One perf click 60x300 GC	Pemsaband One perf click 60x300 GC
75832400	Pemsaband One perf click 60x400 GC	Pemsaband One perf click 60x400 GC
75832500	Pemsaband One perf click 60x500 GC	Pemsaband One perf click 60x500 GC
75832600	Pemsaband One perf click 60x600 GC	Pemsaband One perf click 60x600 GC
76122100	Pemsaband RX perf 60x100 PG	Pb RX perforated 60x100 PG
76122200	Pemsaband RX perf 60x200 PG	Pb RX perforated 60x200 PG
76122300	Pemsaband RX perf 60x300 PG	Pb RX perforated 60x300 PG
76122400	Pemsaband RX perf 60x400 PG	Pb RX perforated 60x400 PG
76122500	Pemsaband RX perf 60x500 PG	Pb RX perforated 60x500 PG
76122600	Pemsaband RX perf 60x600 PG	Pb RX perforated 60x600 PG
76124100	Pemsaband RX perf 100x100 PG	Pb RX perforated 100x100 PG
76124200	Pemsaband RX perf 100x200 PG	Pb RX perforated 100x200 PG
76124300	Pemsaband RX perf 100x300 PG	Pb RX perforated 100x300 PG
76124400	Pemsaband RX perf 100x400 PG	Pb RX perforated 100x400 PG
76124500	Pemsaband RX perf 100x500 PG	Pb RX perforated 100x500 PG
76124600	Pemsaband RX perf 100x600 PG	Pb RX perforated 100x600 PG
76132100	Pemsaband RX perf 60x100 GC	Pb RX perforated 60x100 GC
76132200	Pemsaband RX perf 60x200 GC	Pb RX perforated 60x200 GC
76132300	Pemsaband RX perf 60x300 GC	Pb RX perforated 60x300 GC
76132400	Pemsaband RX perf 60x400 GC	Pb RX perforated 60x400 GC
76132500	Pemsaband RX perf 60x500 GC	Pb RX perforated 60x500 GC
76132600	Pemsaband RX perf 60x600 GC	Pb RX perforated 60x600 GC
76134100	Pemsaband RX perf 100x100 GC	Pb RX perforated 100x100 GC
76134200	Pemsaband RX perf 100x200 GC	Pb RX perforated 100x200 GC
76134300	Pemsaband RX perf 100x300 GC	Pb RX perforated 100x300 GC
76134400	Pemsaband RX perf 100x400 GC	Pb RX perforated 100x400 GC
76134500	Pemsaband RX perf 100x500 GC	Pb RX perforated 100x500 GC
76134600	Pemsaband RX perf 100x600 GC	Pb RX perforated 100x600 GC
76452100	Pemsaband One perf 60x100 I304	Pemsaband One perf 60x100 I304
76452150	Pemsaband One perf 60x150 I304	Pemsaband One perf 60x150 I304
76452200	Pemsaband One perf 60x200 I304	Pemsaband One perf 60x200 I304
76452300	Pemsaband One perf 60x300 I304	Pemsaband One perf 60x300 I304

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE EU DECLARATION OF CONFORMITY

Referencia / Reference	Denominación	Designation
76452400	Pemsaband One perf 60x400 I304	Pemsaband One perf 60x400 I304
76452500	Pemsaband One perf 60x500 I304	Pemsaband One perf 60x500 I304
76452600	Pemsaband One perf 60x600 I304	Pemsaband One perf 60x600 I304
76462100	Pemsaband One perf 60x100 I316L	Pemsaband One perf 60x100 I316L
76462150	Pemsaband One perf 60x150 I316L	Pemsaband One perf 60x150 I316L
76462200	Pemsaband One perf 60x200 I316L	Pemsaband One perf 60x200 I316L
76462300	Pemsaband One perf 60x300 I316L	Pemsaband One perf 60x300 I316L
76462400	Pemsaband One perf 60x400 I316L	Pemsaband One perf 60x400 I316L
76462500	Pemsaband One perf 60x500 I316L	Pemsaband One perf 60x500 I316L
76462600	Pemsaband One perf 60x600 I316L	Pemsaband One perf 60x600 I316L
82003744	Pemsaband One perf click 60x 60 AZ+	Pemsaband One perf click 60x 60 AZ+
82003745	Pemsaband One perf click 60x100 AZ+	Pemsaband One perf click 60x100 AZ+
82003746	Pemsaband One perf click 60x150 AZ+	Pemsaband One perf click 60x150 AZ+
82003747	Pemsaband One perf click 60x200 AZ+	Pemsaband One perf click 60x200 AZ+
82003748	Pemsaband One perf click 60x300 AZ+	Pemsaband One perf click 60x300 AZ+
82003749	Pemsaband One perf click 60x400 AZ+	Pemsaband One perf click 60x400 AZ+
82003750	Pemsaband One perf click 60x500 AZ+	Pemsaband One perf click 60x500 AZ+
82003751	Pemsaband One perf click 60x600 AZ+	Pemsaband One perf click 60x600 AZ+



Principal

Gama	ComPacT nueva generación
Nombre del producto	UL Compact
Nombre corto del dispositivo	NSX250HB2
Tipo de producto o componente	Interruptor automático
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	4P
Descripción de polos protegidos	3t 4t 3t + N/2
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	160 A en 40 °C
[Ue] Tensión nominal de empleo	690 V AC 50/60 Hz
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Poder de seccionamiento	Sí acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A
Capacidad de corte	100 KA Icu en 500 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 100 KA Icu en 525 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 100 KA Icu en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A
Capacidad de corte	HB2 100 kA 690 V AC
Unidad de control	Micrologic 2.2
Tecnología de unidad de disparo	Electrónico
Funciones de protección de unidad de control	LSol
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Fijo

Complementario

[Ui] Tensión nominal de aislamiento	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 KV
[Ics] poder de corte en servicio	100 KA en 500 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 100 KA en 525 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A 100 KA en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a En > 50 A
Durabilidad mecánica	20000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	5000 Ciclos en 690 V In 10000 Ciclos en 690 V In/2 10000 Ciclos en 440 V In 20000 Ciclos en 440 V In/2
Pérdidas de potencia	7,17 W
Soporte de montaje	Placa posterior

Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte delantera
Paso de conexión	35 Mm
Tipo de protección	Protección de sobrecarga (mucho tiempo) Protección contra cortocircuitos de corta duración con retardo fijo Prot.Contra cortocirc.(inst.)
Calibre de la unidad de disparo	160 A en 40 °C
Tipo de ajuste de detección a largo plazo Ir	9 regulaciones
Intervalo de ajuste de detección a largo plazo	63...160 A
Tipo de ajuste de retardo de larga duración	Fijo
[tr] ajuste de retardo de larga duración	11 S en 7.2 x Ir 16 S en 6 x Ir 400 S en 1.5 x Ir
Memoria térmica	20 minutos antes y después del disparo
Tipo de ajuste de detección de Isd de corto retardo	9 regulaciones
[Isd] intervalo de ajuste de detección a corto plazo	1.5...10 x Ir
Tipo de ajuste de retardo de corta duración	Fijo
Tipo de ajuste de detección instantánea li	Fijo
Intervalo de ajuste de detección instantánea	2400 A
Protección contra fugas a tierra	Sin
Ajuste protección de neutro	0.5 x Ir - tipo de cable: 3t + N/2) 1 x Ir - tipo de cable: 4t) Protección de sobrecarga (mucho tiempo) - tipo de cable: 3t)
Selectividad lógica ZSI	Sin
Número de ranuras	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: naranja)
Anchura	140 Mm
Altura	161 Mm
Profundidad	86 Mm
Peso del producto	2,8 Kg



Entorno

Normas	HB2
Certificaciones de producto	Marina CCC generador
Categoría de sobretensión	Clase II
Clase de protección contra descargas eléctricas	Clase II
Grado de contaminación	3 acorde a IK07
Grado de protección IP	IP40 acorde a Activar / desactivar Ig
Grado de protección IK	IK07 acorde a accesorio de aislamiento
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C
Humedad relativa	0...95 %
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m sin disminución 2000 m ... 5000 m con restricciones

Unidades de embalaje

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	2,63 Kg
Paquete 1 Altura	14 Cm
Paquete 1 ancho	15 Cm
Paquete 1 Longitud	20 Cm
Tipo de unidad del paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	1
Peso del paquete 2	2,75 Kg

Paquete 2 Altura	14 Cm	  24003737 24/05/2024
Ancho del paquete 2	15 Cm	
Longitud del paquete 2	20 Cm	
Tipo de unidad del paquete 3	S03	
Número de unidades en el paquete 3	3	
Paquete 3 Peso	7,89 Kg	
Paquete 3 Altura	30 Cm	
Ancho del paquete 3	30 Cm	
Paquete 3 Longitud	40 Cm	

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

Product Life Status : **Comercializado**



RGU-10

RGU-10, Relé diferencial para Transformador WGC, tipo A, 3 módulos y display

Código: P11941. (CONSULTAR DISPONIBILIDAD)

- > Módulos: 3
- > Relé Prealarma: Si
- > N° relés: 1
- > $I_{\Delta n}$ (A): 0,03 ... 3 A | 0,03 ... 30 A
- > Alimentación Vca: 230 Vca
- > Retardo: 0,02 ... 10 s, INS, SEL
- > Fijación: Carril DIN

Descripción

Relé electrónico de protección diferencial serie **WG**, para conectar a los transformadores externos serie **WG** / **WGC**. Relé tipo A superinmunizado, con filtrado de corrientes de alta frecuencia y alta inmunidad. Medida en verdadero valor eficaz (TRMS).

- Visualización de datos por display
- Dispone de dos salidas programables independientes (principal y prealarma)
- Entrada externa para funciones de telemando (230 Vc.a.)

Aplicación

Los relés RGU-10 asociados a los transformadores WG permiten una protección diferencial inteligente. Por sus características de diseño aseguran la máxima seguridad y continuidad en el servicio eléctrico, evitándose disparos intempestivos.

El poder de visualizar el valor de fuga instantánea en el display, conjuntamente con las indicaciones de la prealarma, permite tener información del estado de las líneas que se protegen, y realizar un buen mantenimiento preventivo.

Además, la versión RGU-10 C con comunicaciones RS-485, conjuntamente con el software PowerStudio añade la supervisión centralizada en tiempo real, así como registro de históricos para su posterior análisis.

VISATENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

24003737

24/05/2024



RGU-10

Relé diferencial electrónico compatible con transformador externo Serie WG

Código: P11941.

VISAT

INGENYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

Especificaciones

Alimentación en alterna	
Consumo	6 VA
Frecuencia	50/60 Hz
Tensión nominal	110 - 230 V~ (± 20 %)
Características mecánicas	
Tamaño (mm) ancho x alto x fondo	52.5 x 85 x 67.9 (mm)
Longitud de cable a desaislar (mm)	7
Par de apriete	0,5 ... 0,6 Nm
Sección de cable en bornes alimentación	0,5 ... 2 mm ²
Fijación	Carril DIN
Peso Neto (kg)	0,234
Características ambientales	
Grado de protección	IP 20 (bornes), IP 41 (frontal)
Humedad relativa (sin condensación)	5 ... 95 %
Temperatura del ambiente	-40 ... +85 °C
Temperatura de trabajo	-10 ... +50 °C
Entrada externa de disparo / rearme externo	
Tipo	Optoacoplada
Potencia máxima	0,7 W
Tensión máxima	230 Vca ± 20%
Normas	
Seguridad eléctrica, Altitud máx. (m)	2000
Seguridad eléctrica, Categoría de la instalación	CAT III 300V ca, IEC 61010
Seguridad eléctrica, Clase de aislamiento	Protección contra descargas eléctricas por doble aislamiento clase II (CEI 61010)
Normas	IEC 61008.1, IEC62020, IEC60947-2 Anexo M, IEC 60755
Interface usuario	
Tipo display	LCD Retroiluminado
Salidas digitales de relé	
Carga nominal en AC	2500 VA
Corriente nominal	6 Aca
Tensión nominal	250 Vca
Corriente máxima	10 Aca



RGU-10

Relé diferencial electrónico compatible con transformador externo Serie WG

Código: P11941.

VISAT

INGINYERS/ES
CAT CENTRAL

24003737

24/05/2024

Vida mecánica	10 x 10 ⁶
---------------	----------------------

Protección diferencial

Tipo	Tipo A ultrainmunizado
Sensibilidad (IΔn), A	0,03 ... 3 / 5-10-30 (Setup)
Transformador	Externo, serie WG /WGC

Protección

Tipo de elemento de corte	Contactor o Magnetotérmico + bobina de disparo
---------------------------	--

RGU-10 C

Relé diferencial para transformador WGC, tipo A ultrainmunizado, 3 módulos con display y salida prealarma programable con comunicaciones.

CÓDIGO	TIPO	IΔn (A)	Nº relés	Relé prealarma	Módulos	Fijación	Retardo	Comunicaciones	Protocolo	Alimentación
Posibilidad UL bajo demanda										
P11944.	RGU-10C	0,03 ...30 A	1	Si	3	Carril DIN	0,02 ... 10 s, INS, SEL	RS-485	Modbus/RTU	230 Vca



RGU-10

Relé diferencial electrónico compatible con transformador externo Serie WG

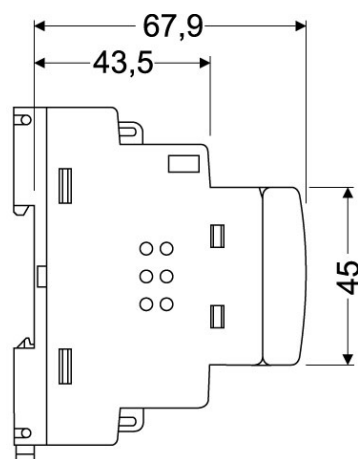
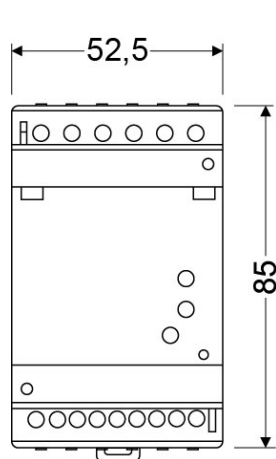
Código: P11941.

VISATENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

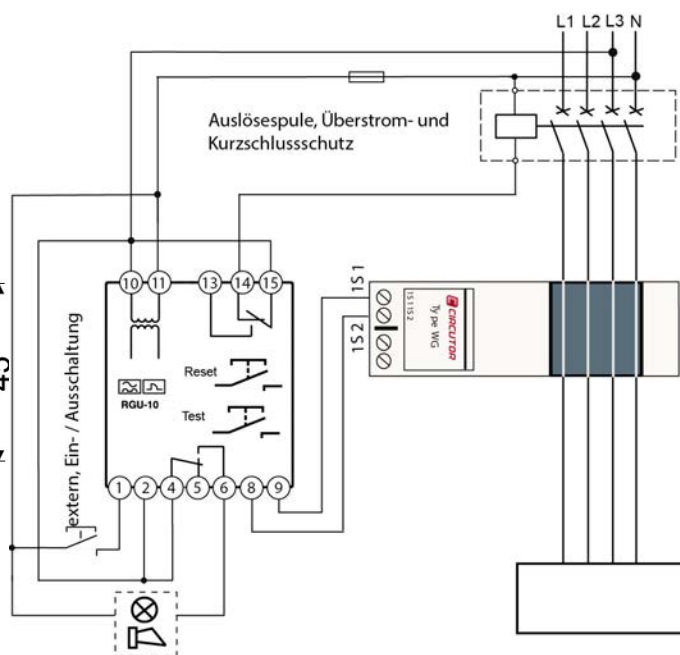
24003737

24/05/2024

Dimensiones



Conexiones





TP88 WGC

TP88 WGC, Transformador diferencial

Código: P11131.

- > Sección útil (mm): 80 x 80
- > $I_{\Delta n}$ (A): s / relé > 0,3A
- > $I_{\Delta n}$ mín.(A): 0.3

Descripción

La serie **TP-WGC** son transformadores diferenciales de núcleo partido para protección diferencial de instalaciones eléctricas o máquinas. Aplicable siempre para el control y monitorización de las corrientes de fuga en una instalación eléctrica, se aconseja su uso como solución temporal para la puntual protección diferencial en aquellas partes de la instalación eléctrica acabada que por error o falta de previsión no tengan instalada la habitual.

Los **TP-WGC** son equipos diseñados para ser instalados dentro de un cuadro eléctrico o envolvente, con fijación mediante tornillos o presillas, que facilitan su instalación en instalaciones existentes.

Los transformadores diferenciales de la serie **TP-WGC** están diseñados para funcionar con los relés de la serie **WGC**. La sensibilidad (corriente de disparo) del conjunto transformador-relé viene fijado por el relé asociado. Los relés asociados a transformadores **TP-WGC** deben ser programados con una sensibilidad mínima para la protección diferencial de 300 mA.

VISATENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

24003737

24/05/2024



TP88 WGC

Transformadores diferenciales de núcleo partido

Código: P11131.

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

24003737

24/05/2024

Especificaciones

Alimentación en alterna (aislamiento)

Test de impulsos (kV)	3 kV
-----------------------	------

Alimentación en alterna

Frecuencia	45 ... 60 Hz
------------	--------------

Características ambientales

Grado de protección	IP 20 (Terminales) IEC 60529
Humedad relativa (sin condensación)	95%
Temperatura de trabajo	-10 ... +50 °C

Características mecánicas

Envolvente	Polycarbonato autoextinguible UL 94 V0
Peso Neto (kg)	1,05

Circuito de medida de corriente

Margen medida corriente de fase	0,250 ... 30 A (residual)
Intensidad dinámica (Idyn)	4,5 kA / 40 ms
Intensidad permanente térmica (Icth)	40 A
Intensidad térmica de cortocircuito (Ith)	1,8 kA / 1s
Relación de transformación	30 / 0,06 A
Tensión máxima de servicio (Um)	720 V

Normas

Seguridad eléctrica, Altitud máx. (m)	2000
Seguridad eléctrica, Categoría de la instalación	CAT III 300V ca
Normas	IEC 60529

Precisión de medidas

Precisión	± 15 %
-----------	--------

TP-WGC

Transformador diferencial de núcleo partido

CÓDIGO	TIPO	Sección útil (mm)	IΔn (A)
P11121.	TP58 WGC	80 x 50	s / relé > 0,3A
P11131.	TP88 WGC	80 x 80	s / relé > 0,3A
P11141.	TP812 WGC	120 x 80	s / relé > 0,3A



TP88 WGC

Transformadores diferenciales de núcleo partido

Código: P11131.

VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

24003737

24/05/2024

CÓDIGO	TIPO	Sección útil (mm)	IΔn (A)
P11151.	TP816 WGC	160 x 80	s / relé > 0,3A

Sólo para RGU-2, RGU-10/10C, CBS-4/4C



TP88 WGC

Transformadores diferenciales de núcleo partido

Código: P11131.

VISAT

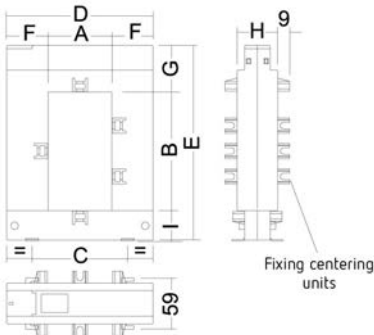
ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

Dimensiones



Dimensions (mm)	TP-58	TP-88	TP-812	TP-816
a	50	80	80	80
b	80	80	120	160
c	78	108	108	120
d	114	144	144	184
e	145	145	185	245
f	32	32	32	52
g	32	32	32	47
h	32	32	32	52
i	32	32	32	38



ANNEX 4. SISTEMA ANTIABOCAMENT D'ENERGIA

TITULO			
PRISMA 310A – CERTIFICADOS DE MECANISMO ANTIVERTIDO RD 244/2019			
ASUNTO:	Punto 10 - I.4 Evaluación de la conformidad – ANEXO I		
AUTOR:	JFP	FECHA:	02/09/2021



PRISMA 310A – CERTIFICADOS DE MECANISMO ANTIVERTIDO

Este archivo es una unión de los documentos independientes enumerados, realizado para facilitar la entrega a los clientes que lo soliciten.

INDICE

- 1) PRISMA 310A - Marcado CE
- 2) PRISMA 310A - Declaración de conformidad UE
- 3) Ensayo laboratorio CERE - No 20256-1-TR E1
 1. UNE 217001 IN:2015, Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución.
 2. Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- 4) Ensayo laboratorio CERE - TTest Report No 20175-TR
 1. UNE 217001 IN:2015, Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución.
- 5) Ensayo laboratorio CERE - Test Report No 20155-TR-E1

Regulador de potencia para el autoconsumo con inyección Zero

PRISMA 310A

CERTIFICADO DE INYECCIÓN CERO

CERTIFICADO DE INYECCIÓN CERO

Real Energy Systems certifica que los equipos de regulación de autoconsumo PRISMA 310A cumplen por diseño¹ con TODOS los requisitos exigidos según UNE 217001 IN y el RD 244/2019.

El dispositivo cumple con los tiempos que permiten garantizar que se evita el vertido de energía a la red utilizando de forma simultanea y redundante y han sido ensayados por el laboratorio acreditado **Certification Entity for Renewable Energies, S.L. (CERE Testing Laboratory)** según la norma (*Test Report No 20155-TR -Regulador de potencia para el autoconsumo*).

CERE es un laboratorio acreditado por ENAC para la realización de los ensayos de cumplimiento de la norma de autoconsumo UNE 217001IN.

Tal y como se declara en las características técnicas, se cumplen en concreto con las siguientes características aplicables al cumplimiento de los requisitos de la norma UNE 217001 y el RD 244/2019:

1. Evitar el vertido a la red mediante un elemento de corte o de limitación de corriente.
2. Regulación del intercambio de potencia actuando sobre el sistema generación-consumo

Tal y como se declara en las características técnicas, se cumplen en concreto con las siguientes características aplicables al cumplimiento de los requisitos de la norma UNE 217001 – RD 244/2019:

Punto de medida	• Medida de TI indirecta en redes Monofásicas y Trifásicas de baja o alta tensión. • Con contadores externos en redes de baja o alta tensión
Criterio de regulación	• Fase más desfavorable
Intervalo de verificación	• Hasta 20 ms en lectura directa • Refresco ajustable en contadores externos
Error medida implica fallo en detección de inyección	• 0 absoluto por diseño
Tiempo de reacción mínimo	• Lectura directa < 60 ms • Con contadores externos <430ms
Aplicación de criterios de regulación y desconexión	• En régimen permanente. • Ante desconexiones de carga. • Ante incrementos de potencia en la fuente de energía primaria. • En caso de pérdida de comunicaciones con contadores externos • En caso de desviación de la frecuencia

Este funcionamiento estará siempre supeditado a la correcta instalación y configuración del dispositivo de acuerdo a lo descrito en los manuales técnicos.

Las condiciones necesarias para el cumplimiento en una instalación específica (existencia del contactor, tiempo de reacción del contactor, tipo de comunicación con los inversores, modelos y potencias) vienen especificadas de acuerdo a los tipos de inversores homologados o en su defecto al uso de un elemento de corte o de limitación de corriente.

Las Rozas de Madrid, Septiembre 2021
Real Energy Systems S.L.U.

C/ Quinta del Sol 19

Las Rozas de Madrid. 28232
CIF B-86151420



D. Oscar García Reyes
Director Gerente y responsable técnico

¹ Todos los equipos de ésta gama permiten el cumplimiento de las condiciones declaradas al ser dependientes del diseño del firmware y hardware, y no de su proceso de fabricación.

PRISMA 310A

Declaración de conformidad UE

Declaración de conformidad UE

En virtud de las directivas de la UE

- **Compatibilidad electromagnética 2014/30/UE (29/3/2014 L 96/79-106) (CEM)**
- **Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas 2011/65/UE (8/6/2011 L 174/88) y 2015/863/UE (31/3/2015 L 137/10) (RoHS)**

Los elementos de la declaración descritos a continuación cumplen con la legislación de armonización correspondiente de la Unión.

La siguiente tabla muestra las normas armonizadas que han sido aplicadas.

MODELOS	
	PRISMA 310A PRISMA 310AL PRISMA 210A RENLOGGER
Emisión de interferencias (Directiva CEM, artículo 6 - Anexo I.1.a)	
EN 61000-6-3:2007 + A1:2011	Aplica la normativa
EN 55022:2010 clase B	Aplica la normativa
Inmunidad a la interferencia (Directiva CEM, artículo 6 - Anexo I.1.b)	
EN 55024:2010	Aplica la normativa
EN 61000-6-2:2005	Aplica la normativa

Este funcionamiento estará siempre supeditado a la correcta instalación y configuración del dispositivo de acuerdo a lo descrito en los manuales técnicos.

Las Rozas de Madrid, Septiembre 2021

Real Energy Systems S.L.U.

C/ Quinta del Sol 19

Las Rozas de Madrid, 28232

CIF B-86151420



D. Oscar García Reyes
Director Gerente y responsable técnico

Indicación:

El responsable único de la expedición de esta declaración de conformidad es el fabricante. Esta declaración de conformidad pierde su validez si el producto ha sido modificado de algún modo sin el consentimiento expreso de Real Energy Systems S.L.U., si se han integrado componentes que no forman parte de los accesorios de la gama PRISMA o si el producto se ha conectado de manera indebida o utilizado para un uso distinto del previsto.

Esquema_11111_HUAWEI_BT-1PL-1PI-PRT

Esquema 1 transformador - 1 punto de inyección
Contaje en baja tensión
PRISMA 310A comunicación por Ethernet con Datalogger y por RS485 como contador

- Contaje de potencia y limitación de generación PRISMA 310A
- Publicación datos PRISMA 310A SUNSCADA y publicación SCADA HUAWEI
- Envío de datos consumo PRISMA 310A a SmartLogger 30000



24003737

24/05/2024

Desconexión generación

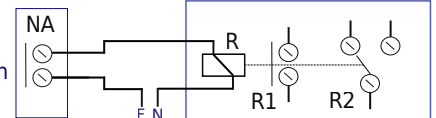
- (**) Para la utilización en distintas maniobras ó para maniobras de tipo:
- AC1 más de 16A/250 VAC
 - AC15 Máx 1,5A/240V

(R) Relé auxiliar al contacto orden conexión PRISMA

- (**) Para la utilización en distintas maniobras ó para maniobras de tipo conmutado

NA - Posición en ALARMA / NC - Posición ESTADO SIN INYECCIÓN

Relé Orden Conexión PRISMA



Tensión maniobra

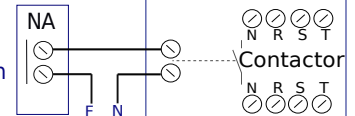
Opciones de seguridad: Elegir entre: 01/02

OPCIÓN 01 ACTUACIÓN EN CONTACTOR PRODUCCIÓN FV

Contactor

- (*) El contactor puede estar integrado en la protección diferencial o en de cualquier solución de corte de la producción FV

Relé R1 Orden Conexión PRISMA

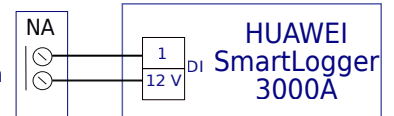


Tensión maniobra

OPCIÓN 02 BLOQUEO DE INVERSORES EN DATALOGGER

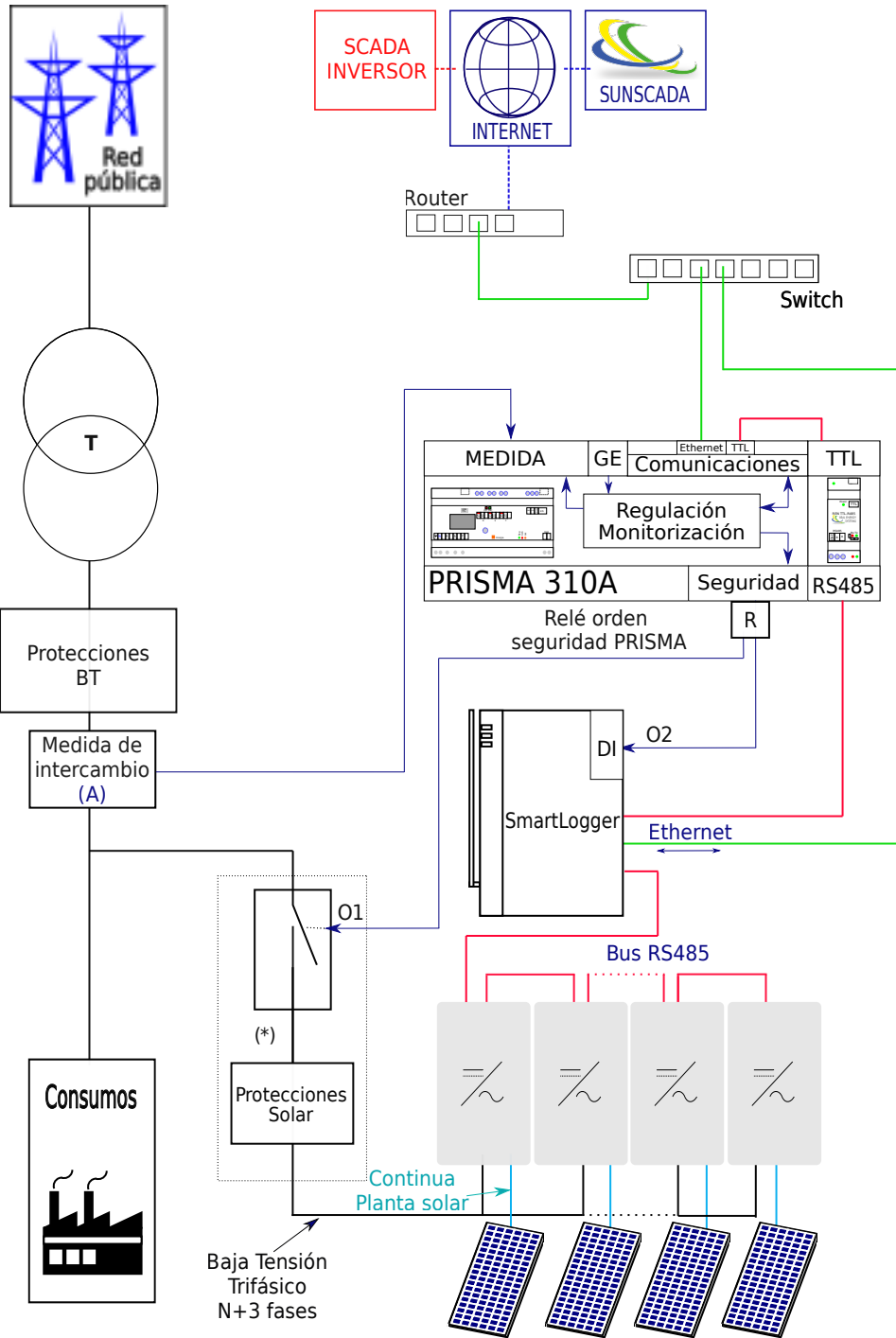
Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores

Relé R2 Orden Conexión PRISMA



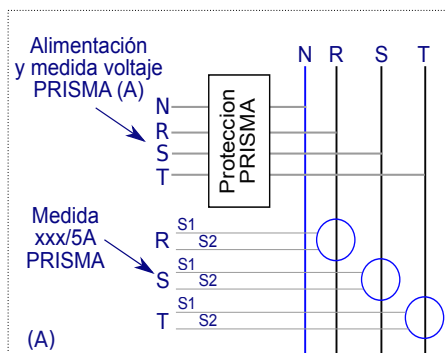
(DI 1-4)

Nota: Ver esquemas de seguridades

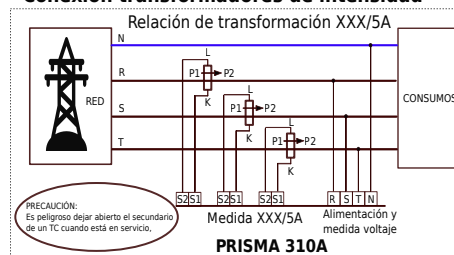


MEDIDAS

Medida de intercambio



DETALLE 1 Conexión transformadores de intensidad



EQUIPOS RENESYS:

- 1 PRISMA 310A
- 1 REN-TTL485

COMUNICACIONES

Ethernet

Bus RS485

Esquema de CONEXION DE MEDIDA EN INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO SIN VERTIDO A RED (RD244/2019)

I.2.1 Instalaciones con equipo de medida de intercambio de energía con la red

Figura 1 - Esquema con equipo de medida de intercambio de energía con la red en instalaciones conectadas a redes de baja tensión

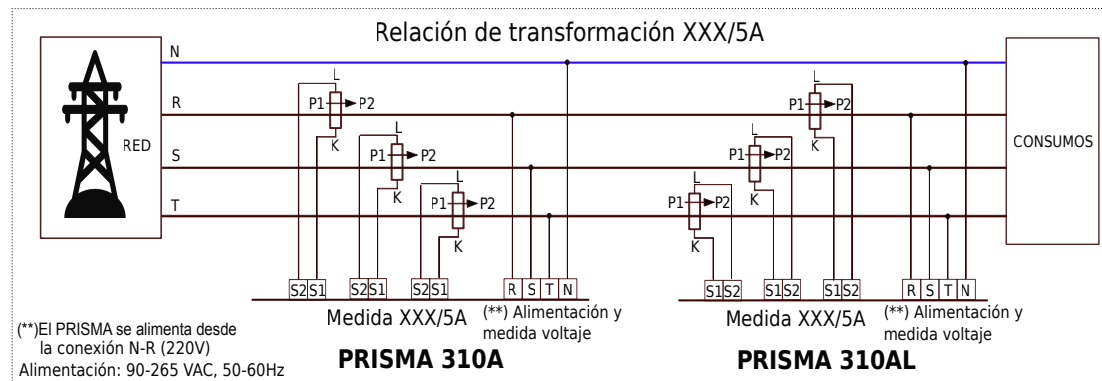
Figura 2 - Esquema con equipo de medida de intercambio de energía con la red en instalaciones conectadas a redes de alta tensión

I.2.2 Instalaciones con equipo de medida de consumo

Figura 3: Esquema de medida del consumo de energía en instalaciones conectadas a redes de baja tensión

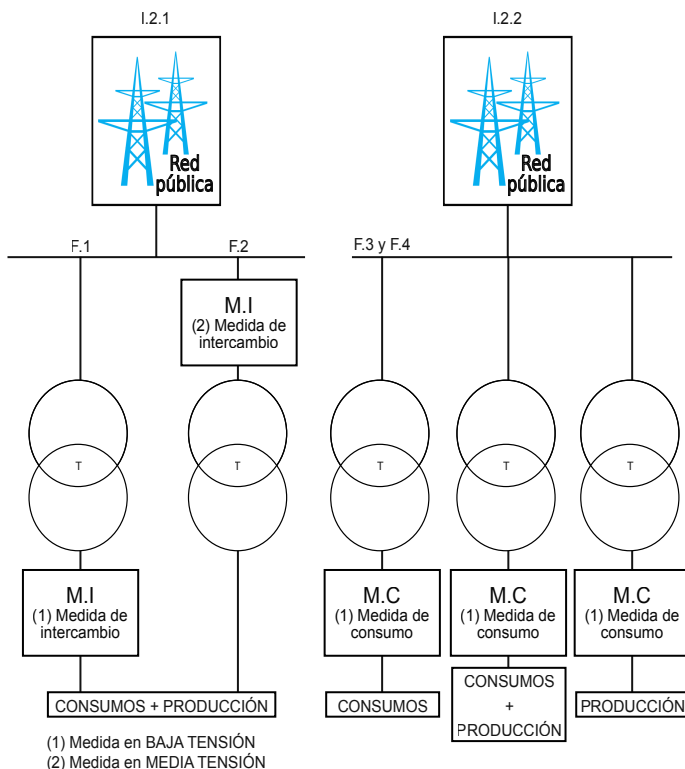
Figura 4: Esquema de medida del consumo de energía en instalaciones conectadas a redes de alta tensión

Conexión transformadores de intensidad

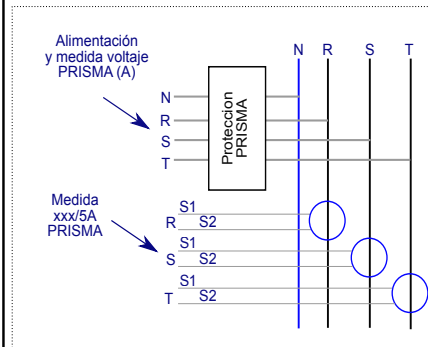


PRECAUCIÓN: Es peligroso dejar abierto el secundario de un TC cuando está en servicio.
La conexión al PRISMA de un TC en servicio puede dañar el equipo

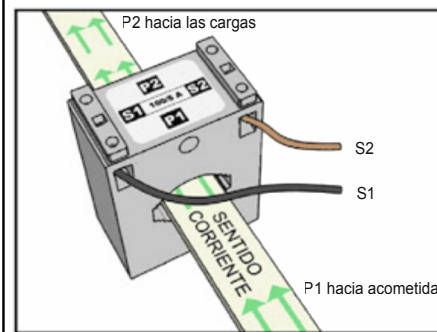
Ubicaciones posibles del punto de medida de energía



Medida de intercambio



(A) Para la conexión de las tensiones de medida deben utilizarse cables conformes a la norma IEC60227 o IEC60245, con una sección mínima de 1,5mm² (máxima 2,5mm²)



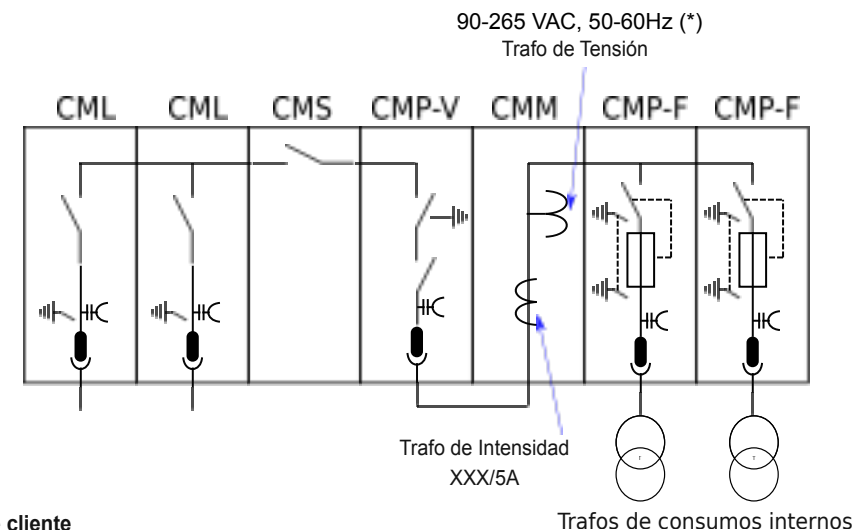
EJEMPLO de instalación de Trafo de corriente BT

Medida en MEDIA TENSIÓN

Celda de Medida:

Solamente en el caso en que la medida se realice en media tensión, es necesario disponer de una celda de medida. Se utilizan transformadores de tensión e intensidad para conectar los contadores de activa y reactivas a 4 cables. Los C.T. de Compañía no suelen disponer de esta celda.

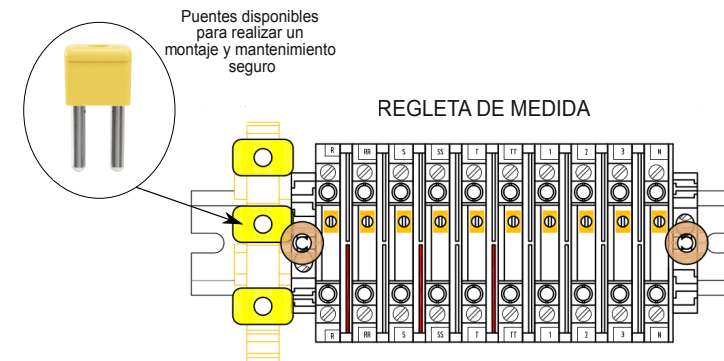
En el caso de que no se disponga de una medida de Tensión (TT) con 3 F+N, se puede utilizar como contador: PRISMA 310 AL-3F/PRISMA 310 A-3F o una toma de BT y el PRISMA se configura con la relación de transformación y índice horario (ej: Dy11) del Trafo utilizado



CT de cliente

CML: Celda Modular de Línea
CMS: Celda Modular de Seccionamiento
CMP-V: Celda Modular de Protección con Interruptor Automático en Vacío (V)
CMM: Celda Modular de Medida
CMP-F: Celda Modular de Protección con Fusible

(*) Para otro rango de tensiones consultar



REGLETA DE MEDIDA - MUY aconsejada para conexión segura de lecturas

Esquema SEGURIDADES HUAWEI

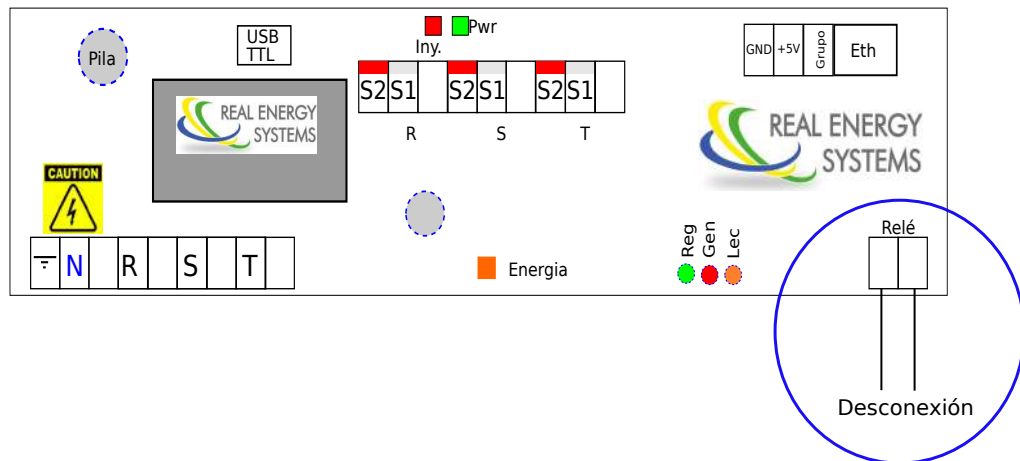
Opciones de utilización de salida del relé de alarma de vertido más de 2 seg. PRISMA

OPCIÓN O1: Actuación sobre contactor producción FV o sobre seguridades motorizadas

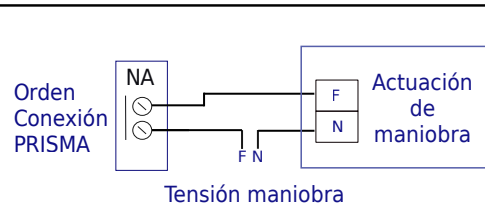
OPCIÓN O2: Actuación sobre entrada digital de datalogger con activación alarma y evento de bloqueo de inversores



CONEXIÓN RELÉ ANTIVERTIDO MÁS de 2seg Disponible en PRISMA 310A, PRISMA 310AL y PRISMA 210A



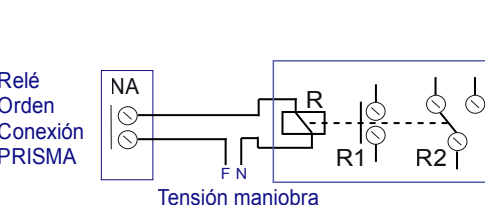
Opciones de conexión del relé de seguridad del PRISMA



Orden de alarma de bloqueo PRISMA Esquema de CONTACTO CON TENSIÓN

Para la actuación de relés de maniobra o para bobinas de contactores de pequeña potencia:
- AC1 Máx de 16A/250 VAC
- AC15 Máx 1,5A/240V

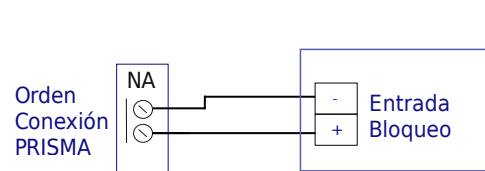
NA- Posición en ALARMA / NC- Posición ESTADO SIN INYECCIÓN RED



Orden de alarma de bloqueo PRISMA UTILIZACIÓN de Relé auxiliar

Para la actuación de:
- Contactores de potencias superiores al soportado
- Realización de maniobras conmutadas (R2)
- Cierre de contactos a grandes distancias
- Actuación sobre varios contactos
- Datos circuito seco (sin tensión) del PRISMA:
- AC1 Máx de 16A/250 VAC
- AC15 Máx 1,5A/240V

NA- Posición en ALARMA / NC- Posición ESTADO SIN INYECCIÓN RED



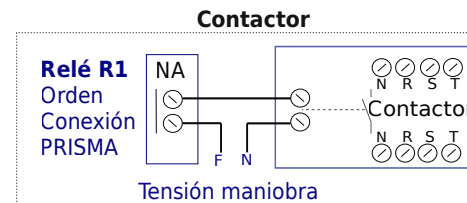
Orden de alarma de bloqueo PRISMA UTILIZACIÓN de CONTACTO SIN TENSIÓN

Para la actuación en entradas de alarmas (DI) de equipos con activación de bloqueo de la generación. Ejemplo: Entradas de alarma de datalogger con evento de bloqueo de generación o entradas de bloqueo de seguridad de inversores.
Nota: en caso de cableados de distancias superiores a 10m es aconsejable la utilización de relé auxiliar

NA- Posición en ALARMA / NC- Posición ESTADO SIN INYECCIÓN RED

Opciones de actuación del relé de seguridad del PRISMA para evitar el vertido de energía a la red > 2 seg.

OPCIÓN O1 ACTUACIÓN EN CONTACTOR PRODUCCIÓN FV



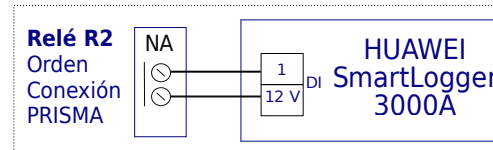
- Actuación sobre disparo de corte de la generación
- Utilización de contactor, protección diferencial motorizada o cualquier solución de corte de la producción FV
- El contactor puede ser único o varias unidades, como ejemplo un contactor por inversor, o uno por grupo de inyección.

OPCIÓN O2 BLOQUEO DE INVERSORES EN DATALOGGER

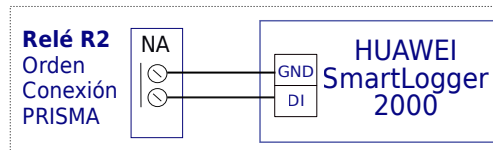
Contacto DI alarma activada normalmente abierto
(se puede seleccionar en configuración)

NO ASEGURA EL BLOQUEO 100%

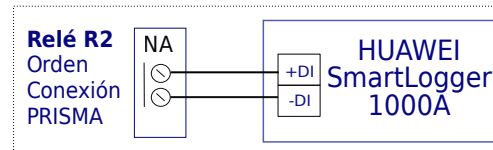
Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores



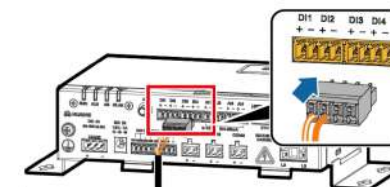
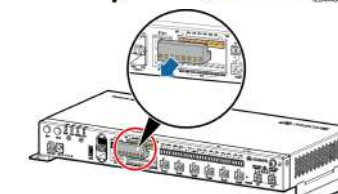
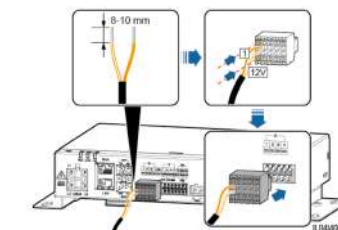
Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores



Entrada de alarma DI-Bloqueo Inversores



(DI 1-4)



Esquema CONEXIÓN PRISMA 310A+REN TTL-RS485 v3

Conexión TRIFÁSICA - posibilidad de conexión MONOFÁSICA
Contaje directo Transformador XXX/5A - mínimo TIPO 1 (no suministrados)
Comunicación Contadores externos: Ethernet con protocolo Modbuss
y frecuencia de muestreo mínimo 2 Hz (aconsejable 10 Hz)

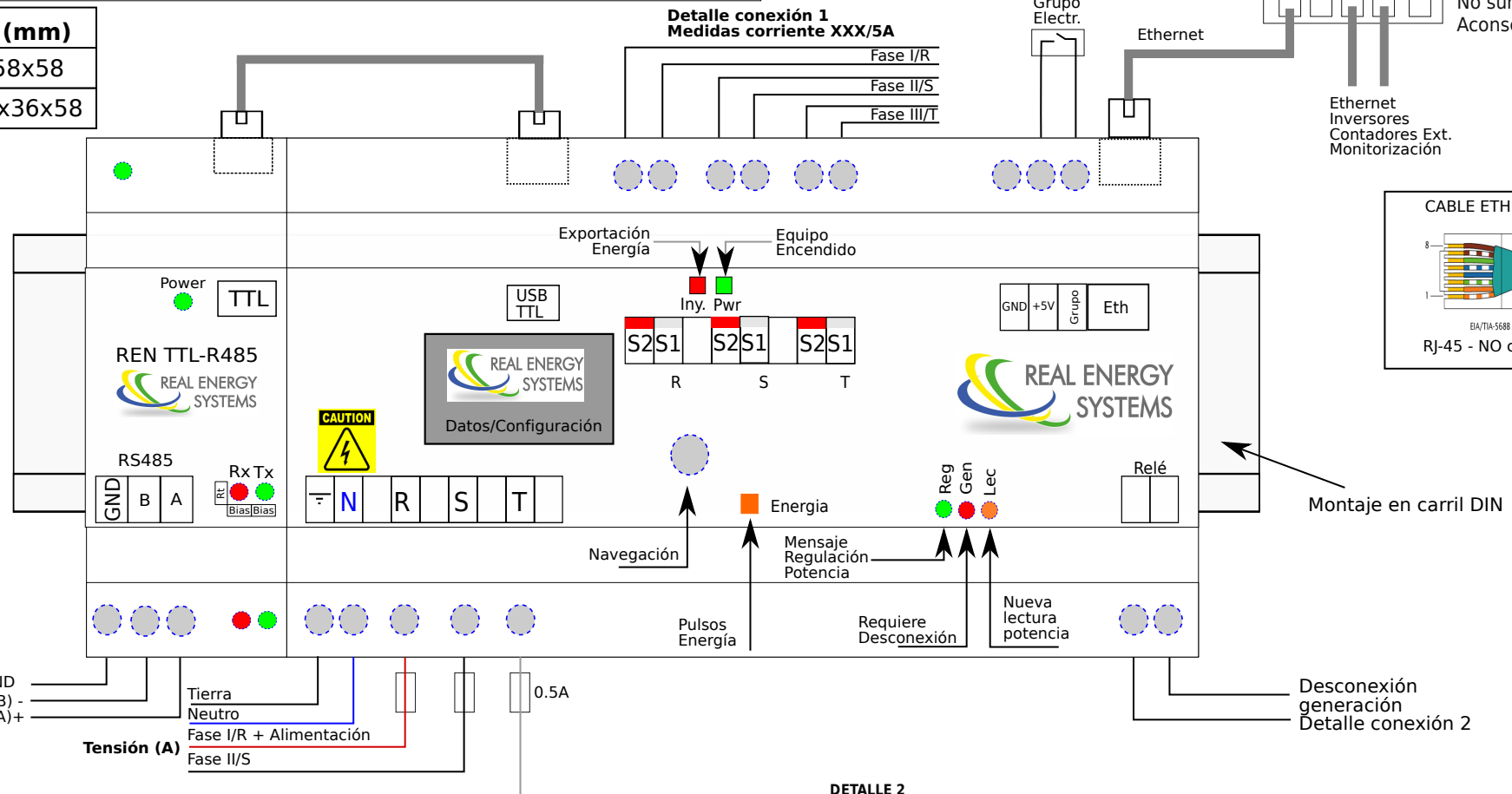
Comunicación inversores:

- Ethernet
- Conexión RS485 con REN TTL-RS485

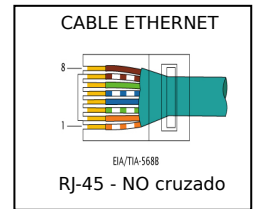
Dimensiones (mm)

PRISMA - 90x158x58

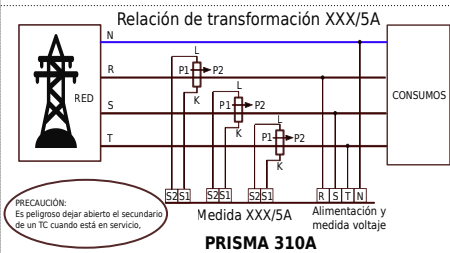
REN-TTL485 - 90x36x58



Opcional
No suministrado
Aconsejable instalar



DETALLE 1 Conexión transformadores de intensidad



El equipo se alimenta desde la conexión N-R (220V)
Alimentación: 90-265 VAC, 50-60Hz

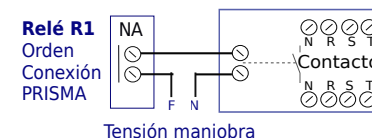
(A) Para la conexión de las tensiones de medida deben utilizarse cables conformes a la norma IEC60227 o IEC60245, con una sección mínima de 1,5mm² (máxima 2,5mm²)

DETALLE 2 Conexión relé de desconexión de generación

Relé de desconexión/contactador - Contacto seco (sin tensión)
- Tipo AC1 más de 16A/250 VAC
- Tipo AC15 Máx 1,5A/240V

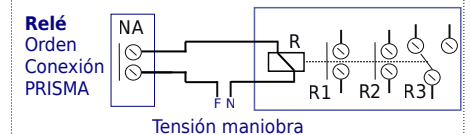
Conexión directa a Contactor

(*) El contactor puede estar integrado en la protección diferencial o en de cualquier solución de corte de la producción FV



Conexión mediante Relé auxiliar

(**) Para la utilización en distintas maniobras ó para maniobras de tipo conmutado



	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



Mecanismo de regulación de vertido en instalaciones FV

INDICE

1 Introducción.....	2
1.1 Descripción.....	2
1.2 Resumen de tipo de instalación y cumplimiento.....	3
2 DESARROLLO DE REQUISITOS.....	4
2.1 Esquema básico del sistema.....	4
2.2 Equipo de medida de potencia.....	5
2.3 ELEMENTO de control.....	6
2.4 Tipo de comunicaciones.....	7
2.5 Generadores TIPO para los que el sistema es válido.....	8
2.6 Potencia del generador tipo ensayado y generadores/equipos de medida asimilables.....	9
2.7 Algoritmo de control.....	10
2.8 Características eléctricas del generador.....	12
2.9 Número máximo de generadores a conectar.....	12
2.10 Informe de ensayos de las pruebas Realizado por un laboratorio de ensayos acreditado según UNE-EN ISO/IEC 17025.....	13

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021

VISAT

INGENYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

1 INTRODUCCIÓN



Figura 1: Controladores dinámicos de potencia

Real Energy Systems fabrica reguladores de potencia para sistemas fotovoltaicos con cumplimiento de los criterios de la norma UNE 217001-IN y específicamente el equipo PRISMA 310A de lectura directa de potencia

Toda la gama de equipos PRISMA se ha diseñado específicamente para aportar garantías que eviten en todo caso superar la potencia de consigna en el vertido de energía a red.

1.1 DESCRIPCIÓN

El presente documento presenta la información resumida del sistema de regulación de potencia PRISMA para inversores de una instalación fotovoltaica. Esta información solamente es un extracto de características ya definidas en los manuales de funcionamiento y otras documentaciones existentes de los distintos productos.

La documentación, así, no debe considerarse como excluyente de otras complementarias que detallen otras características de funcionamiento del sistema, o describa el comportamiento en otras condiciones.

Los criterios de protección para regular el vertido de energía mantienen mayor prioridad en el equipo que cualquier otra funcionalidad, por lo que otras funcionalidades no pueden interferir en sus tarea principal como regulador de potencia y garantía de potencia máxima en el vertido a la red.

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



1.2 RESUMEN DE TIPO DE INSTALACIÓN Y CUMPLIMIENTO

A modo de resumen detallamos los puntos siguientes:

1. El dispositivo es válido para “**Instalaciones con equipo de medida de intercambio de energía con la red**”.
2. Tal y como se considera en el mencionado apartado, el dispositivo que realiza la regulación está integrado junto al equipo de medida de potencia (el dispositivo realiza la lectura de la potencia intercambiada con la red).
3. El equipo actúa **simultáneamente y de forma redundante**, por un lado como limitador de la generación mediante mensajes de regulación , y por otro lado lanzar la orden de disparo a un elemento de corte/bloqueo con entrada de disparo externo.

Las pruebas realizadas y acreditadas establecen que:

1. La potencia en el punto de conexión a red se regula para mantener un valor máximo ajustado de vertido.
2. El valor del vertido se mantiene en cada una de las fases (sistemas trifásicos).
3. Cualquier valor que incumpla el valor de vertido implica dos acciones redundantes por parte del medidor/regulador:
 - a) Envío de mensajes a los generadores para ajustar su potencia. Esto se realiza antes de los 0,412 segundos (peor caso, certificado en apartado 5.3 del certificado Test Report No 20155-TR-E1)
 - b) Mediante el disparo externo del elemento de corte/bloqueo.
 - c) El tiempo de disparo mediante configuración y eliminación de retardos es un máximo de 0,03043 segundos (peor caso/quick mode en apartado 5.1 del certificado Test Report No 20155-TR-E1)
4. Se ha verificado el ensayo y comportamiento según “TCP Response in Permanent Regime and before Load Disconnection”
5. Además se ha aplicado el mismo ensayo en un escenario aleatorio de carga y producción (5.1 Random Consumption Scenario)
6. Cualquier condición adicional que pudiera aparecer (corte de comunicaciones, inversores en modo manual, ...), **no aplica al producto**, ya que el disparo externo se encuentra integrado con el dispositivo de medida.

Esto implica que:

- a) Cualquier falta de respuesta/ajuste de la producción de los inversores que implique vertido por encima de punto de consigna marcado será corregida (disparo de elemento de corte/bloqueo). **NO EXISTEN ELEMENTOS INTERMEDIOS EN ESTA REACCIÓN.**
- b) Cualquier incremento de producción que no responda a los criterios de evitar vertido por encima de punto de consigna será corregida. (disparo de elemento de corte/bloqueo). **NO EXISTEN ELEMENTOS INTERMEDIOS EN ESTA REACCIÓN.**

Los siguientes apartados detallan el comportamiento y reacción de los distintos elementos integrados en el dispositivo y su forma de realizar las acciones descritas en este resumen.

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021

2 DESARROLLO DE REQUISITOS

2.1 ESQUEMA BÁSICO DEL SISTEMA

Esquema tipo simplificado. Para Ver esquema en detalle ver Anexo I.

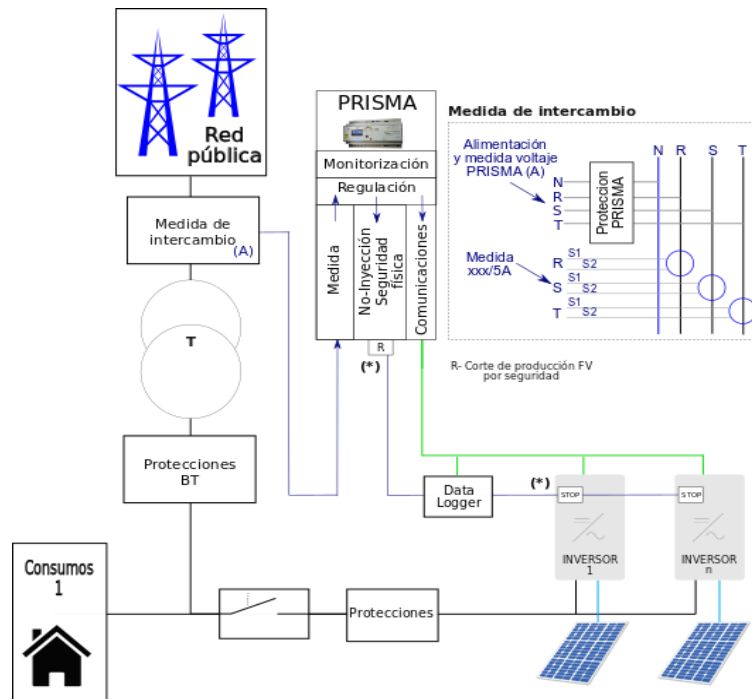


Figura 2: Esquema básico del sistema

Señalar los siguientes puntos del esquema:

- PRISMA actúa como contador de 4 cuadrantes en el punto de medida de intercambio. Para ello toma lectura del voltaje e intensidad en cada una de las fases.
- El bus de comunicaciones permite la regulación de potencia de los inversores.
- El circuito de medida se asocia directamente al bloque de control de no-inyección (seguridad física) que permite el disparo del contactor de generación o actuación de bloqueo en inversores.
- El relé correspondiente al disparo de la generación es normalmente abierto, imposibilitándose la generación en caso de avería física del PRISMA o si éste se desconectara
- En ocasiones, cuando la bobina del contactor de generación requiere un consumo/transitorio más alto, puede encontrarse un relé auxiliar intermedio que permita adaptarse a la intensidad máxima de la bobina
- No se incluyen en este esquema, por exceder el ámbito de este documento, el detalle de otras protecciones específicas de los inversores o consumidores que pudieran existir en la instalación

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



2.2 EQUIPO DE MEDIDA DE POTENCIA

La potencia en el punto de medida la realiza el propio dispositivo PRISMA. Dicha lectura se encuentra adaptada para detectar en concreto condiciones de inyección.

Las lecturas se realizan con mayor prioridad que cualquier otro proceso del sistema en el microprocesador, a excepción si procede, del disparo de la protección física de no inyección, que tiene la misma prioridad que la lectura.

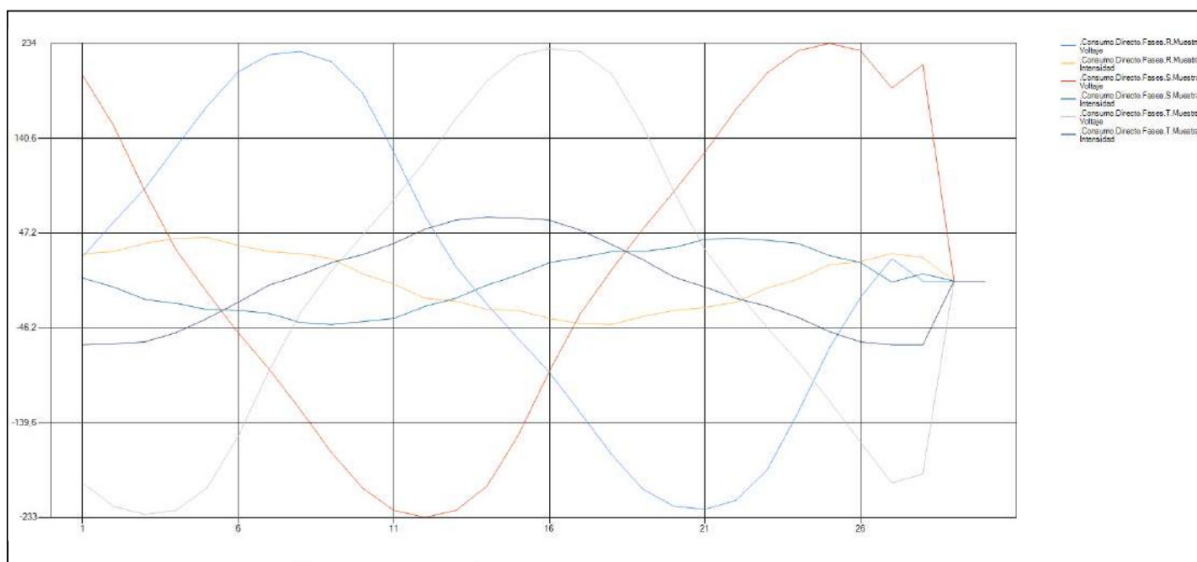


Figura 3: Imagen tomada a partir de los datos obtenidos del PRISMA

- Detección de inyección:
 - Realiza la lectura de TODOS los ciclos (a 50Hz, 50 lecturas por segundo) en las tres fases.
 - Detección de inyección en cualquiera de los ciclos.
 - La inyección en este punto de control se detecta a partir del signo de la potencia (no de su dimensión) en cualquiera de las fases. Esta condición permite detectar la inyección con cualquier clase de transformador de medida.
- Medida de potencia: Permite la regulación de la potencia requerida a los inversores:
 - Antigüedad máxima de cada dato: 40 mili segundos.
 - Proporciona datos (por cada fase y totales) de Intensidad (RMS), Voltaje (RMS), Potencia Aparente, Frecuencia, Factor de potencia, Potencia Activa, Potencia Reactiva y Potencia Real (eliminado el factor armónico).
- Transformadores de medida de intensidad: Recomendada clase 0.5. Intensidad primario ajustada a la protección de Baja Tensión de la acometida (protección máxima intensidad).
- Precisión de la medida: Mayor al 0.5% (no afecta a criterio de no-inyección, sino únicamente a la precisión de la regulación).
- El equipo de medición y regulación de potencia NO sustituye al contador fiscal.

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021

VISAT

INGENYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

2.3 ELEMENTO DE CONTROL

Incluido en el equipo de medida de potencia.



Figura 4: PRISMA 310A - Medida de potencias y elemento de control para regulación

TABLA DE CARACTERÍSTICAS

Declaración de conformidad	
Alimentación	90-265 VAC, 50-60Hz
Condiciones de trabajo	-20..+70oC // 5-95% HR sin condensación
Dimensiones (mm)	90x158x58
Peso (gr)	400
Grado de protección	IP20
Material caja	Plástico PC/ABS autoextinguible UL94-V0
Montaje	Sobre Carril DIN EN 60715
Diseño y Fabricación en	España. Union Europea
Conexiones de Voltaje Primario	3x (85-265VAC) (50/60Hz)
Clase térmica	Ta70C/B
Relé de desconexión/contactor	Contacto seco (sin tensión) Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC. Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V

Notas:

Categoría AC-1 : Esto se aplica a todos las cargas con un factor de potencia de al menos 0,95 (cos phi mayor o igual a 0,95).

Ejemplo de uso: carga resistiva, calentamiento, distribución.

Categoría AC-15 (1): Se aplica al control de cargas electromagnéticas en las que la potencia absorbida, cuando el electroimán está cerrado, es inferior a 72 VA.

Ejemplo de utilización: control de bobina de contactores

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021

2.4 TIPO DE COMUNICACIONES

Existen tres formas de interactuar/comunicar con los sistemas dependientes.

- RS-485 (protocolo Modbus RTU): Para inversores con regulación en bus RS-485. Requiere accesorio REN-TTL-485
- Ethernet a Smartlogger (protocolo Modbus TCP).
RS-485 para propagación de mensajes
- Contactor: Mediante comando eléctrico directo. Contacto seco (sin tensión)
 - Tipo AC1. Máximo 16A / 250VAC.
 - Tipo AC15. Máximo 1,5A / 240V



*Figura 5: REN-TTL-485: Convierte señal TTL en bus RS485
(incl. aislamiento galvánico)*

Para ver información detallada:

- Funcionamiento Huawei.pdf :
PRISMA 310A Opciones de integración con SmartLogger e inversores Huawei

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



2.5 GENERADORES TIPO PARA LOS QUE EL SISTEMA ES VÁLIDO

El mecanismo PRISMA 310A es un elemento en el que están integrados los elementos de medida, detección de inyección, regulación de la potencia y aporta garantías que evitan en todo caso el vertido de energía a red en las situaciones reguladas y por sus características se adapta al funcionamiento con múltiples generadores que son equivalentes a los ensayados.

Siguiendo los criterios de la UNE 217001 IN: 2015 se consideran asimilables a los generadores tipo ensayados los inversores fotovoltaicos siguientes:

Fabricante	Modelo
Huawei	SUN2000-12KTL-M0
Huawei	SUN2000-15KTL-M0
Huawei	SUN2000-17KTL-M0
Huawei	SUN2000-20KTL-M0
Huawei	SUN2000-30KTL-M3
Huawei	SUN2000-33KTL-A
Huawei	SUN2000-36KTL-M3
Huawei	SUN2000-40KTL-M3
Huawei	SUN2000-60KTL-M0
Huawei	SUN2000-100KTL-H1
Huawei	SUN2000-105KTL-H1
Huawei	SUN2000-100KTL-M1
Huawei	SUN2000-185KTL-H1

En sistemas fotovoltaicos se actúa antes sobre los inversores en una primera etapa regulando su potencia. El objetivo de esta actuación previa es la adaptación de la producción al consumo instantáneo de la instalación.

Dispone de un sistema de corte de seguridad en caso de sobrepasar el nivel de vertido configurado.

Ambas actuaciones, combinadas con el algoritmo de regulación permiten optimizar la eficiencia de la producción fotovoltaica manteniendo el criterio de no inyección.

Con este objetivo, cada uno de los modelos mencionados ha sido verificado con objeto de determinar:

- La capacidad de ajuste de potencia a partir de los criterios establecidos por el PRISMA.
- Producción cero en caso de indicación en este sentido (sin desconexión de los inversores).
- Mapas específicos de fabricante estableciendo el parámetro a regular, su formato, precisión y criterios específicos (refresco, sistema de hombre-muerto,...).

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



2.6 POTENCIA DEL GENERADOR TIPO ENSAYADO Y GENERADORES/EQUIPOS DE MEDIDA ASIMILABLES

GENERADOR TIPO ENSAYADO:

La entidad acreditada según UNE/IEC 17025, CERE (Certification Entity for Renewable Energies, S.L) ha realizado a fecha de hoy tres certificaciones con dispositivos PRISMA 310A:

- **Prueba unitaria dispositivo PRISMA310A Ensayo con generadores y cargas reales**
 - Dado que el dispositivo PRISMA es un dispositivo de detección de inyección y disparo del contactor ante condiciones de inyección, no aplica la características de potencia del generador. La potencia del generador solamente afecta a las características del contactor requerido en la instalación. (Ver apartado Informe de ensayos)
- **Ensayo TTest Report No 20175-TR (realizado por entidad acreditada con material aprobado de laboratorio):**
 - Potencia instalada: 90kW
 - Generadores ENSAYADOS: 6 DANFOSS TLX 15k
 - Máximo tiempo inyección: 1897ms (Escenario Carga 100% pasa a 0%)
- **Ensayo No 20256-1-TR E1 (realizado por entidad acreditada con material aprobado de laboratorio):**
 - Potencia instalada: 120kW
 - Generadores ENSAYADOS: 2 SUNGROW SG60KTL

Además el equipo ha sido verificado en las siguientes condiciones:

- Distintas potencias
 - El contactor de disparo debe adaptarse a la potencia de generación máxima del sistema.
 - Potencias del generador: Mínima verificada 10kW. Máxima 500kW.
 - Potencias de la instalación: Mínima verificada 10kW. Máxima 10000kW

EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL ASIMILABLES:

Según norma UNE 217001 se consideran asimilables al dispositivo analizador de potencia tipo los siguientes modelos:

PRISMA 310A
PRISMA 310 AL

POSIBILIDAD DE UTILIZACIÓN DE CONTADOR EXTERNO:

Ver informe de ensayos: Test Report No 20155-TR-E1 - Ensayo: Control Manager for installations of zero injection.

Se ha probado el sistema de acuerdo a los distintos escenarios marcados en la norma UNE 217001-IN y en el mismo se acredita:

- Tiempo de reacción ante detecciones de inyección : Máximo 355,21 ms

Posibilidad de utilización de lectura contador externo en instalaciones en el que se mide el intercambio de energía con redes de baja o alta tensión

- Esquema con equipo de medida de intercambio de energía con la red en instalaciones conectadas a redes de baja tensión
- Esquema de desconexión de la red mediante un elemento de corte o de interrupción de corriente en instalaciones conectadas a redes de alta tensión)

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021

VISAT

 INGENYERS/ES
CAT CENTRAL


24003737

24/05/2024

2.7 ALGORITMO DE CONTROL

El dispositivo mide y envía mensajes de regulación a los elementos de generación

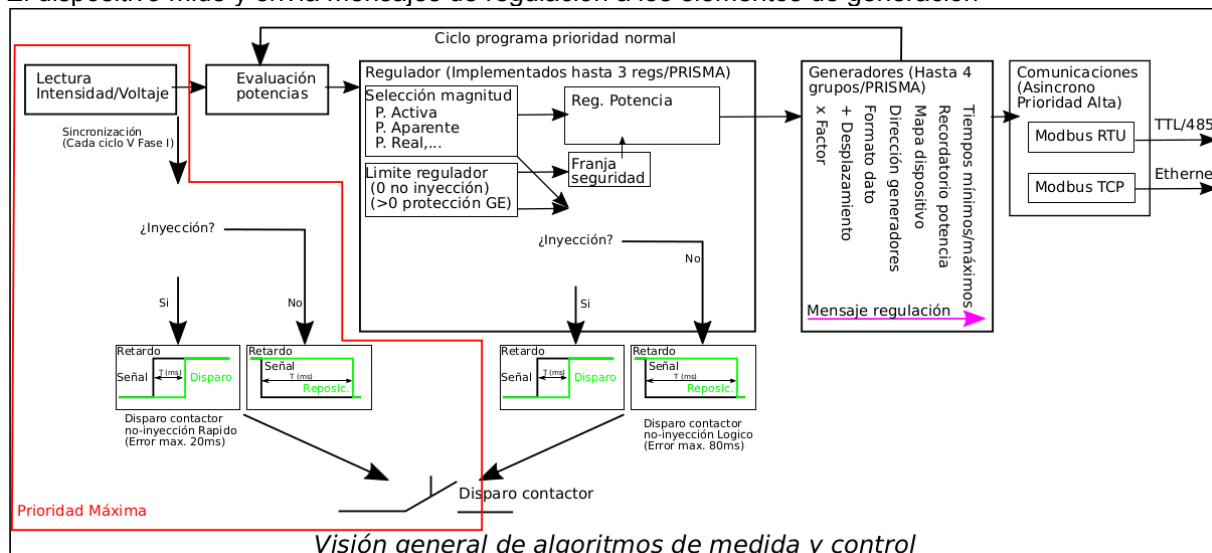


Figura 6: Visión general de algoritmos de medida y control

Para la regulación:

- El equipo utilizará la Potencia Real para la regulación (Potencia activa menos factor armónico). (Permite también la regulación por potencia activa)
- El regulador tomará el valor mínimo de las tres fases (No-inyección en ninguna de las fases).
- La regulación utiliza un bloque P+I asimétrico utilizando como consigna el límite de inyección + franja de seguridad (ajustable en función de la potencia de la planta y el tipo de inversor para minimizar los disparos del contactor):
 - Cuando la lectura es mayor que la consigna utiliza un valor P+I más lento (incrementos de potencia lentos para reducir el consumo neto)
 - Cuando la lectura es menor que la consigna utiliza un valor P+I más rápido (reducciones de potencia rápidas para salir rápidamente de cualquier valor menor que la franja de seguridad).

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021

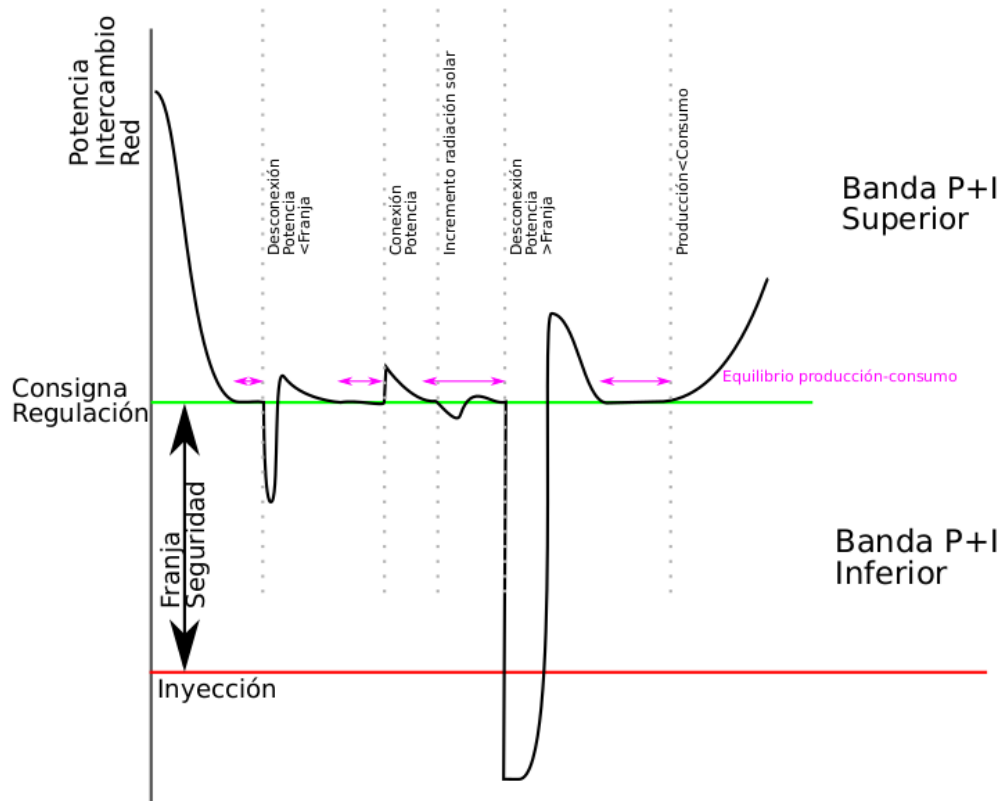
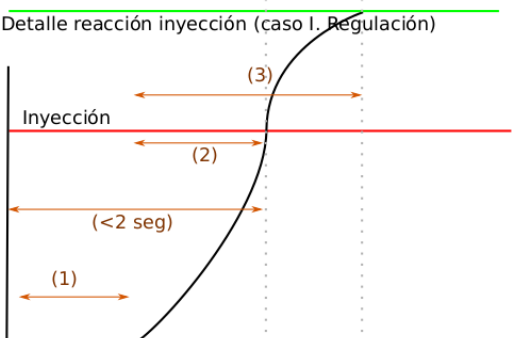
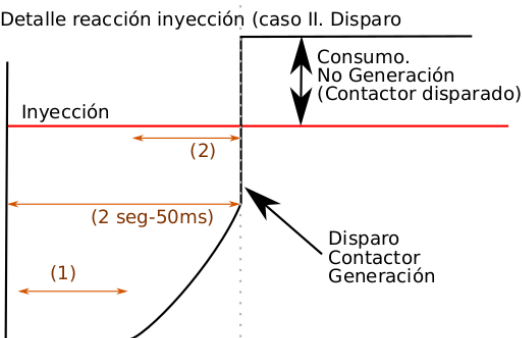


Figura 7: Comportamiento habitual del regulador

Detalle reacción inyección (caso I. Regulación)  (1) PRISMA Detecta inyección, calcula reducción y envía mensaje a inversores (Tiempo acreditado laboratorio siempre <0,5segundos) (2) Inversor: Tiempo reducción hasta fin inyección (3) Inversor: Tiempo reducción ajustarse a potencia requerida	Detalle reacción inyección (caso II. Disparo)  (1) PRISMA Detecta inyección, calcula reducción y envía mensaje a inversores (Tiempo acreditado laboratorio siempre <0,5segundos) (2) Inversor: Reducción potencia lenta
<i>Figura 8 Inyección resuelta mediante regulación</i>	<i>Figura 9: Inyección resuelta mediante disparo contactor</i>

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



2.8 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL GENERADOR

Este apartado no aplica al presente documento. Se entiende que se aportará como anexo al presente documento dentro de la Documentación del sistema para conformidad.

2.9 NÚMERO MÁXIMO DE GENERADORES A CONECTAR

Dado que el sistema de disparo de no-inyección es independiente del número de generadores (adaptando la potencia del contactor), no está limitado un número máximo de generadores (en lo que se refiere al PRISMA).

No obstante puede venir limitado por el fabricante debido a restricciones en su forma de comunicar.

En el caso del fabricante Huawei:

Fabricante	Modelo	Máximo n.º inversores
Huawei	SUN2000-12KTL-M0	Hasta 80 inversores soportados en Red RS485
Huawei	SUN2000-15KTL-M0	
Huawei	SUN2000-17KTL-M0	
Huawei	SUN2000-20KTL-M0	
Huawei	SUN2000-30KTL-M3	
Huawei	SUN2000-33KTL-A	
Huawei	SUN2000-36KTL-M3	
Huawei	SUN2000-40KTL-M3	
Huawei	SUN2000-60KTL-M0	
Huawei	SUN2000-100KTL-H1	
Huawei	SUN2000-105KTL-H1	
Huawei	SUN2000-100KTL-M1	
Huawei	SUN2000-185KTL-H1	

Los envíos en modo "broadcast" (simultaneos) llega a cada inversor simultáneamente, y éstos actuarán en paralelo por lo que no se incrementa su tiempo de reacción frente a un único inversor

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



2.10 INFORME DE ENSAYOS DE LAS PRUEBAS REALIZADO POR UN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO SEGÚN UNE-EN ISO/IEC 17025.

Se adjunta al presente documento los informe de ensayos realizados por CERE (Laboratorio acreditado según UNE-EN ISO/IEC 17025).

ENSAYO 1 - Según UNE 217001 IN:2015, Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución.

Ensayo realizado por entidad acreditada con material aprobado de laboratorio, con los cumplimientos de los apartados:

- 1.3.1 Tolerancia en régimen permanente
- 1.3.2 Respuesta ante desconexiones de carga
- 1.3.3 Respuesta ante incrementos de potencia de generación
- 1.3.4 Actuación en caso de pérdida de comunicaciones
- 1.3.5 Determinación del número máximo de generadores

ENSAYO 2 - Según UNE 217001 IN:2015, Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución y Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

Ensayo realizado por entidad acreditada con material aprobado de laboratorio, con los cumplimientos de los apartados:

- 1.3.1 Tolerancia en régimen permanente
- 1.3.2 Respuesta ante desconexiones de carga
- 1.3.3 Respuesta ante incrementos de potencia de generación
- 1.3.4 Actuación en caso de pérdida de comunicaciones
- 1.3.5 Determinación del número máximo de generadores

En este ensayo se utilizaron como inversores 2 Generadores SUNGROW SG60KTL.

ENSAYO 3 - Ensayo: Control Manager for installations of zero injection.

Se ha probado el sistema de acuerdo a los distintos escenarios dados en la norma UNE 217001 IN:2015 Como resumen del mismo se acredita:

- Tiempo de reacción ante detecciones de inyección (Lectura directa)
 - Modo rápido: Máximo encontrado = 30,43ms
 - Modo regulación: Máximo encontrado = 84,99ms
- Tiempo de reacción ante detecciones de inyección (Lectura contador externo):
Máximo 355,21 ms

Nota: Ya que el sistema es capaz de reaccionar antes de los 50ms establecidos como frecuencia para las medidas en el Apartado 1.3, y esto implica que ni siquiera se detectaba la inyección, se han utilizado frecuencias de medida superiores.

	TITULO		
	Descripción del sistema. Sistema regulación de vertido HUAWEI		
ASUNTO:	Sistema de regulación de potencia máxima de vertido con inversores HUAWEI		
AUTOR:	JFP	FECHA:	26/04/2021



Además se acredita el tiempo máximo para el envío de mensajes de regulación de potencia (Hasta que el mensaje es entregado íntegramente al inversor). Ver apartado previo (Detección de condiciones de inyección) en el tiempo marcado como (1):

- Tiempo máximo de tiempo de envío: 412,82 ms.



ANNEX 5. SENYALITZACIÓ BOMBERS



Senyalització

Caldrà senyalitzar els elements de la instal·lació i identificar de perill quan es consideri oportú. Com a mínim caldrà disposar de les següents mesures:

En la zona exterior, de camp generador i en possibles punts d'actuació⁽¹⁾:

- Senyal de perill elèctric FV
- Avís de tensions i corrents continus (CC)
- Avís de "Generador sempre actiu, fins i tot en cas d'instal·lació fotovoltaica està desconnectada de la xarxa elèctrica"
- Avis d'instal·lació FV en els cassos d'instal·lacions menys convencionals⁽²⁾

⁽¹⁾ Es consideren punts d'actuació en camp possibles punts descoberts de cablejat i terminals de connexió fàcilment accessible, de manera que en cas d'emergència s'accedeixin a aquests punts o elements

⁽²⁾ Es consideren instal·lacions menys convencionals aquelles completament instal·lades: Vidre-Vidre, tipologia amorfa (rígida o flexible), etc

A la caixa/es de protecció de corrent continu i en ondulators:

- Identificació "perill tensió de retorn"
- Senyal de perill elèctric FV

En cablejat de CC i CA:

- Identificació del cablejat de CC i/o CA
- En el cas de CC cal identificar especialment amb senyalització de perill aquells que resten en tensió tot i desconnectar la caixa de proteccions. Caldrà identificar la tensió màxima (valor estimat i diferent per a cada instal·lació)
- Caldrà indicar les identifications en safates o tub. En el cas que no hi hagi accés possible al cablejat no caldrà identificar el perill.
- En el cas dels cablejats de CC procedents dels mòduls de FV i previ entrar a la caixa de protecció de CC (si hi ha) o a l'inversor caldrà identificar string i/o caixa de protecció de CC.



- En el cas del cablejat de CA caldrà identificar cada una de les fases

Els punts exposats fins ara no eximeixen d'altres identificacions indicades en projecte.

Les senyalitzacions de cablejat caldrà efectuar-les cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc, es podrà reduir la distància de 10 metres per tal d'assegurar al màxim les tasques de manteniment.

En la sala d'escomesa/comptadors

- Identificació del comptador de sortida de la instal·lació fotovoltaica "Comptador d'energia FV"
- Identificació de les proteccions de la FV
- En la sala d'escomesa caldrà incorporar l'esquema unifilar en un plànol. Caldrà senyalitzar en la sala els elements presents en l'esquema de manera que sigui fàcilment identificable l'esquema instal·lat.

Les senyalitzacions cal que s'identifiquin mitjançant:

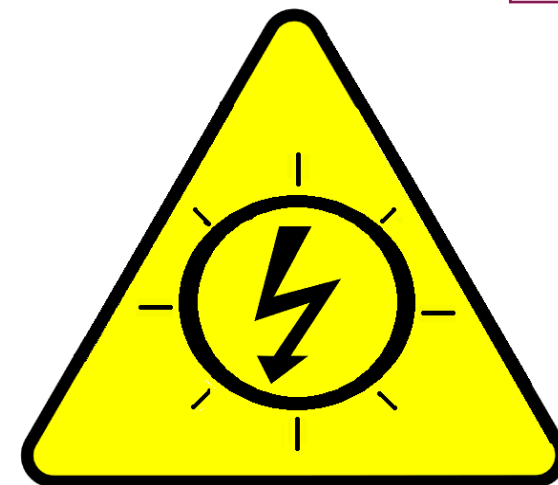
- Fons vermell, amb lletres blanques, majúscules, en arial o font similar, alçada mínima de la lletra 3/8" (9,5mm) i sense negreta
- Cartell reflexiu i de material resistent i adequat pel medi ambient (materials durador i adhesiu que permeti la seva conservació en situacions adverses)
- En el cas que els cartells estiguin en exterior caldrà que estiguin preparats per intempèrie i que siguin resistents al sol i a la pluja.

A continuació i a mode d'exemple es presenten els cartells de senyalització



CAIXA DE PROTECCIÓ DE
CORRENT CONTINU

CAIXA DE PROTECCIÓ DE
CORRENT ALTERN



Instal·lació elèctrica fotovoltaica

INVERSOR

PROTECCIONS DE LA
INSTAL·LACIÓ FV



COMPTADOR D'ENERGIA DE
LA INSTAL·LACIÓ FV

PERILL TENSIÓ DE RETORN

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

CABLEJAT SEMPRE EN TENSIÓ
 $CC \ V_{\max} = 712V_{cc} \ 712 \ V_{cc}$

GUIA TÈCNICA (Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)		
 Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	Fitxa: 1.12 Data: 01/09/2013 08/11/2016 (R1)



OBJECTE:

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

ÀMBIT D'APLICACIÓ:

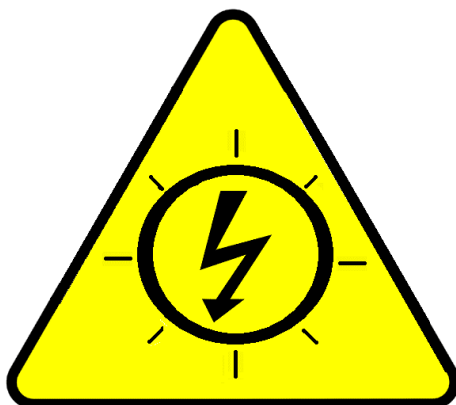
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaïques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaïques aïllades.

CRITERIS D'APLICACIÓ:

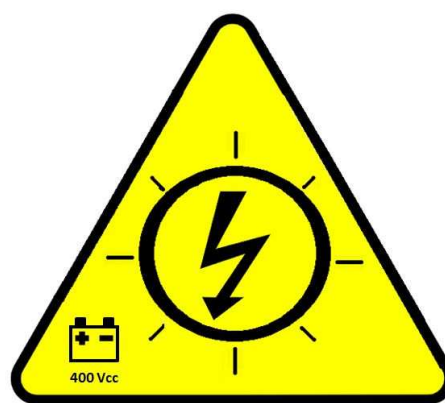
1.- Senyalització:

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

El senyal de risc fotovoltaic serà:



*Símbol instal·lacions
fotovoltaïques en xarxa*



FV ASSISTIDA

*Símbol instal·lacions
fotovoltaïques assistides*

L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

GUIA TÈCNICA

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



Divisió de Protecció Civil
i Prevenció de l'SPEIS

INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Fitxa: **1.12**

Data:
01/09/2013
08/11/2016 (R1)

VISAT

INGENYERS/ES
CAT CENTRAL



24003737

24/05/2024

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

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

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

**CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC**

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

2- Local tècnic:

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

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

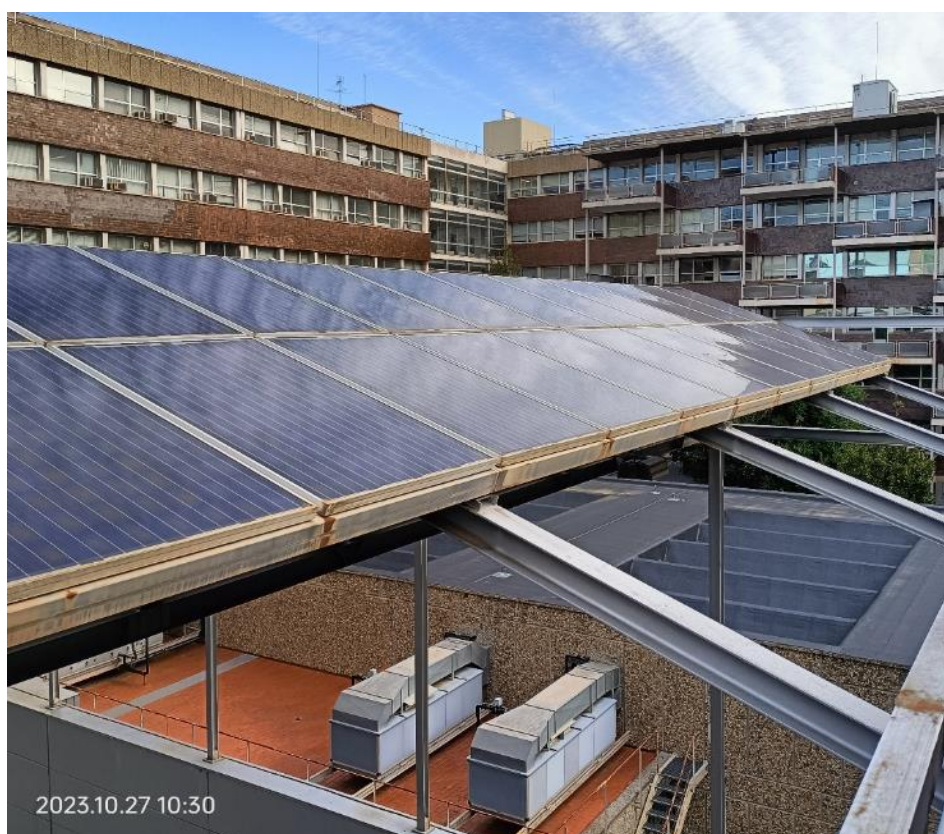
La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

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

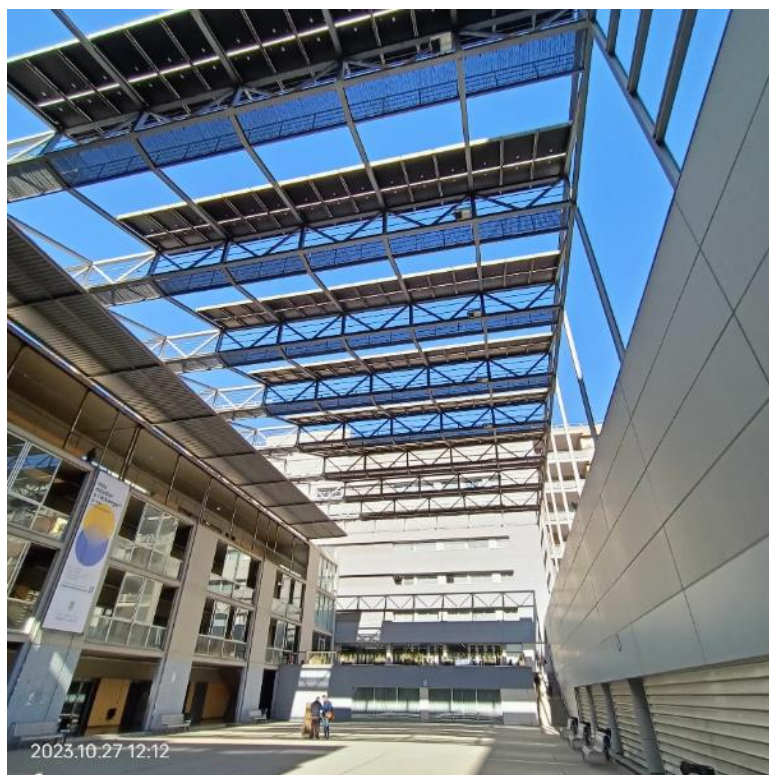
ANNEX 6. REPORTATGE FOTOGRÀFIC



Imatge 1. Panells existents a retirar



Imatge 2. Panells existents a retirar



Imatge 3. Panells a retirar vistos des del pati interior



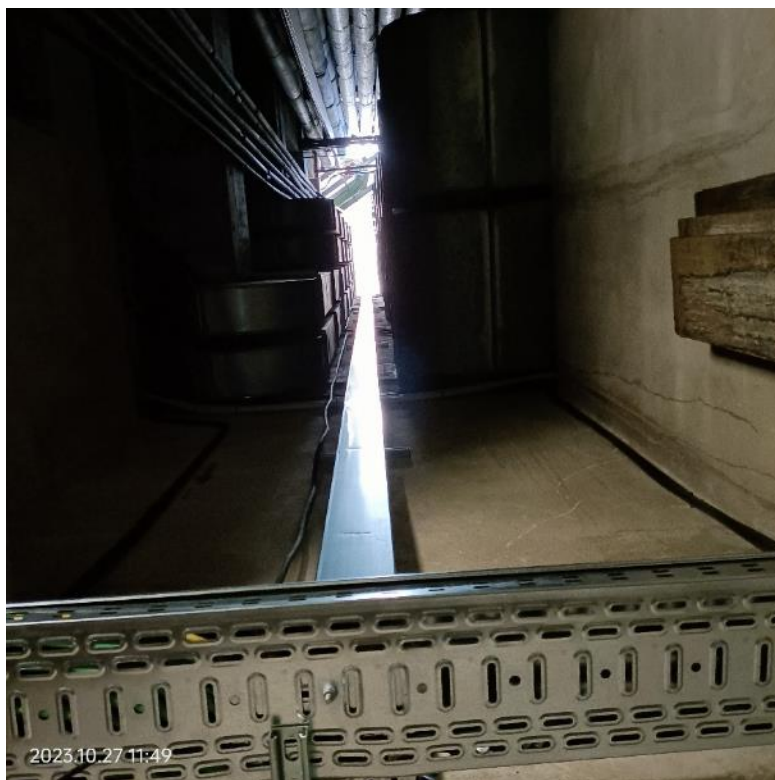
Imatge 4. Fixació panells actuals a retirar



Imatge 5. Zona prevista per a instal·lar l'inversor i els quadres de protecció



Imatge 6. Muntant en planta coberta per on realitzarà la baixada del cablejat



Imatge 7. Muntant en planta -1 per on realitzarà la baixada del cablejat



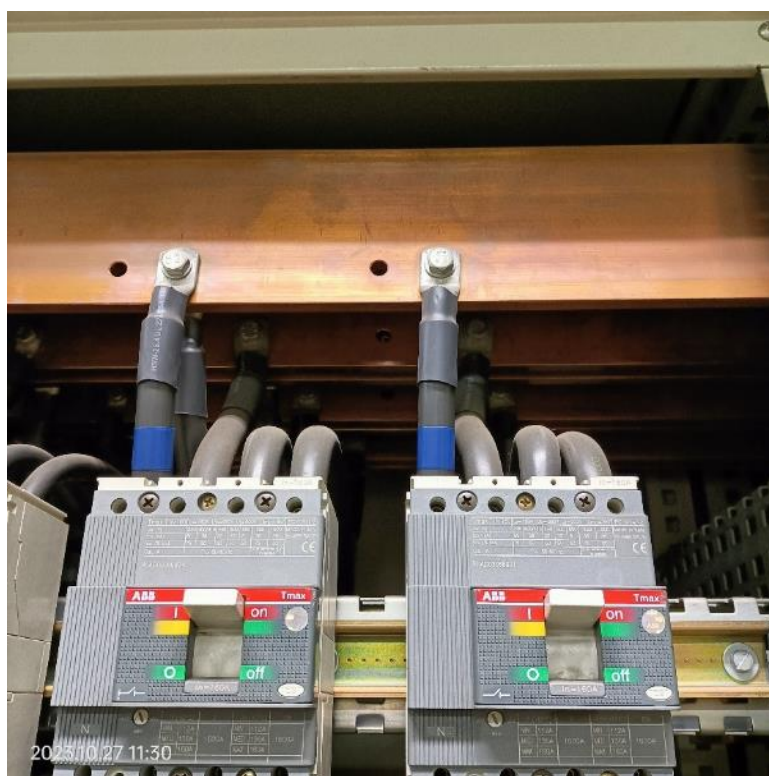
Imatge 8. Traçat previst per al cablejat en la planta -1



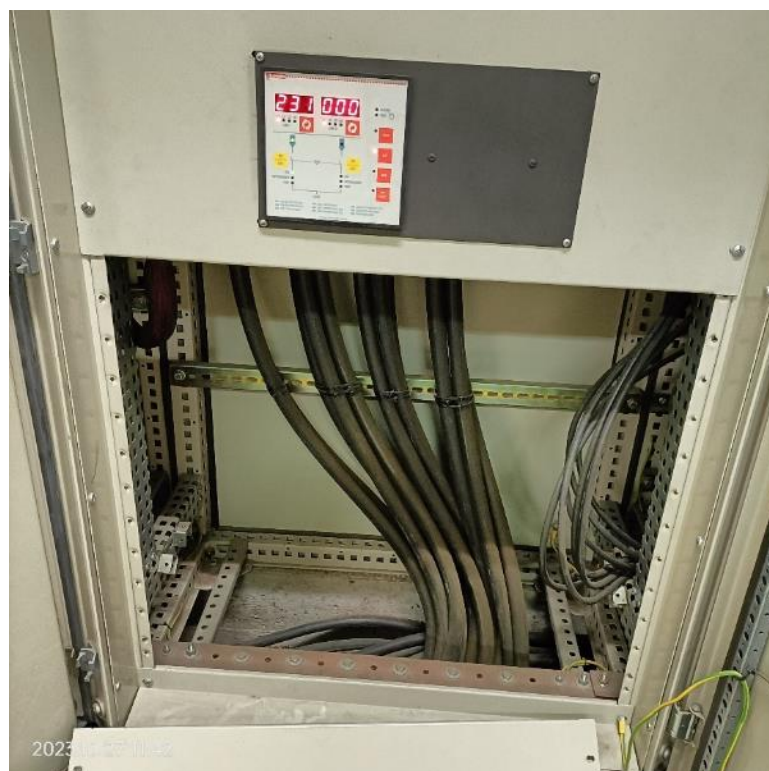
Imatge 9. Sala Quadre general de l'edifici nou en planta -1



Imatge 10. Espai en s'instal·larà la protecció de la línia de la FV



Imatge 11. Embarrat on es realitzarà la connexió



Imatge 12. Entrada al interruptor general on s'instal·laran els TI's del mesurador



Imatge 13. Passadís accés al pati interior



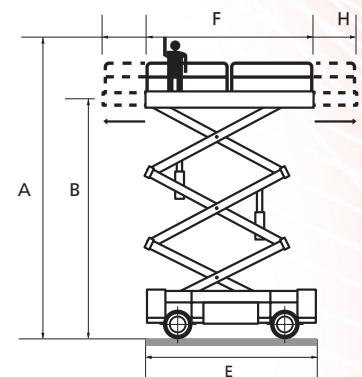
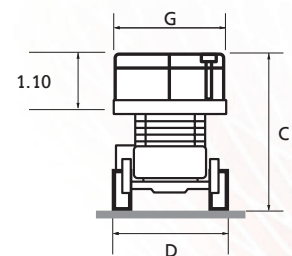
Imatge 14. Porta d'accés per on ha d'entrar la plataforma elevadora



ANNEX 7. característiques de la plataforma elevadora

PLATAFORMAS ELEVADORAS DE TIJERA / Eléctricas

TE



TE



PLATAFORMAS ELEVADORAS DE TIJERA / Eléctricas



ALTURA	6 m			8 m						
MARCA	HAULOTTE	GENIE	GENIE	GENIE	GENIE	GENIE	HAULOTTE	HAULOTTE	HAULOTTE	JLG
MODELO	OPTIMUM6	GS1530	GS1532	GS1930	GS1932	GS2032	OPTIMUM8	COMPACT8	COMPACT8W	1930ES
A. Altura de trabajo (m)	6,45	6,40	6,57	7,80	7,80	8,10	7,76	8,18	8,27	7,72
B. Altura a pie de hombre (m)	4,45	4,60	4,57	5,80	5,80	6,10	5,76	6,18	6,27	5,72
C. Altura replegada (m)	1,91	2,03	2,03	2,10	2,11	2,11	2,00	1,99	2,14	1,98
D. Ancho (m)	0,76	0,76	0,81	0,76	0,81	0,81	0,76	0,81	1,20	0,76
E. Longitud (m)	1,73	1,83	1,83	1,83	1,82	2,44	1,88	2,31	2,31	1,87
FxG. Medidas plataforma (m)	1,65 x 0,70	1,64 x 0,74	1,64 x 0,74	1,64 x 0,74	1,64 x 0,74	2,26 x 0,79	1,65 x 0,70	2,30 x 0,80	2,30 x 1,20	1,87 x 0,76
H. Extensión (m) (*)	0,92-E	0,93-E	0,93-E	0,99-E	0,91-E	0,99-E	0,92-E	0,92-E	0,92-E	0,90-E
Capacidad de carga total (Kg)	280	272	272	227	227	363	230	350	450	230
Capacidad de carga en extensión (Kg)	115	113	113	113	113	113	115	150	150	120
Peso (Kg)	1240	1233	1269	1344	1503	1589	1325	1730	1950	1565

(*) E = Extensión. DE = Doble Extensión.

ALTURA	8 m		10 m							12 m	
MARCA	JLG	SKYJACK	GENIE	GENIE	HAULOTTE	HAULOTTE	JLG	JLG	SKYJACK	GENIE	JLG
MODELO	2030ES	3219	GS2646	GS2632	COMPACT10N	COMPACT10	2630ES	2646 ES	3226	GS3246	3246ES
A. Altura de trabajo (m)	8,10	7,80	9,90	9,92	10,00	10,14	9,75	9,92	9,90	11,75	11,68
B. Altura a pie de hombre (m)	6,10	5,80	7,90	7,92	8,00	8,14	7,75	7,92	7,90	9,75	9,68
C. Altura replegada (m)	2,20	1,99	2,28	2,29	2,25	2,26	2,33	2,33	2,15	2,40	2,33
D. Ancho (m)	0,76	0,81	1,17	0,81	0,81	1,20	0,76	1,17	0,81	1,17	1,17
E. Longitud (m)	2,30	1,78	2,44	2,44	2,31	2,31	2,30	2,50	2,32	2,44	2,50
FxG. Medidas plataforma (m)	2,3 x 0,76	1,63 x 0,66	2,26 x 1,16	2,26 x 0,79	2,30 x 0,80	2,30 x 1,20	2,30 x 0,76	2,50 x 1,12	2,13 x 0,71	2,26 x 1,16	2,50 x 1,12
H. Extensión (m) (*)	0,90-E	0,90-E	0,99-E	0,99-E	0,92-E	0,92-E	0,90-E	1,27-E	0,90-E	1,00-E	1,27-E
Capacidad de carga total (Kg)	360	249	454	227	230	450	230	450	227	318	320
Capacidad de carga en extensión (Kg)	120	repartida	113	113	120	150	120	120	repartida	113	120
Peso (Kg)	2020	1170	2107	2504	2150	2330	2155	2550	1876	2800	2725

(*) E = Extensión. DE = Doble Extensión.

ALTURA	12 m			14 m				17 m	20 m
MARCA	HAULOTTE	JLG	SKYJACK	ITECO	JLG	GENIE	HAULOTTE	JLG	JLG
MODELO	COMPACT12	3369LE	4632	IT12122	4069LE	GS4047	COMPACT14	SL153-12	SL180-12
A. Altura de trabajo (m)	12,00	12,06	11,70	13,90	14,19	13,70	13,85	17,30	20,00
B. Altura a pie de hombre (m)	10,00	10,06	9,70	11,90	12,19	11,70	11,85	15,30	18,00
C. Altura replegada (m)	2,38	2,76	2,24	2,54	2,83	2,52	2,50	3,26	3,45
D. Ancho (m)	1,20	1,75	1,17	1,22	1,75	1,19	1,20	1,20	1,20
E. Longitud (m)	2,31	3,10	2,31	2,27	3,10	2,48	2,49	4,12	4,12
FxG. Medidas plataforma (m)	2,30 x 1,20	2,92 x 1,65	2,13 x 1,07	2,26 x 1,20	2,92 x 1,65	2,26 x 1,16	2,31 x 1,20	3,91 x 1,16	3,91 x 1,16
H. Extensión (m) (*)	0,92-E	0,91-E	0,90-E	1,40-E	0,91-E	0,91-E	0,92-E	1,50-E	1,49-E
Capacidad de carga total (Kg)	300	450	318	350	360	350	350	500	500
Capacidad de carga en extensión (Kg)	150	120	repartida	repartida	120	113	150	repartida	repartida
Peso (Kg)	2630	4670	2313	3315	5270	3260	3175	7600	7800

(*) E = Extensión. DE = Doble Extensión.

DOCUMENT 1. PLÀNOLS



INSTALLADOR

LA PROPRIETAT

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANI	
---------------	--

SITUACIÓ I EMPLACAMENT

No DE REGISTRE:

230466

PROJECT:

PEV EXECUTIU

DEPARTMENT:

NOM DEL ARXIU:



ESCALA GRÀFICA



FIRMA INGENYER:

ROBERT ALIANA NICOLAU
INGENIEUR TECHNIC INDUSTRIAL

ORIENTACIÓ:

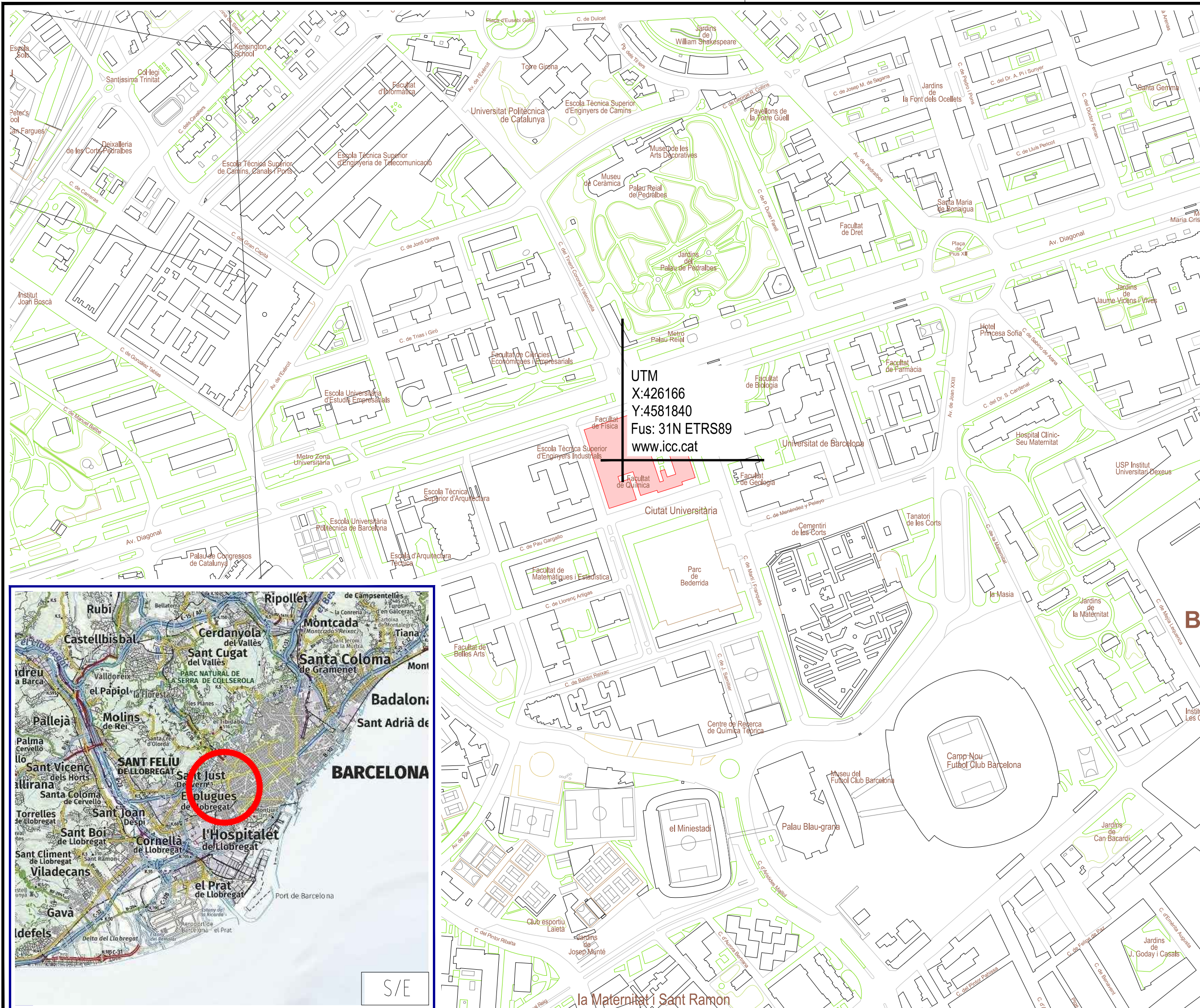


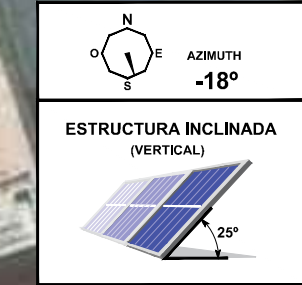
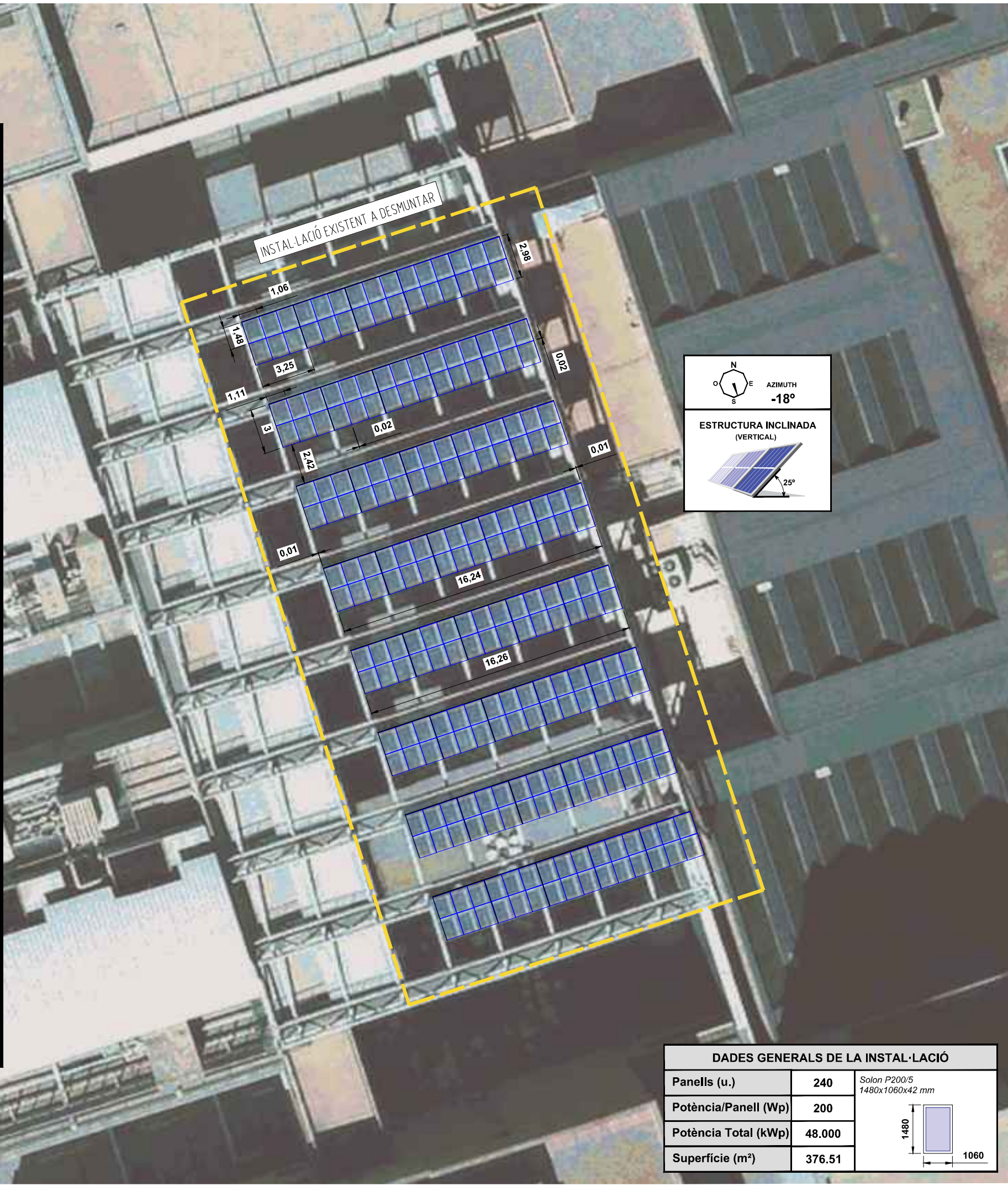
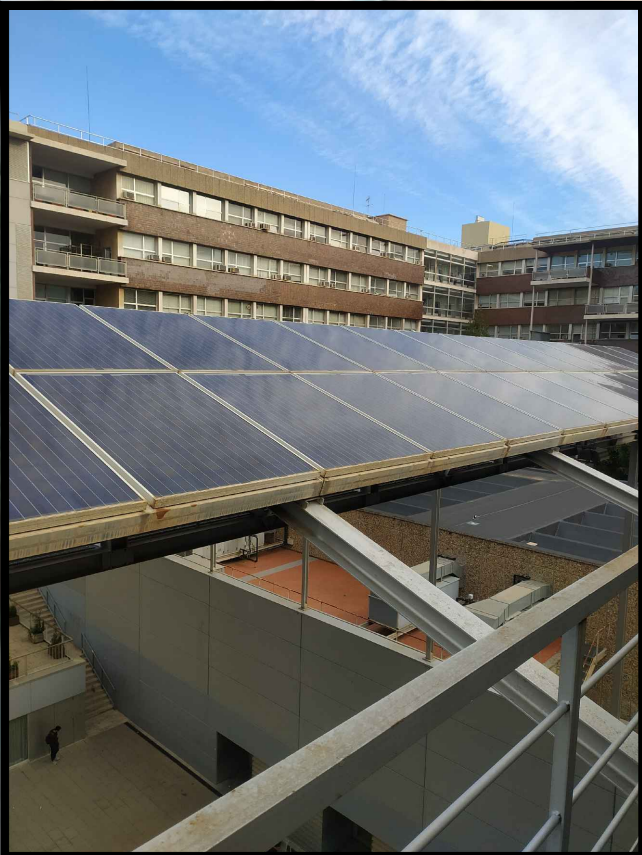
COORDENADES UTM
X: 426166
Y: 4581840
UTM 31N/ETRS89

PLANOI 01 de 01

PLANOL No:

1





DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ		
Panells (u.)	240	Solon P200/5 1480x1060x42 mm 1480 1060
Potència/Panell (Wp)	200	
Potència Total (kWp)	48.000	
Superfície (m²)	376.51	



ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

www.aecagroup.co

Av. Barcelona, nº 219 (Local) | 08222 | Terrassa | Barcelona
Tel: (+34) 93 783 62 00 | Fax: (+34) 93 785 42 35 | info@aecagroup.com

24/05/2024

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

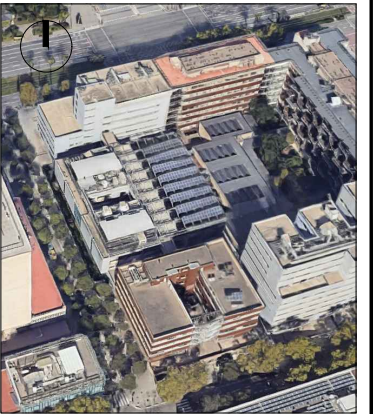
TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A
L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

PLANTA GENERAL (ESTAT ACTUAL A DESMUNTAR)

Nº DE REGISTRE:	PROJECTE:
230466	PFV EXECUTIU
DEPARTAMENT:	NOM DEL ARXIU:
AP/VM	02_pfv_v0_pg_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:	DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
12/02/2024	12/02/2024

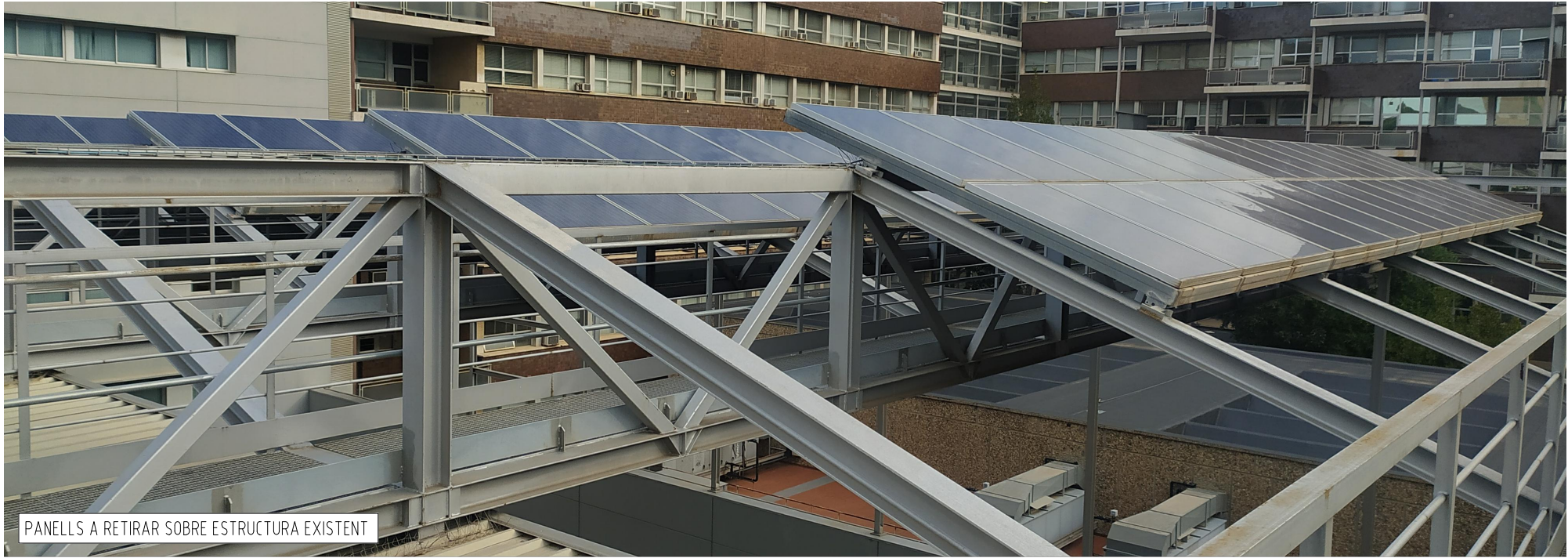
ESCALA GRÀFICA:
0510

FIRMA ENGINEYER:



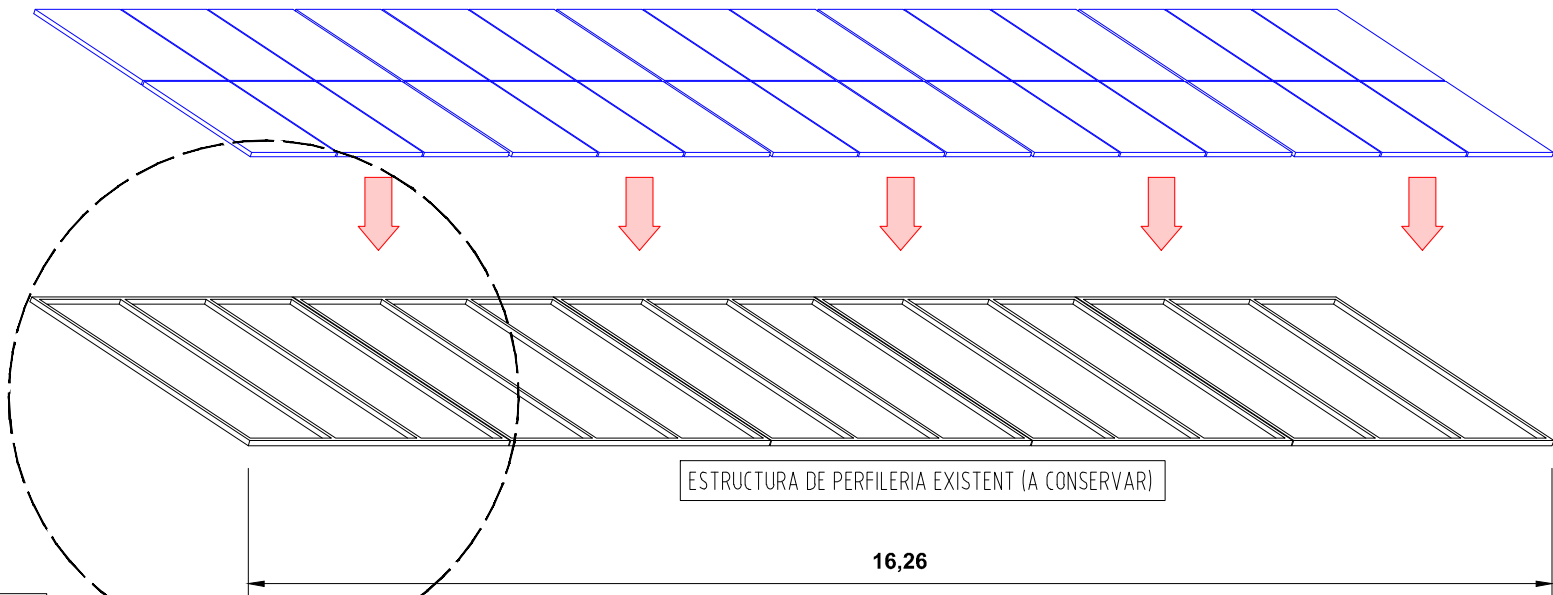
ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:	1:250	PLANOL 01 de 06
ORIENTACIÓ:		PLANOL Nº:
COORDENADES UTM:		2.1
X: 429166 Y: 459864 UTM 31N/ETRS89		



PANELS A RETIRAR SOBRE ESTRUCTURA EXISTENT

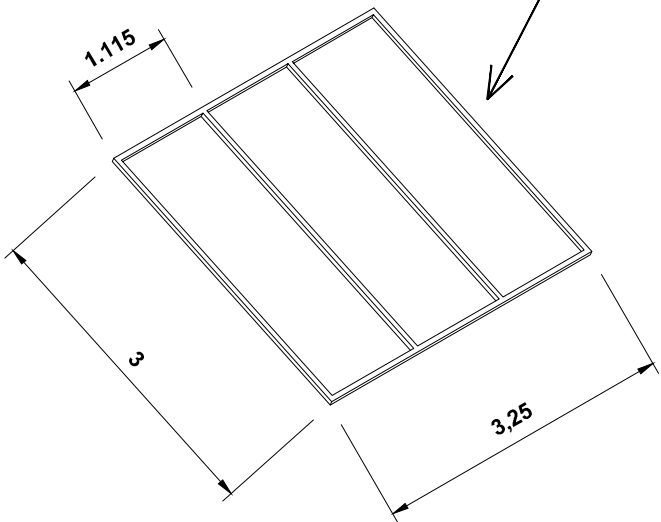
PANELS EXISTENTS A RETIRAR



ESTRUCTURA DE PERFILERIA EXISTENT (A CONSERVAR)

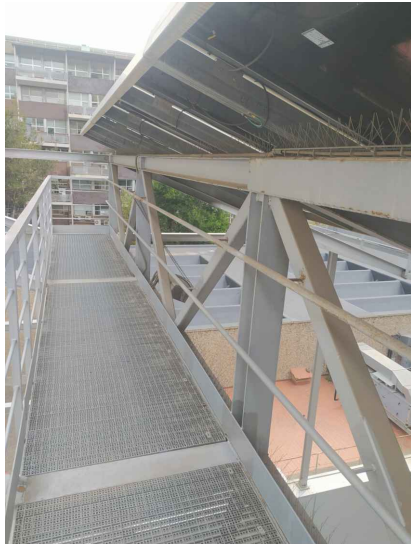
16,26

DETALL MÒDULS D'ESTRUCTURA EXISTENT



AFEGIR SOLDADURA O FIXACIÓ MECÀNICA

GRAPES D'ANCORATGE DE PANELS A MÒDULS D'ESTRUCTURA (A RETIRAR)



INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A
L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

DETALL D'ESTRUCTURA (ESTAT ACTUAL)

Nº DE REGISTRE:

230466

PROJECTE:

PFV EXECUTIU

DEPARTAMENT:

AP/VM

NOM DEL ARXIU:

02_pfv_v0_pg_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:

12/02/2024

DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:

12/02/2024

ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEYER:



ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:

S/E

PLANOL 02 de 06

ORIENTACIÓ:

PLANOL Nº:

2.2

COORDENADES UTM:
X: 429866
Y: 459864
UTM 31N/ETRS89



INSTALLER:

LA PROPRIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TITOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

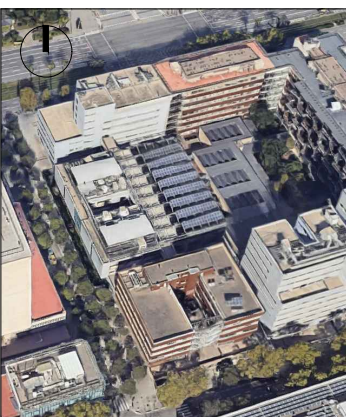
PLANTA GENERAL (RECORREGUT SAFATA
EXISTENT I UBICACIÓ D'INVERSORS A RETIRAR)

Nº DE REGISTRE:

230466

DEPARTMENT:

T:



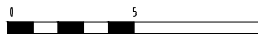
DATA CREACIÓ:

12/02/2024

DATA ULTIMA MODIFICACIÓ:

12/02/2024

ESCALA GRÀFICA:



FIRMA ENGINYER:

ROBERT ALIANA NICOLAU
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

ESCALA: 1:300

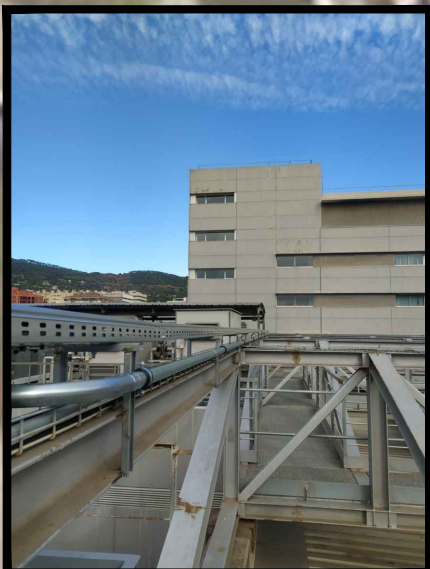
ORIENTACIÓ:

COORDENADES UTM:
X: 426166
Y: 4581840
UTM 31N/ETRS89

PLANOL 03 de 06

PLANOL N^o:

2.3

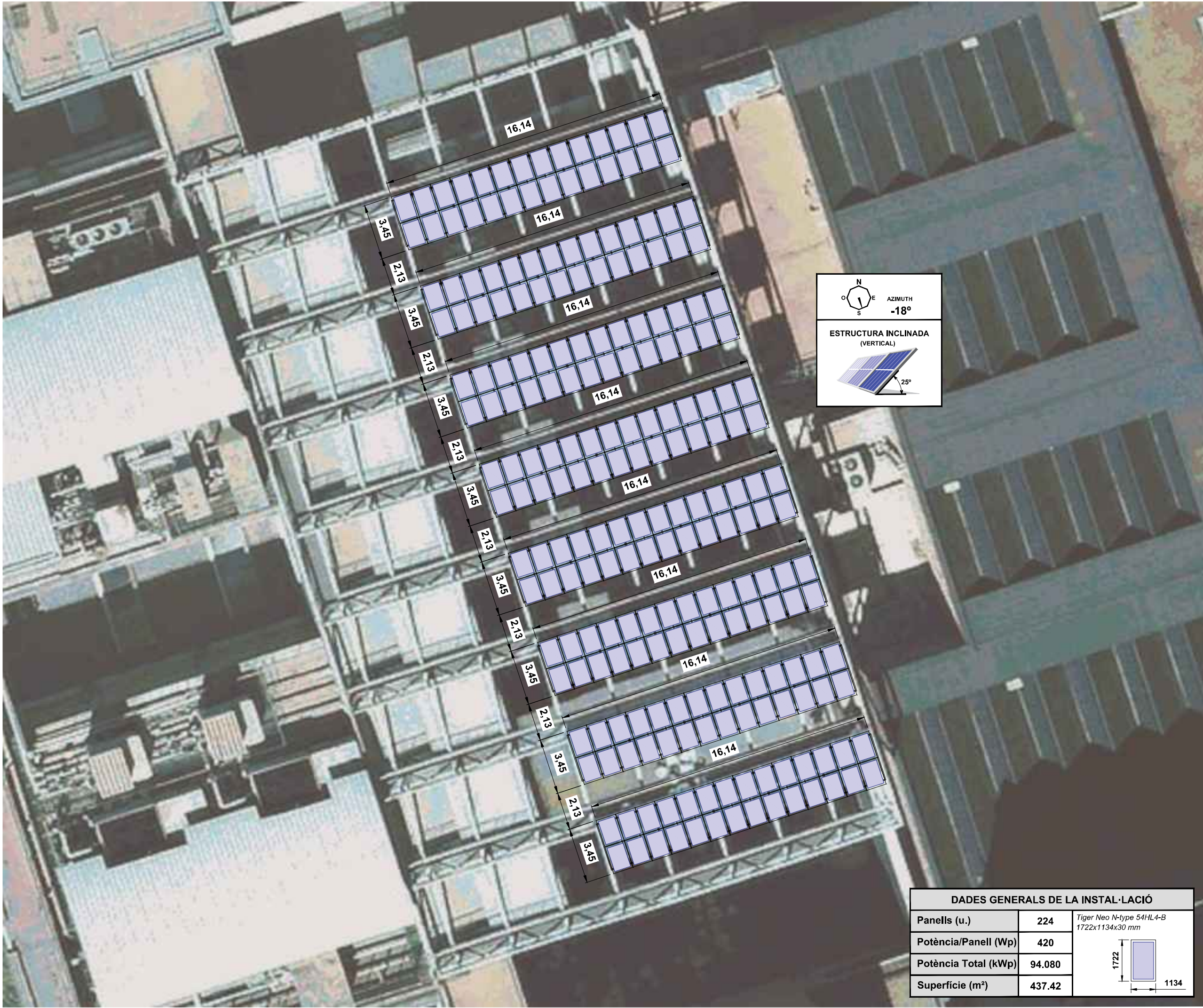


INSTAL·LACIÓ EXISTENT A DESMUNTAR

RECORREGUT SA FATA EXISTENT

(NO) S'INCLAU L-LA RÀT A PA M E I A L U C I A

UBICACIÓ INVERSORS EXISTENTS A RETIRAR





ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

www.aecagroup.co

Av. Barcelona, nº 219 (Local) | 08222 | Terrassa | Barcelona
Tel: (+34) 93 783 62 00 | Fax: (+34) 93 785 42 35 | info@aecagroup.com

24/05/2024

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

PLANTA GENERAL (ACOTAT)

Nº DE REGISTRE:

230466

PROJECTE:

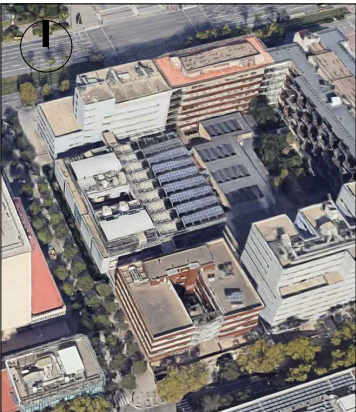
PFV EXECUTIU

DEPARTAMENT:

AP/VM

NOM DEL ARXIU:

02_pfv_v0_pg_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:

12/02/2024

DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:

12/02/2024

ESCALA GRÀFICA:



FIRMA ENGINEYER:



ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:

1:200

PLANOL 04 de 06

ORIENTACIÓ:

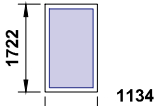


PLANOL Nº:

2.4

COORDENADES UTM:
X: 429866
Y: 459864
UTM 30N/ETRS89

DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ

Panells (u.)	224	Tiger Neo N-type 54HL4-B 1722x1134x30 mm 
Potència/Panell (Wp)	420	
Potència Total (kWp)	94.080	
Superfície (m²)	437.42	

XX

Panells/Serie



Pol d'extrem de serie

BAIXANT A PLANTA -1



BAIXANT A PLANTA -1

NOVA SAFATA AMB TAPA



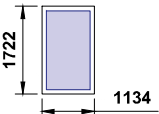
BAIXANT A PLANTA -1

NOVA SAFATA AMB TAPA

SUBQUADRE A.C.

SUBQUADRE C.C.

Safata Rejiband existent
Safata Rejiband C.A. amb tapa (nova)

DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ			
Panells (u.)	224		Tiger Neo N-type 54HL4-B 1722x1134x30 mm
Potència/Panell (Wp)	420		
Potència Total (kWp)	94.080		
Superfície (m²)	437.42		

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

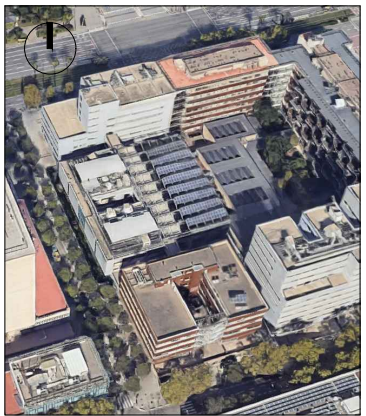
TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

PLANTA GENERAL (SERIES)

Nº DE REGISTRE:	PROJECTE:
230466	PFV EXECUTIU
DEPARTAMENT:	NOM DEL ARXIU:
AP/VM	02_pfv_v0_pg_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:	DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
12/02/2024	12/02/2024

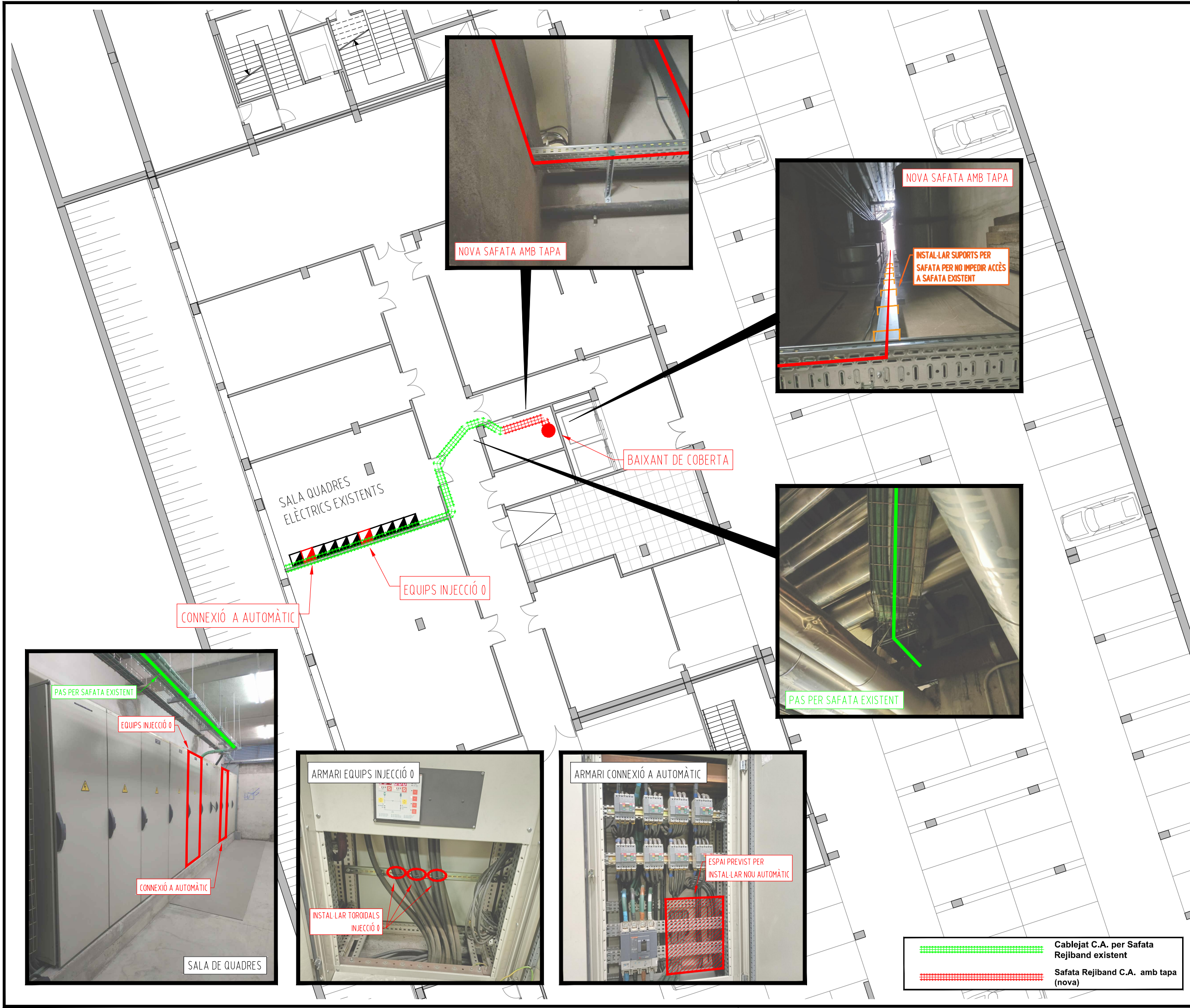
ESCALA GRÀFICA:


FIRMA ENGINEYER:



ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:	1:200	PLANOL 05 de 06
ORIENTACIÓ:		PLANOL Nº:
COORDENADES UTM: X: 429866 Y: 459864 UTM 31N/ETRS89		2.5





www.aecagroup.co

Av. Barcelona, nº 219 (Local) | 08222 | Terrassa | Barcelona | Tel: (+34) 93 783 62 00 | Fax: (+34) 93 785 42 35 | Email: info@aecagroup.com

24/05/2024

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

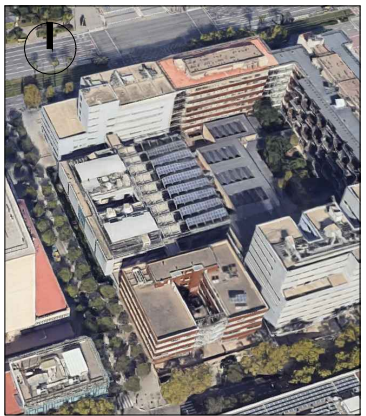
TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

PLANTA SOTERRANI (RECORREGUT DE CABLEJAT)

Nº DE REGISTRE:	PROJECTE:
230466	PFV EXECUTIU
DEPARTAMENT:	NOM DEL ARXIU:
AP/VM	02_pfv_v0_pg_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:	DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
12/02/2024	12/02/2024

ESCALA GRÀFICA:



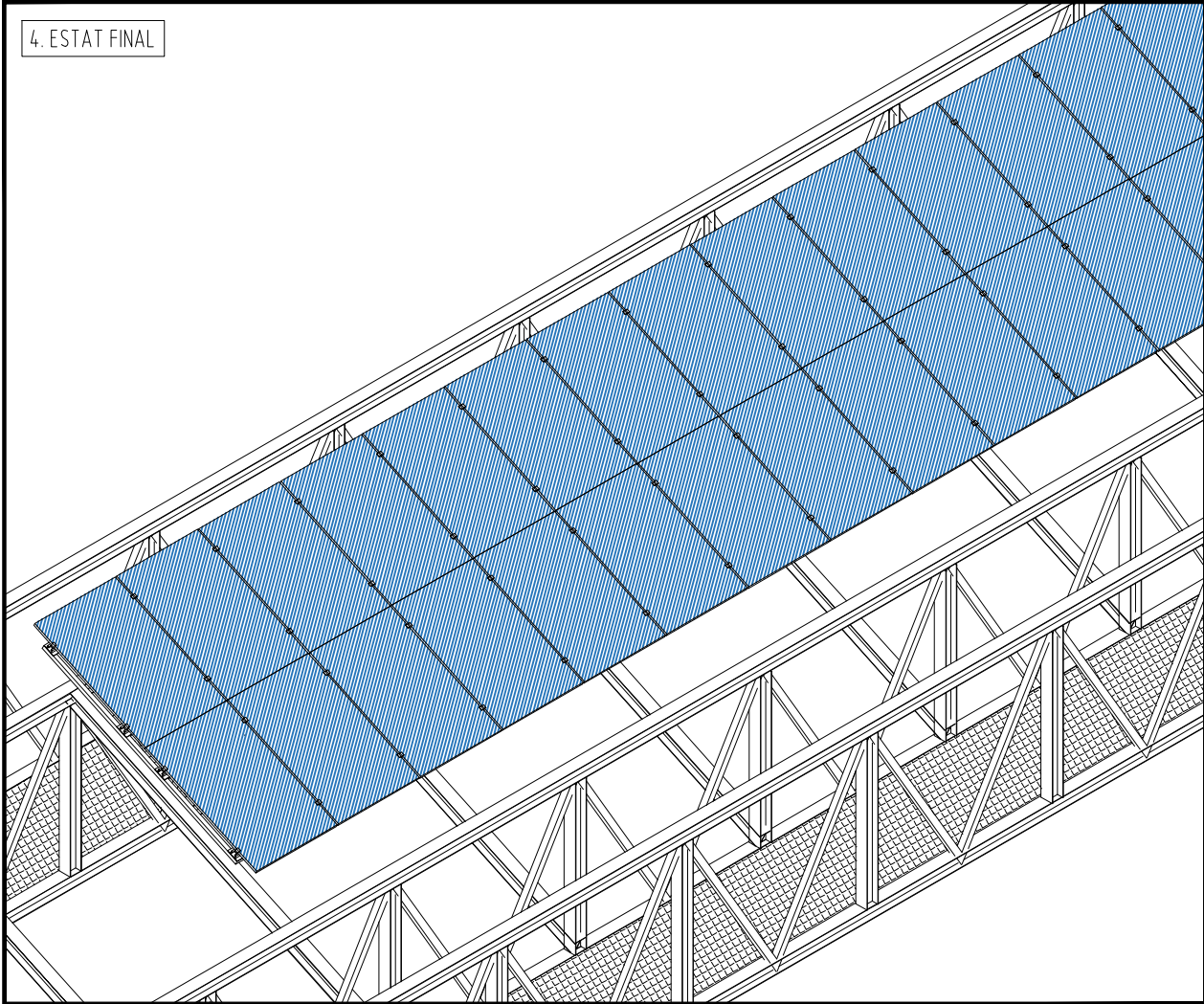
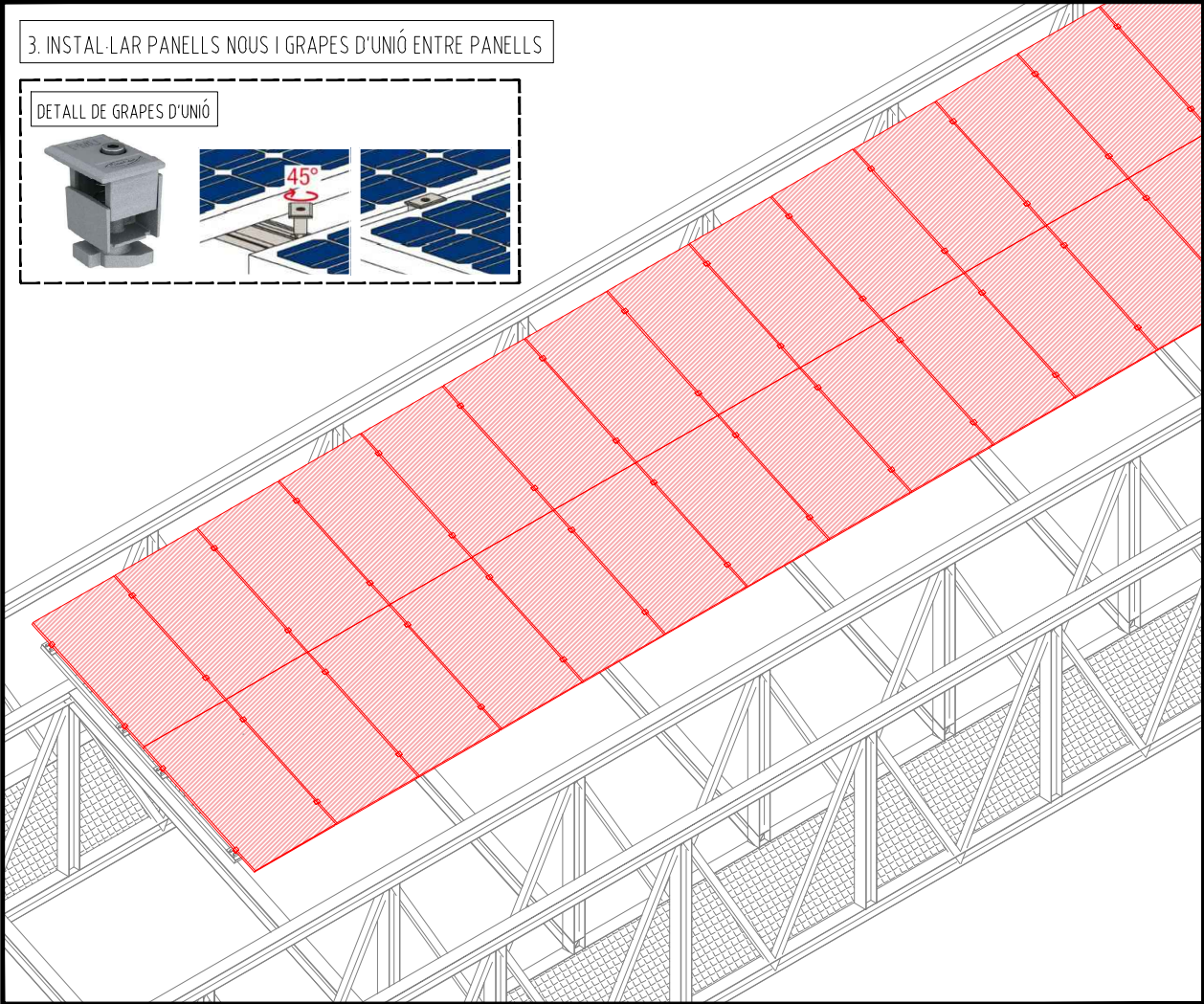
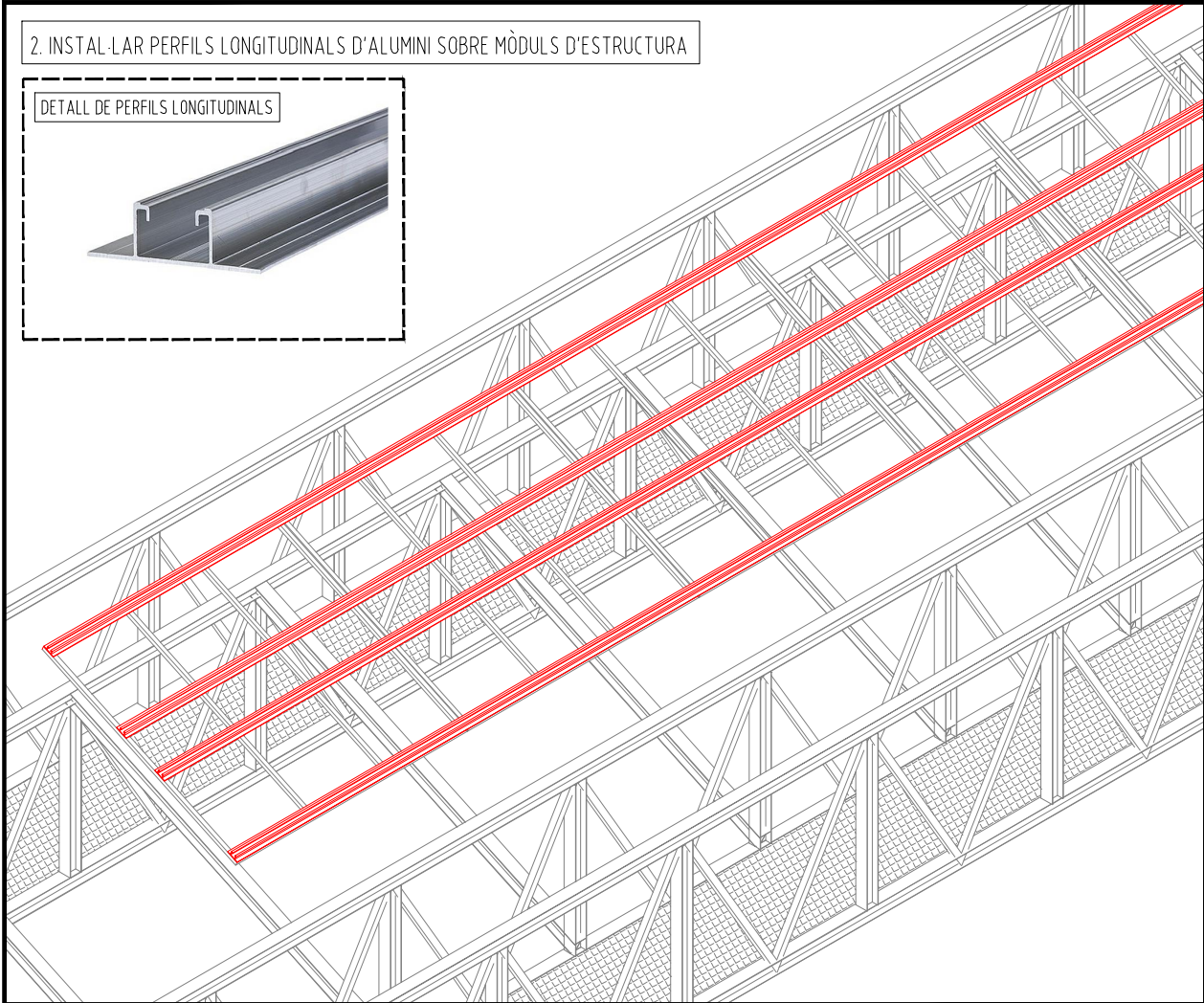
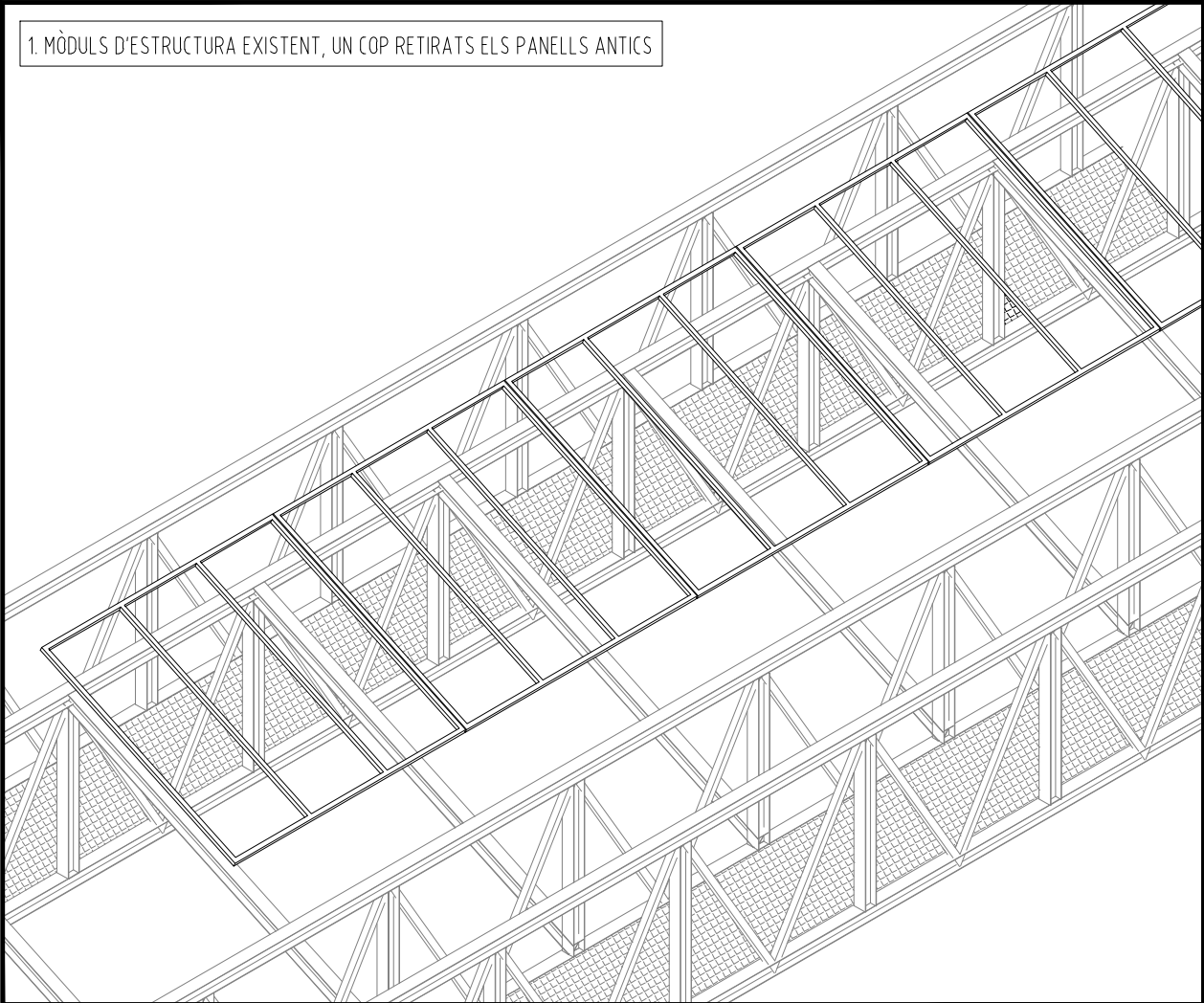
FIRMA ENGINEER:



ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEER TÉCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:	PLANOL 06 de 06
1:200	
ORIENTACIÓ:	PLANOL Nº:
	2.6
COORDENADES UTM: X: 429866 Y: 459864 UTM 30N/ETRS89	

	Cablejat C.A. per Safata Rejiband existent
	Safata Rejiband C.A. amb tapa (nova)





www.aecagroup.co

Av. Barcelona, nº 219 (Local) | 08222 | Terrassa | Barcelona | Tel: (+34) 93 783 62 00 | Fax: (+34) 93 785 42 35 | Email: info@aecagroup.com

24/05/2024

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

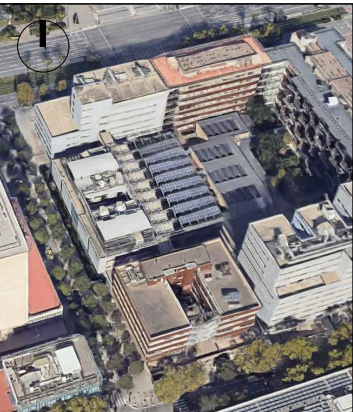
TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

DETALL ESTRUCTURA

Nº DE REGISTRE:	PROJECTE:
230466	PFV EXECUTIU
DEPARTAMENT:	NOM DEL ARXIU:
AP/VM	03_pfv_v0_de_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:	DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
19/01/2024	19/01/2024

ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEYER:

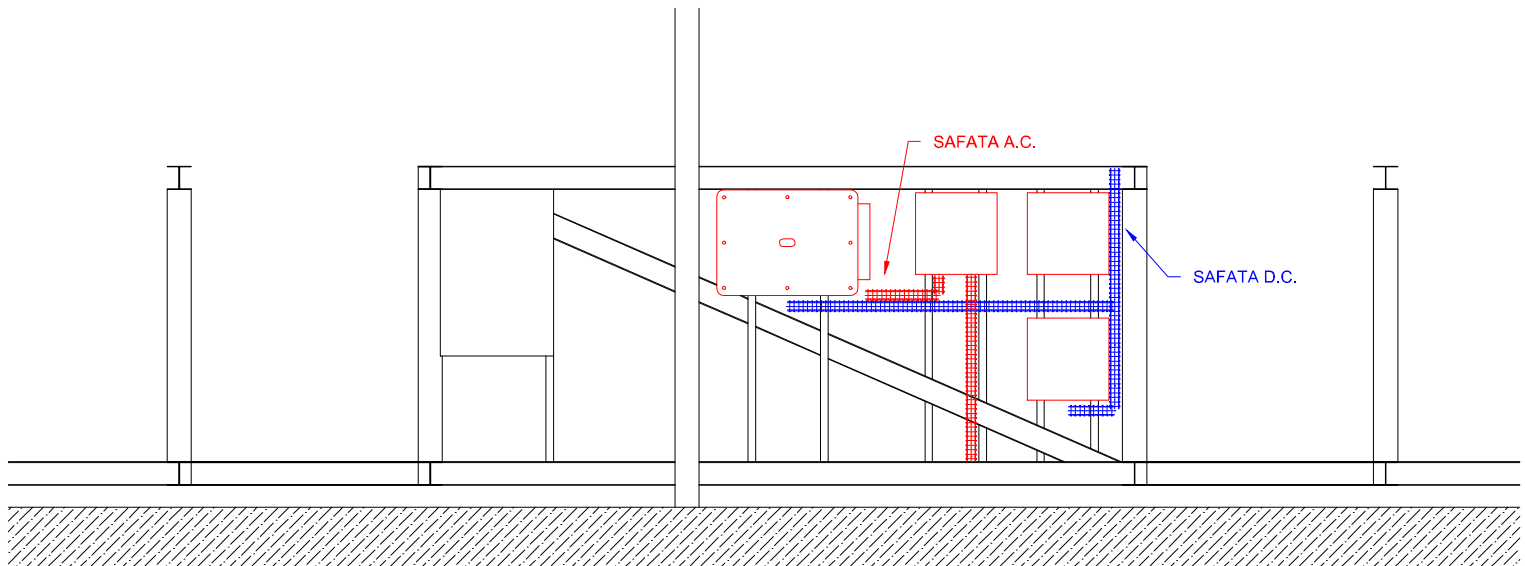
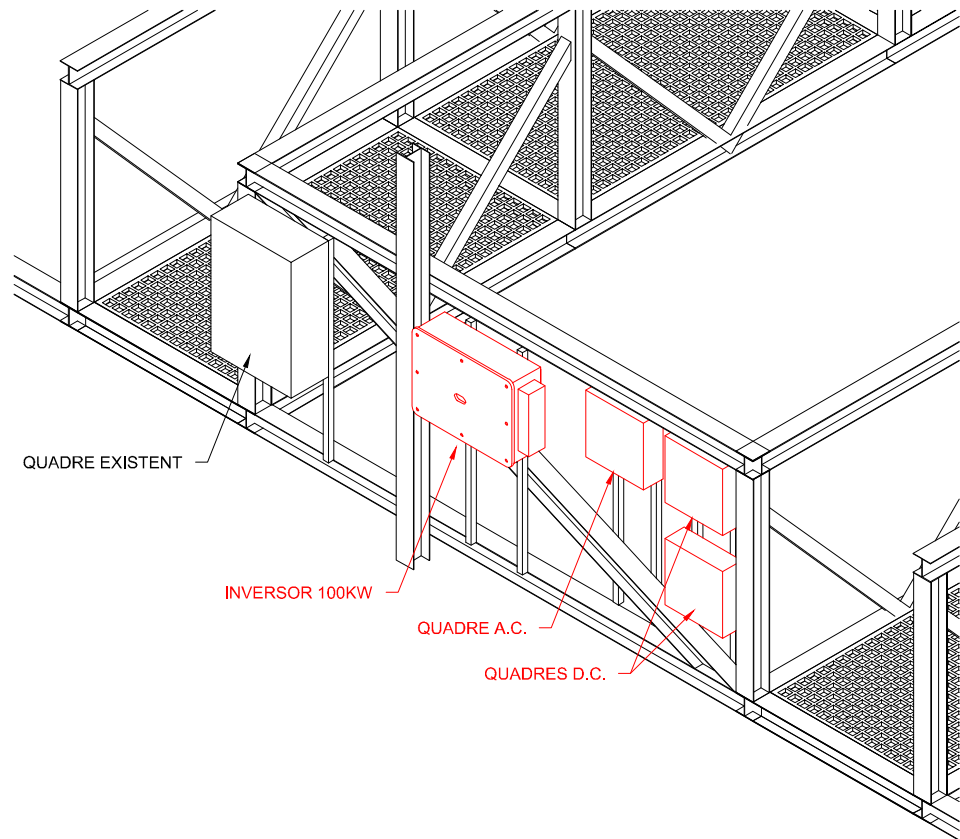
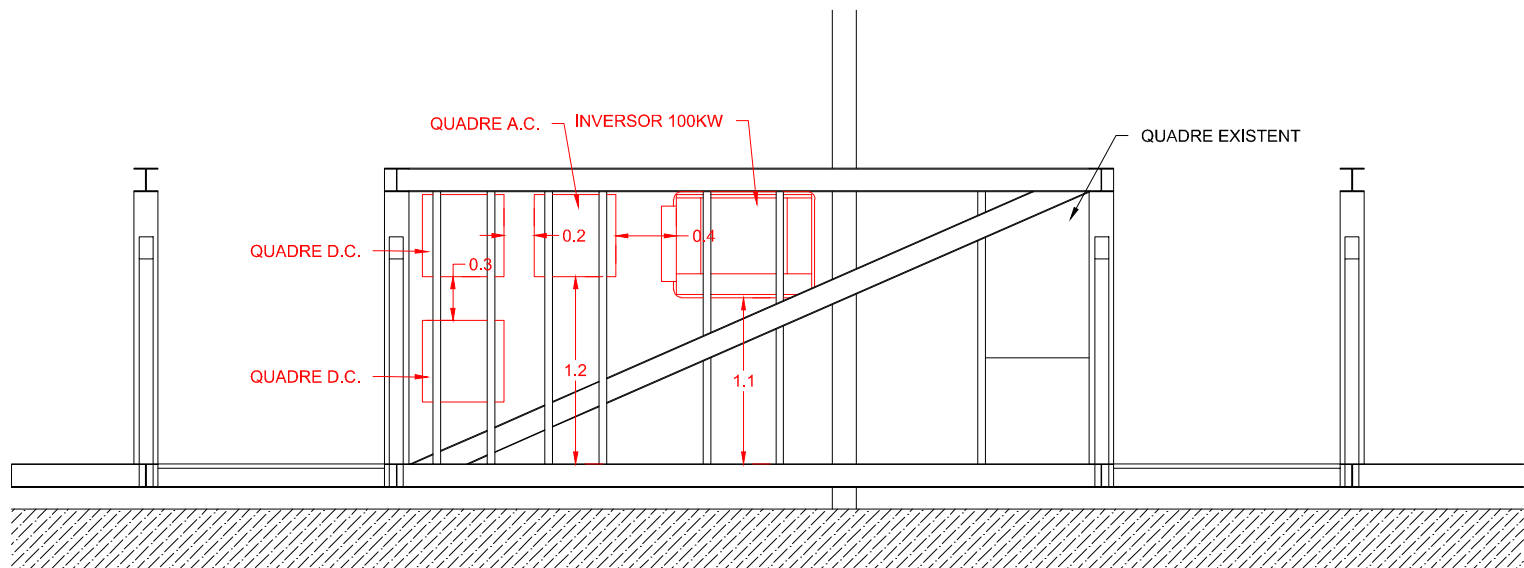
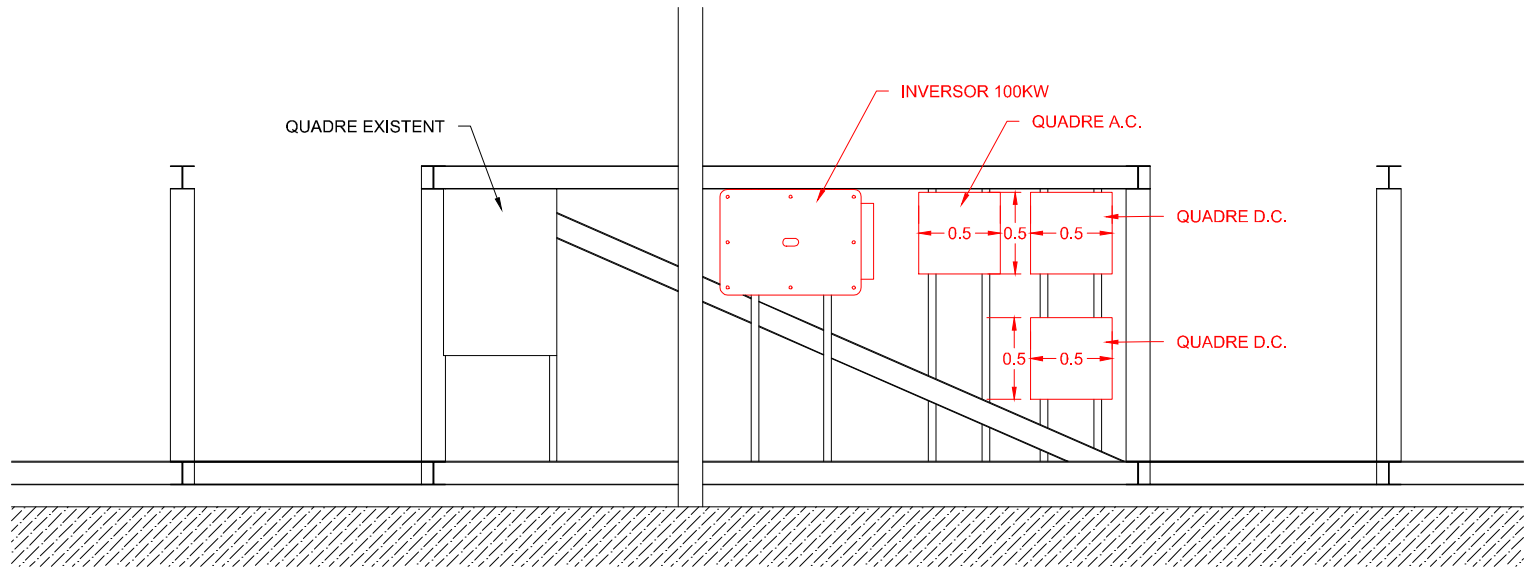


ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:	S/E	PLANOL 01 de 05
ORIENTACIÓ:	PLANOL Nº:	
3.1		

COORDENADES UTM:

X: 429866
Y: 459864
UTM 30NUTRS89



INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

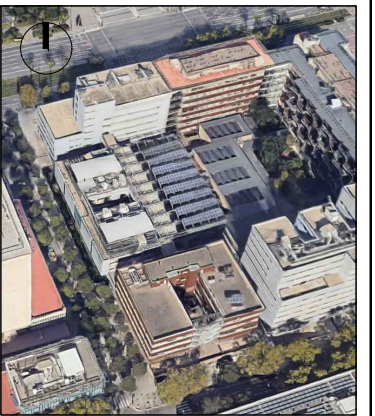
TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

DETALL D'INVERSOR I QUADRES DE PROTECCIONS

Nº DE REGISTRE:	PROJECTE:
230466	PFV EXECUTIU
DEPARTAMENT:	NOM DEL ARXIU:
AP/VM	03_pfv_v0_de_fisica.dwg



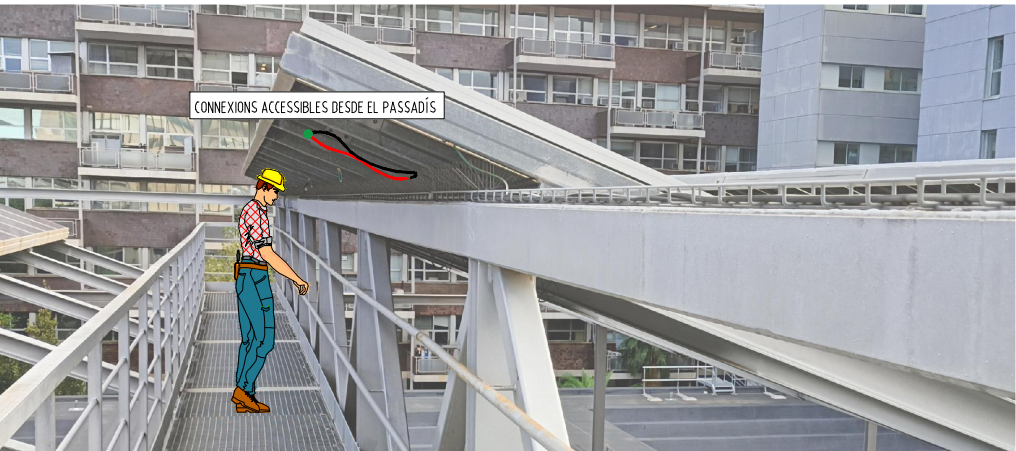
DATA CREACIÓ:	DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
19/01/2024	19/01/2024

ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEYER:

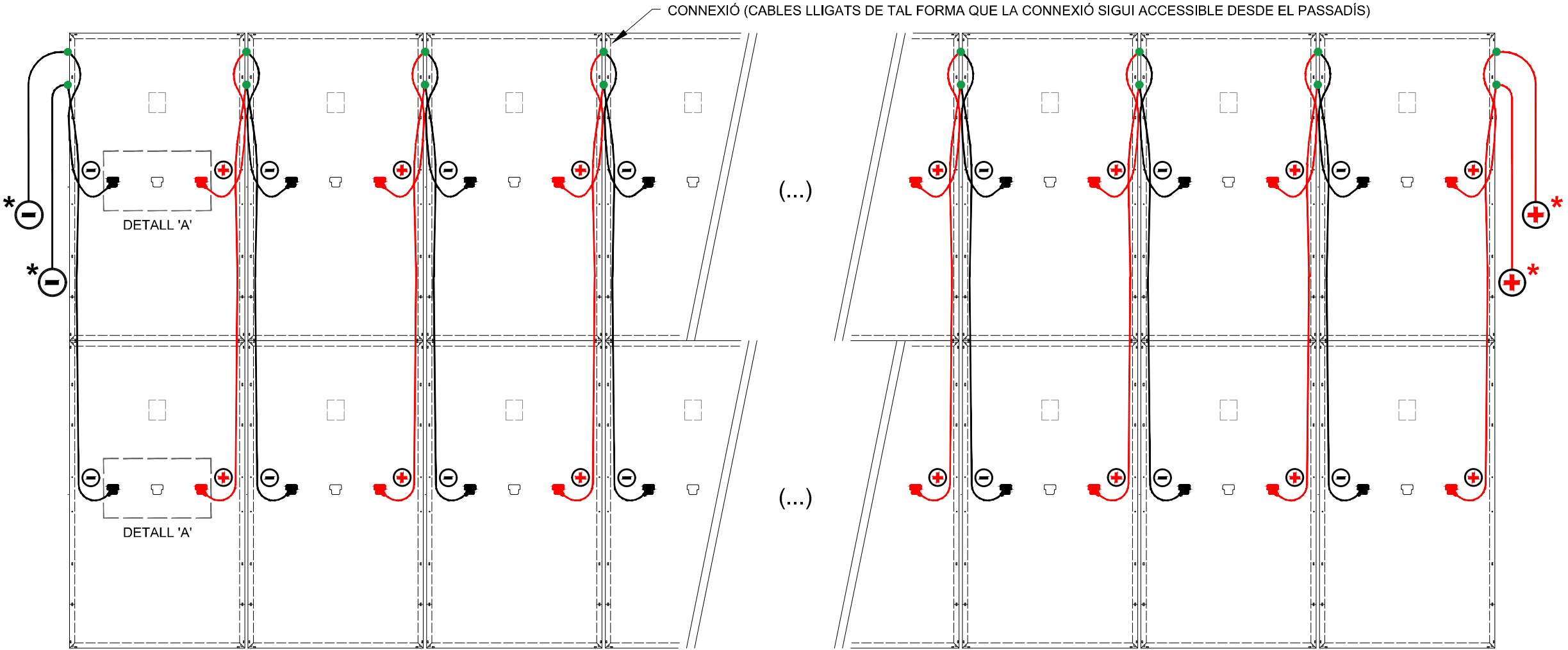

ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:	S/E	PLANOL 02 de 05
ORIENTACIÓ:		PLANOL Nº:
		3.2
COORDENADES UTM: X: 429866 Y: 459864 UTM 30NUTRS89		



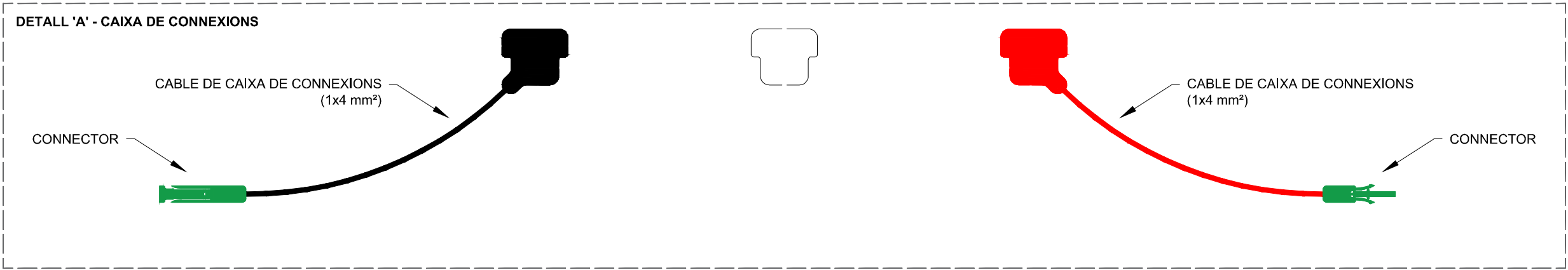
DETALL D'INTERCONNEIXIÓ (MÈTODE ESTÀNDARD)

ESCALA 1:30



- * POL NEGATIU D'EXTREM DE SÈRIE, PENDENT DE CONNECTAR A INVERSOR.
- * POL POSITIU D'EXTREM DE SÈRIE, PENDENT DE CONNECTAR A INVERSOR.

DETALL 'A' - CAIXA DE CONNEXIONS



www.aecagroup.co

Av. Barcelona, nº 219 (Local) | 08222 | Terrassa | Barcelona | Tel: (+34) 93 783 62 00 | Fax: (+34) 93 785 42 35 | Email: info@aecagroup.com

24/05/2024

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

DETALL DE CONNEXIÓ DE SÈRIES

Nº DE REGISTRE:
230466

PROJECTE:
PFV EXECUTIU

DEPARTAMENT:
AP/VM

NOM DEL ARXIU:
03_pfv_v0_de_fisica.dwg

DATA CREACIÓ:
19/01/2024

DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
19/01/2024

ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEER:

ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEER TÉCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:
S/E

PLANOL 03 de 05

ORIENTACIÓ:

PLANOL Nº:

COORDENADES UTM:
X: 429866
Y: 459864
UTM 30NUTRS89

3.3

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A
L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

DETALL DE CONNEXIÓ DE TERRES

Nº DE REGISTRE:

230466

PROJECTE:

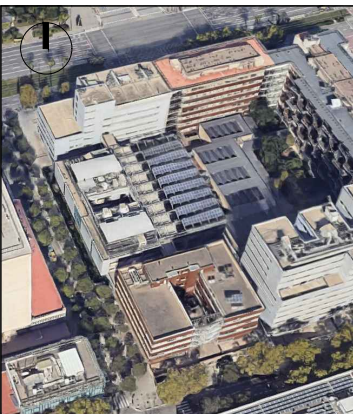
PFV EXECUTIU

DEPARTAMENT:

AP/VM

NOM DEL ARXIU:

03_pfv_v0_de_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:

19/01/2024

DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:

19/01/2024

ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEYER:

ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:

S/E

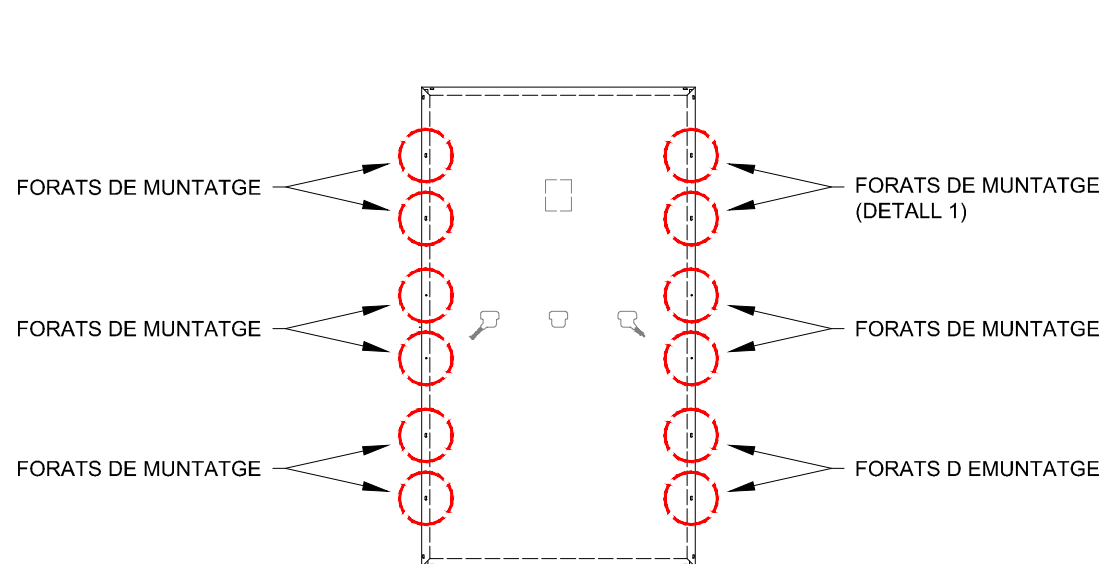
PLANOL 04 de 05

ORIENTACIÓ:

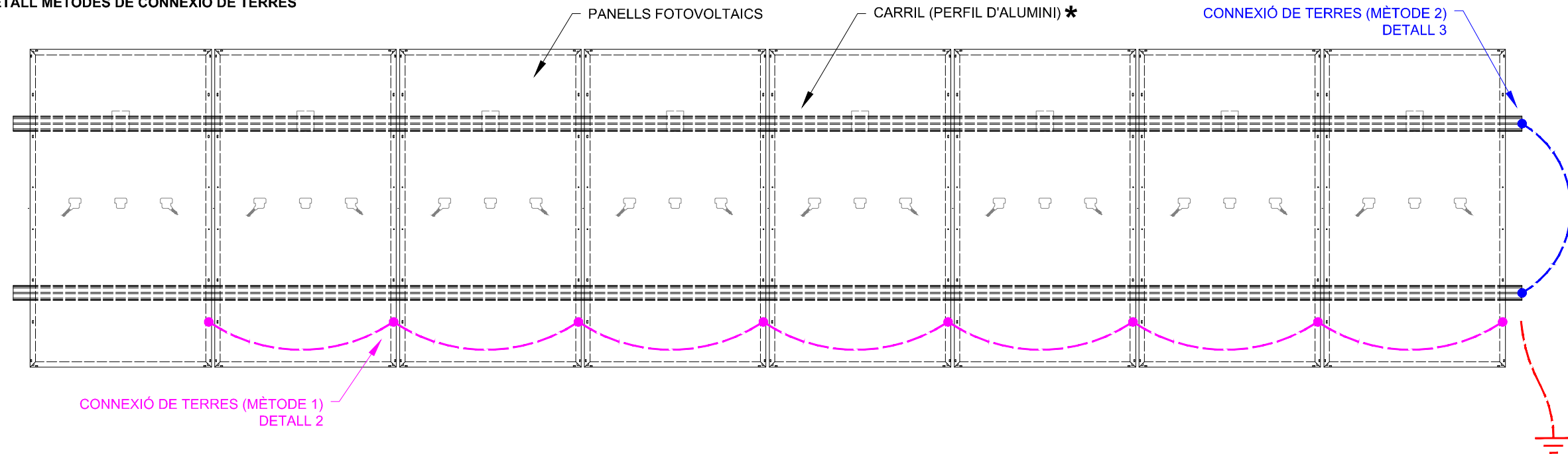
PLANOL Nº:

3.4

COORDENADES UTM:
X: 429866
Y: 459864
UTM 30NUTRS89

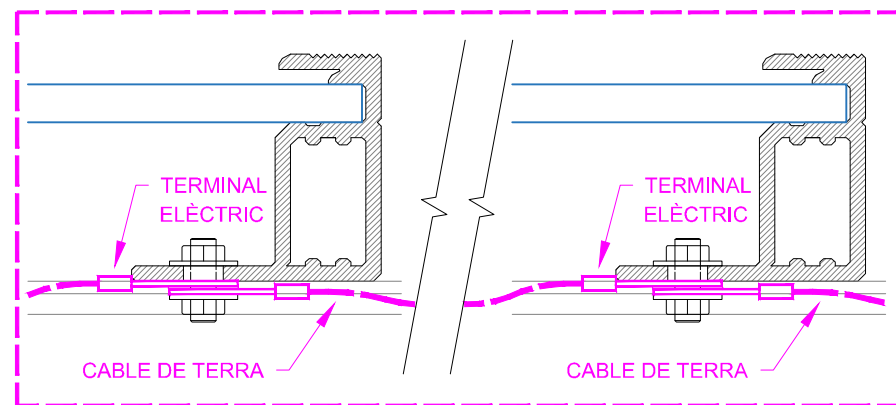


DETALL MÈTODES DE CONNEXIÓ DE TERRES

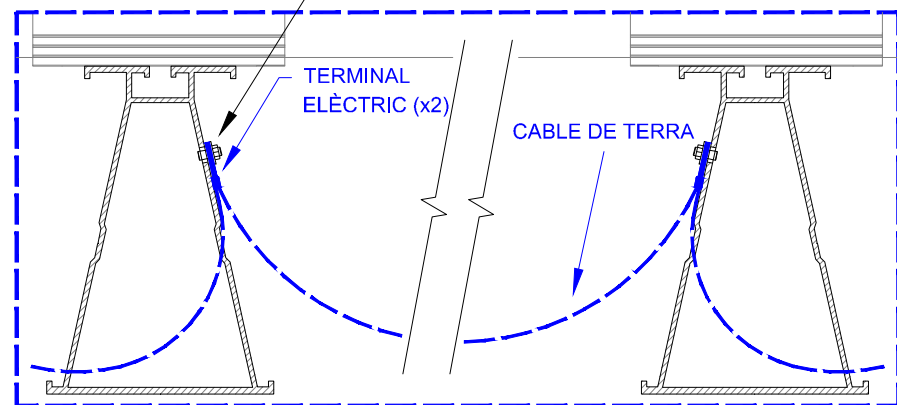


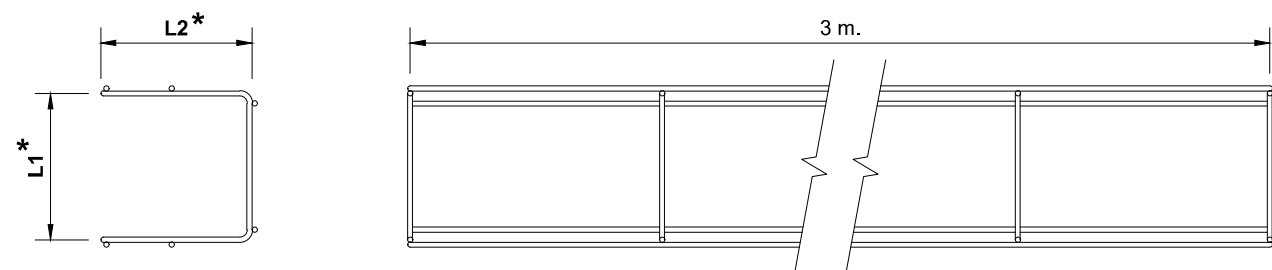
* L' ORIENTACIÓ, MIDA I FORMA DEL PERFIL POT VARIAR EN FUNCIÓ DEL TIPUS D'ESTRUCTURA.

DETALL 2

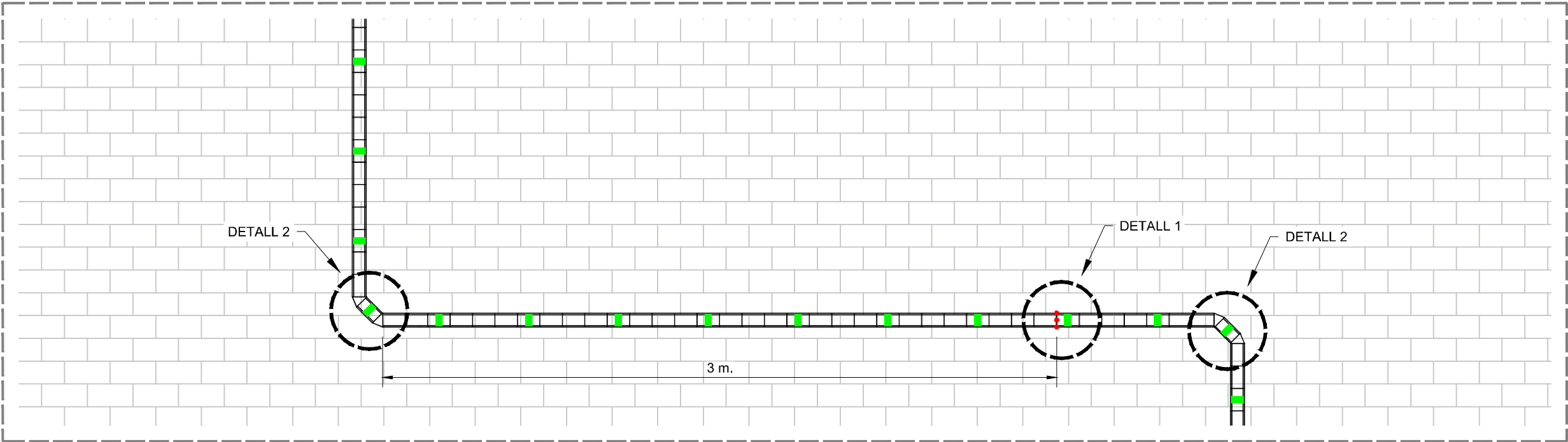


DETALL 3

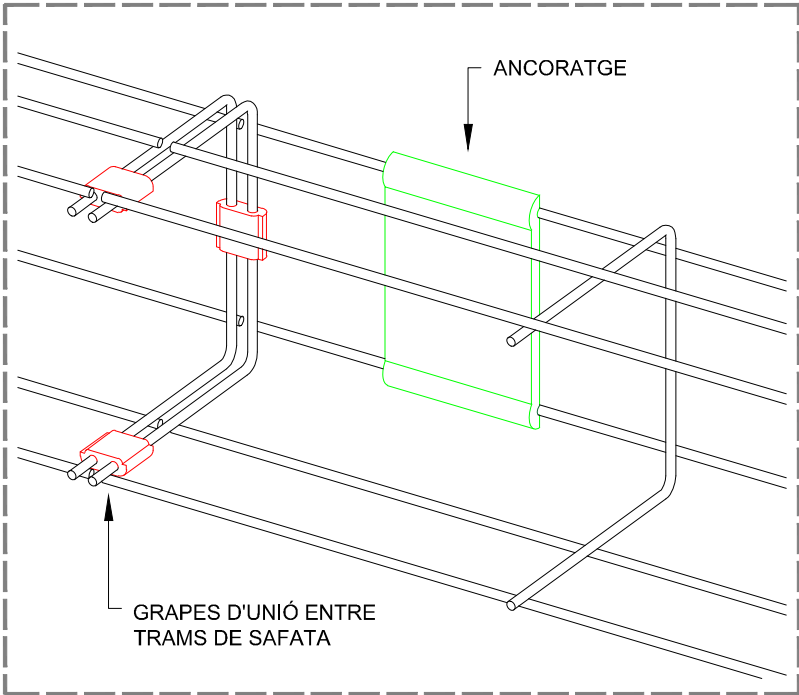




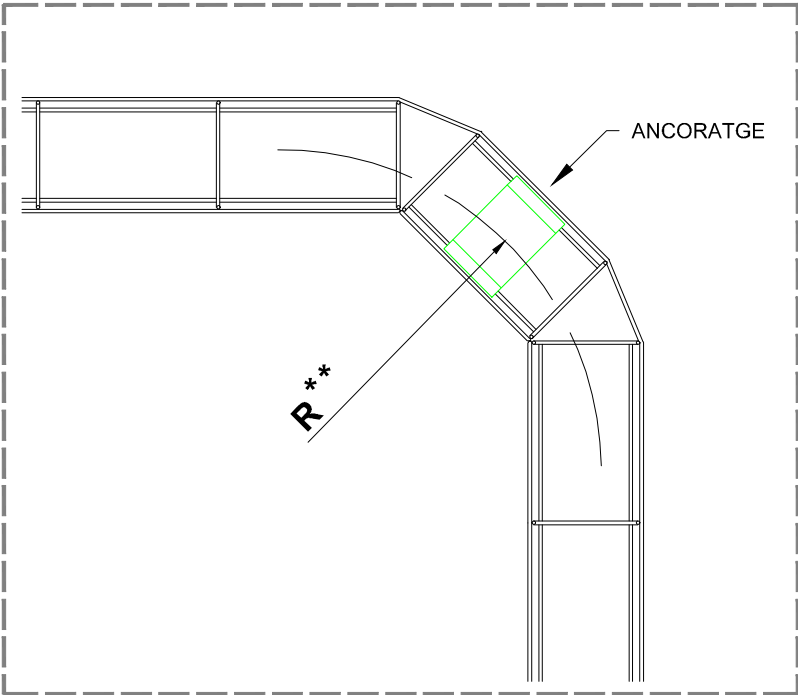
EXEMPLE D'INSTAL·LACIÓ DE SAFATA ANCORADA A PARET - ESCALA: S/E



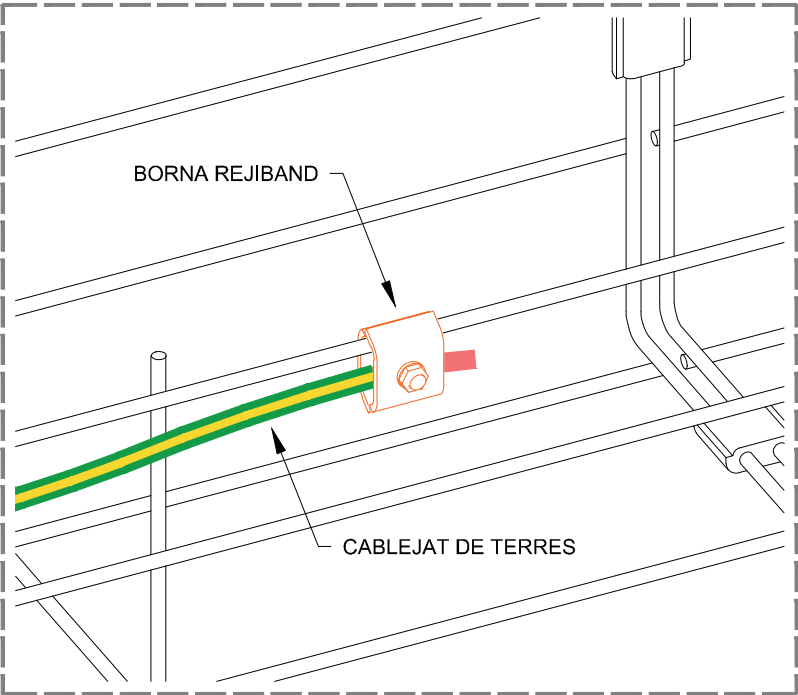
DETALL 1 - ESCALA: S/E



DETALL 2 - ESCALA: S/E



DETALL CONNEXIÓ DE TERRES - ESCALA: S/E



- * LA MIDA VARIARÀ EN FUNCIÓ DEL TIPUS DE SAFATA.
- ** LA MIDA VARIARÀ EN FUNCIÓ DE LA SECCIÓ DE CABLE.

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

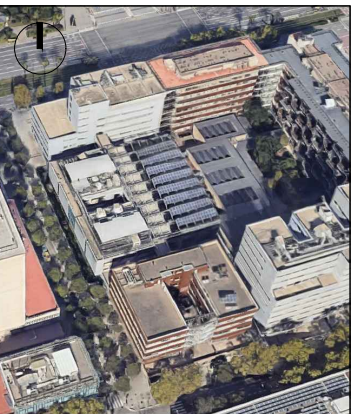
TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A
L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

DETALL DE SAFATES

Nº DE REGISTRE:	PROJECTE:
230466	PFV EXECUTIU
DEPARTAMENT:	NOM DEL ARXIU:
AP/VM	03_pfv_v0_de_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:	DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
19/01/2024	19/01/2024

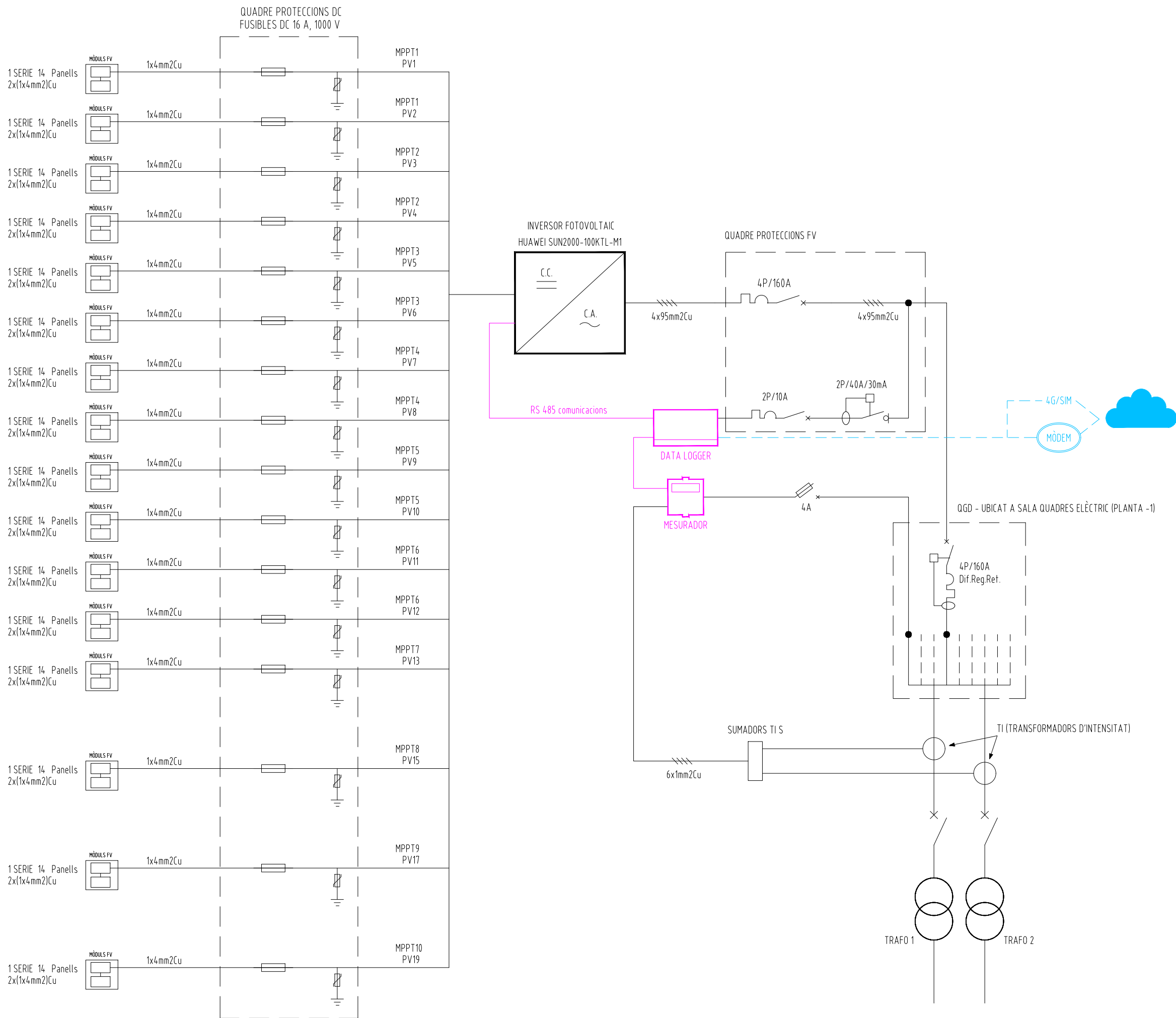
ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEYER:

RAI

ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:	S/E	PLANOL 05 de 05
ORIENTACIÓ:		PLANOL Nº:
		3.5
COORDENADES UTM: X: 429166 Y: 459864 UTM 31NUTRS89		



INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A
L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

ESQUEMA FV

Nº DE REGISTRE:

230466

PROJECTE:

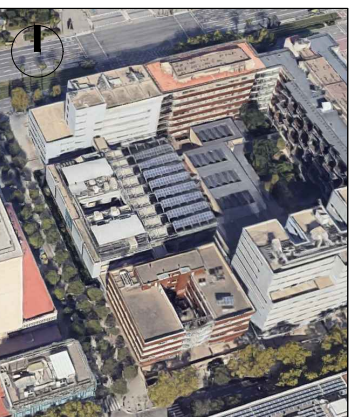
PFV EXECUTIU

DEPARTAMENT:

AP/VM

NOM DEL ARXIU:

04_pfv_v0_eq_fisica.dwg



DATA CREACIÓ:

06/02/2024

DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:

12/02/2024

ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEER:

RAI

ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEER TECNOLÒGIC INDUSTRIAL

ESCALA:

S/E

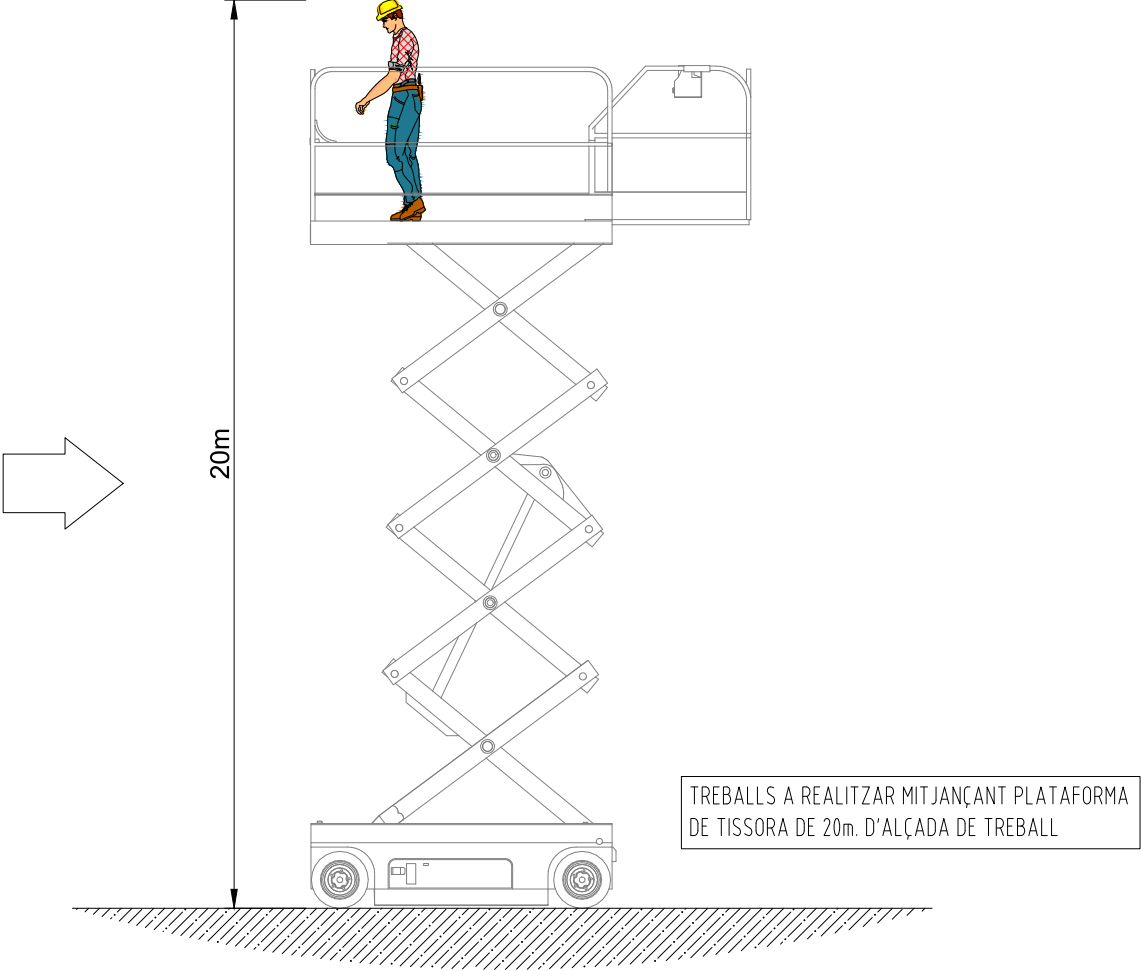
PLANOL 01 de 01

ORIENTACIÓ:

PLANOL Nº:

4

COORDENADES UTM:
X: 425866
Y: 458864
UTM 31N/ETRS89





www.aecagroup.co

Av. Barcelona, nº 219 (Local) | 08222 | Terrassa | Barcelona
Tel: (+34) 93 783 62 00 | Fax: (+34) 93 785 42 35 | info@aecagroup.com

24/05/2024

INSTAL·LADOR:

LA PROPIETAT:

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

DIRECCIÓ:

AV DIAGONAL 645
08025 - Barcelona

TÍTOL DEL PROJECTE:

REFORMA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SITUADA A L'ATRI DE LES FACULTATS DE FÍSICA I DE QUÍMICA DE LA UB

NOM DEL PLANOL:

ACCÉS I PLATAFORMA

Nº DE REGISTRE:
230466

PROJECTE:
PFV EXECUTIU

DEPARTAMENT:
AP/VM

NOM DEL ARXIU:
05_pfv_v0_mu_fisica.dwg

DATA CREACIÓ:
14/11/2023

DATA ÚLTIMA MODIFICACIÓ:
19/01/2024

ESCALA GRÀFICA:

FIRMA ENGINEYER:



ROBERT ALIANA NICOLAU
ENGINEYER TÈCNIC INDUSTRIAL

ESCALA:
S/E

PLANOL 01 de 01

ORIENTACIÓ:

PLANOL Nº:

5

COORDENADES UTM:
X: 42686
Y: 458864
UTM 30N/ETRS89

DOCUMENT 2. PRESSUPOST



AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Obra	01	PRESSUPOST 01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapítol	01	TREBALLS PREVIS. DESMUNTATGE INSTAL·LACIÓ EXISTENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPEDESM02	u	Desmuntatge dels Inversors, les proteccions CC+CA i el cablejat existent corresponent a la instal·lació FV actual sobre coberta
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	XPEDESM03	u	Desmuntatge de mòduls fotovoltaics existents en coberta, incloent fixació i cargoleria.
			AMIDAMENT DIRECTE 240,000
3	XSANJES2	u	Sanejament dels punts d'òxid de la estructura existent eliminat el òxid de les zones afectades i aplicant una pintura de galvanitzat a base de zinc amb pols per aconseguir un galvanitzat en fred
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	XF2R5426A	pa	Partida alçada de Gestió residus dels equips desmuntats i transport a instal·lació autoritzada de gestió de residus
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST 01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapítol	02	MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XEGE1U010	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de Silici Monocrystal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722×1134×30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat.
			AMIDAMENT DIRECTE 224,000

Obra	01	PRESSUPOST 01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapítol	03	ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XEGE601ZB10	u	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte. Totalment col·locada, comprovada i certificada.
			AMIDAMENT DIRECTE 224,000
2	XSOLDR3412	u	Realització de soldadures en els punt d'unió sobre les estructures existents a coiberta i aplicació de pintura de galvanitzat a base de zinc per evitar l'oxidació
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST 01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapítol	04	INVERSORS



AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2U017	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP-65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica. Ha de complir amb els certificats de la normativa vigent. Inclou tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	SSTREINV	u	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, per acollament a paret. Inclou accessoris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	XXESTRUC7	u	Subministrament i instal·lació d'estructura per acollament de l'inversor i quadres de CC i CA, segons plànols. Inclou accessoris. Totalment instal·lada, comprovada i certificada
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESSUPOST 01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapítol	05	CABLES BT, PROTECCIONS I TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata
			AMIDAMENT DIRECTE 1.150,000
2	PG33-E43D	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 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata
			AMIDAMENT DIRECTE 250,000
3	PG35-HJB0	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal
			AMIDAMENT DIRECTE 750,000
4	PG35-HJY9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal
			AMIDAMENT DIRECTE 200,000
5	SENVEX01	u	Evolvent estanc per dispositius modulars, doble aïllament, classe 2, per mòduls de perfil DIN, tapa transparent, de 540x540x160 mm, totalment instal·lada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Caixa CC		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	Caixa CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 3,000

6 PG4N-DQN2 u Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE 32,000

7 SSOBCCT2 u Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN

AMIDAMENT DIRECTE 16,000

8 PG4A-EQOX u Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

9 PG4L-HCHP u Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 llindars commutables), 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 vigilàcia 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

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

10 EGDZX01 u Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

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		T	Nombre					
2	Protector sobretensions CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra	01	PRESSUPOST 01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapítol	06	SAFATES I CAMINS DE CABLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

2 PG2J-4BPS m Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENT DIRECTE 40,000

3 SBRIACIX u Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs, col·locada

AMIDAMENT DIRECTE 400,000

AMIDAMENTS

4	XPG291ZT0	m	Subministrament i instal·lació de coberta per a safata metàl·lica de reixa existent. Totalment col·locada, comprovada i certificada.
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

220,000

Obra	01	PRESSUPOST 01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapítol	07	COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SEPOTX02	u	Sistema antiabocament PRISMA 310A, regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE-EN 217001-IN i RD244/2019. Integra en el mateix dispositiu regulador un comptador eliminant la necessitat d'altres components externs en la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense armònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir que potència devem o desitgem consumir de la xarxa. L'objectiu final es limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la forma més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques. Inclou 2 jocs de toroidals per mesurar els consums dels quadres de BT de transformadors existents.Totalment instal·lat

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

2	SMONPDMX	u	Posada en marxa del sistema de Monitorització i Antiabocament
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

3	SMONBS02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància
---	----------	---	--

Inclou tot el material necessari per la seva instal·lació i posada en marxa

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

4	GP434A50	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
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

80,000

5	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

80,000

6	PG47-ELX8	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

7	PG4B-DWYM	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
---	-----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

8	XANALA01T	u	Analitzador de xarxes trifàsic model Circutor CVM-C11 o equivalent, totalment instal·lat i posat en servei
---	-----------	---	--

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 02 LEGALITZACIÓ I POSADA EN MARXA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	XSENYFV01	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

1,000

2	XJEPROV1	u	Jornada per a execució de les proves finals del servei, dels equips elèctrics i del sistema de monitoratge segons exigències de Projecte i del REBT
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

3	XPAUU050	u	Legalització nova instal·lació fotovoltaica. Inclou totes les accions de legalització de la instal·lació amb entitats de control, Administracions públiques o la companyia elèctrica i l'aportació de tota aquella documentació necessària per legalitzar la instal·lació (projecte As-built, certificats BT, formularis, Acta favorable inspecció ECA,...) i la certificació de compliment normatiu de les instal·lacions executades. També l'entrega de la documentació tècnica dels equips instal·lats i dels manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen totes les taxes i costos de legalització.
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 03 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

AMIDAMENT DIRECTE

2,100

2	P2R5-DT1Q	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat
---	-----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE

2,100

3	P2R2-EU32	m3	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)
---	-----------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE

2,100

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	S00001	pa	Partida alçada d'abonament íntegre de Seguretat i Salut. Inclou l'implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut, proteccions individuals i col·lectives necessàries, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut.

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST 01
Capítol 05 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SGRUC04T	h	Transport del material en camió grua fins la zona d'acopi
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
2	P122-628J	d	Plataforma elevadora tipus tisora, de propulsió elèctrica (0 emissions), de 20 m d'alçària màxima de treball, amb punt homologat per a desembarcament. Inclou transport, recollida de maquinària a obra i assegurança. Mod
			AMIDAMENT DIRECTE 22,000
3	XVERTICA1	u	Treballs previs de muntatge de cordes i elements necessaris per realitzar treballs verticals per a la instal·lació d'un tram de 20 metres de safata metàl·lica i cablejat elèctric. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	PQZ3-HAAJ	m	Sistema de control anti-aus amb una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable, fixada mecànicament sobre la tapa de les safates
			AMIDAMENT DIRECTE 130,000
5	XMANT002	u	Manteniment preventiu de la instal·lació fotovoltaica del projecte consistent en 2 visites-revisions anuals de la instal·lació amb la realització de la seva neteja, presa de mesuraments, voltatges i resistències d'aïllament, execució de comprovacions del correcte funcionament d'onduladors, reguladors, preses a terra, etc. i la verificació de possibles danys. Inclou la redacció d'un informe de cadascuna de les visites anuals
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
6	PC150113	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
7	PAY92001S	pa	Partida alçada a justificar per ajudes paleteria i passamurs pel pas del cablejat
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
8	PAHOR6T2	pa	Partida alçada a justificar per la realització dels treballs fora de l'horari laboral
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg:

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPC	h	Ajudant calefactor	27,66000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	27,66000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	30,49000	€
A012Y000	h	Oficial 1a informàtic	92,58000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	26,19000	€
A0D-0007	h	Manobre	26,04000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	31,20000	€
A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	32,25000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	32,25000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	31,20000	€



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	51,73000	€
C1R1-00D1	m3	Subministrament de sac d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	48,12000	€
CL40-00J3	h	Plataforma elevadora, autopropulsada amb motor de gasoil de 20 m d'alçària màxima de treball, amb punt homologat per a desembarcament.	17,25000	€
SCAMGRUA	h	Transport del material en camió grua de 3 tonelades fins l'obra i descàrrega	60,00000	€



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg:

3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0AO-07IG	u	Tac de niló de 5 mm de diàmetre, com a màxim, amb vis	0,13000	€
B2RA-28TO	t	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	94,00000	€
BBRIACIX	u	Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs	0,32000	€
BENVOX01	u	Envolvent metàl·lica pels equips	250,00000	€
BG121100	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 135x270x170 mm	35,45000	€
BG242100	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9	1,70000	€
BG29-1ZSN	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	8,69000	€
BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,82000	€
BG2J-0BB4	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm	24,99000	€
BG2J-0BC3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	12,61000	€
BG33-G2S8	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 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	13,59000	€
BG33-G2SW	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 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	2,85000	€
BG33-G2SX	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 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,28000	€
BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,51000	€
BG35-06EP	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, tripolar, de secció 3x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, +cable de comandament	10,25000	€
BG35-HJAZ	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,21000	€
BG35-HJYA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	3,28000	€
BG380900	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	2,63000	€
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	238,23000	€
BG48-199U	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	834,82000	€
BG49-18GJ	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	33,07000	€
BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 llinars commutables), 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 vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	220,21000	€
BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	4,30000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG4L-09XY	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	173,93000	€
BG5AHX01	u	Transformador d'intensitat XX/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	160,00000	€
BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	34,89000	€
BGE601ZB30	u	Estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte	42,55000	€
BGPBMS02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància	1.050,83000	€
BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,26000	€
BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,49000	€
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	10,23000	€
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic Criteri d'amidament:	3,50000	€
BGWA-0ALR	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	8,00000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,51000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000	€
BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,35000	€
BGY1-1OXY	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	5,10000	€
BGY1-1OZ1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000	€
BGY38845	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP 65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica.	4.210,00000	€
BGY8011D	u	Mòdul fotovoltaic de Silici Monocristal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722x1134x30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge.	93,21000	€
BMONPDMX	u	Consultoria i documentació	300,00000	€
BP434A50	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	0,82000	€
BPRIS310	u	PRISMA 310A	850,00000	€
BQZ3-H5Z0	m	Sistema de control anti-aus constituït per una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable	3,78000	€
BSISTCCF	u	Sistema complementari de comunicació i funció de la gama PRISMA, Renlogger i Software	350,00000	€
BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	155,00000	€



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg:

5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment	Rend.: 1,000		3,25	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020 /R x	27,66000 =	0,55320	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,016 /R x	32,25000 =	0,51600	
				Subtotal:		1,06920	1,06920
Materials							
	BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	1,000 x	0,26000 =	0,26000	
	BG242100	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9	1,020 x	1,70000 =	1,73400	
				Subtotal:		1,99400	1,99400
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500 % s	1,06933 =	0,01604	
				Subtotal:		0,01604	0,01604
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01604
				COST DIRECTE			3,09528
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		0,15476
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3,25004
P-2	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		267,10	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,66000 =	5,53200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	32,25000 =	9,67500	
				Subtotal:		15,20700	15,20700
Materials							
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,49000 =	0,49000	
	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	238,23000 =	238,23000	
				Subtotal:		238,72000	238,72000
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500 % s	15,20733 =	0,22811	
				Subtotal:		0,22811	0,22811



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,22811
COST DIRECTE							254,38322
DESPESES INDIRECTES				5,00	%		12,71916
COST EXECUCIÓ MATERIAL							267,10238
P-3	EGDZX01	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	Rend.: 1,000		103,92	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x 32,25000 =	8,06250	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250	/R x 27,66000 =	6,91500	
				Subtotal:		14,97750	14,97750
Materials							
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000	x 34,89000 =	34,89000	
	BG380900	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	5,020	x 2,63000 =	13,20260	
	BG121100	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 135x270x170 mm	1,000	x 35,45000 =	35,45000	
				Subtotal:		83,54260	83,54260
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s 14,97733 =	0,22466	
				Subtotal:		0,22466	0,22466
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,22466
COST DIRECTE							98,96942
DESPESES INDIRECTES				5,00	%		4,94847
COST EXECUCIÓ MATERIAL							103,91789

P-4	EGE2U017	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP-65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica. Ha de complir amb els certificats de la normativa vigent. Inclou tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat.	Rend.: 1,000		4.814,34	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	6,000	/R x 27,66000 =	165,96000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	6,000	/R x 32,25000 =	193,50000	
				Subtotal:		359,46000	359,46000
Materials							



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	10,23000	=	10,23000
	BGY38845	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP 65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica.	1,000	x	4.210,00000	=	4.210,00000
				Subtotal:		4.220,23000		4.220,23000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	5,39190
				COST DIRECTE				4.585,08190
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%	229,25410
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				4.814,33600
F2R5426A	m3		Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	Rend.: 1,000		27,70		€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Maquinària	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	0,510	/R x 51,73000	=	26,38230	
				Subtotal:		26,38230	26,38230	
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,00000
				COST DIRECTE				26,38230
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%	1,31912
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				27,70142
P-5	GP434A50	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		1,82		€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015	/R x 26,19000	=	0,39285	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x 30,49000	=	0,45735	
				Subtotal:		0,85020	0,85020	
Materials	BP434A50	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 0,82000	=	0,86100	
				Subtotal:		0,86100	0,86100	
Altres								



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s	0,85000	= 0,01275
			Subtotal:				0,01275 0,01275
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,01275
			COST DIRECTE				1,73670
			DESPESES INDIRECTES	5,00	%		0,08684
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,82354
P-6	P122-628J	d	Plataforma elevadora tipus tisora, de propulsió elèctrica (0 emissions), de 20 m d'alçària màxima de treball, amb punt homologat per a desembarcament. Inclou transport, recollida de maquinària a obra i assegurança. Mod	Rend.: 1,000			144,90 €
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Maquinària						
	CL40-00J3	h	Plataforma elevadora, autopropulsada amb motor de gasoil de 20 m d'alçària màxima de treball, amb punt homologat per a desembarcament.	8,000	/R x	17,25000	= 138,00000
			Subtotal:			138,00000	138,00000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,00000
			COST DIRECTE				138,00000
			DESPESES INDIRECTES	5,00	%		6,90000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				144,90000
P-7	P2R2-EU32	m3	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000			16,78 €
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Materials						
	B2RA-28TO	t	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,170	x	94,00000	= 15,98000
			Subtotal:			15,98000	15,98000
			COST DIRECTE				15,98000
			DESPESES INDIRECTES	5,00	%		0,79900
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				16,77900



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-8	P2R2-EU9Q	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		27,75	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0D-0007	h	Manobre	1,000 /R x	26,04000 =	26,04000	
				Subtotal:		26,04000	26,04000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,39060
				COST DIRECTE			26,43060
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		1,32153
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			27,75213
P-9	P2R5-DT1Q	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	Rend.: 1,000		50,53	€
Maquinària				Unitats	Preu	Parcial	Import
	C1R1-00D1	m3	Subministrament de sac d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000 /R x	48,12000 =	48,12000	
				Subtotal:		48,12000	48,12000
				COST DIRECTE			48,12000
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		2,40600
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			50,52600
P-10	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,000		35,69	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x	32,25000 =	6,12750	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088 /R x	27,66000 =	2,43408	
				Subtotal:		8,56158	8,56158
Materials							
	BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	1,000 x	8,82000 =	8,82000	
	BGY1-1OZ1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	3,87000 =	3,87000	
	BG2J-0BC3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	1,000 x	12,61000 =	12,61000	
				Subtotal:		25,30000	25,30000



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,12842
				COST DIRECTE			33,99000
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		1,69950
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			35,68950
P-11	PG2J-4BPS	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,000		58,24	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088 /R x	27,66000 =	2,43408	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x	32,25000 =	6,12750	
				Subtotal:		8,56158	8,56158
Materials							
	BGY1-10XY	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000 x	5,10000 =	5,10000	
	BGWA-0AL	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	1,000 x	8,00000 =	8,00000	
	BG29-1ZSN	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	1,000 x	8,69000 =	8,69000	
	BG2J-0BB4	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm	1,000 x	24,99000 =	24,99000	
				Subtotal:		46,78000	46,78000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,12842
				COST DIRECTE			55,47000
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		2,77350
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			58,24350

PG33-E42Y	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		3,41	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	27,66000 =	0,88512
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	32,25000 =	1,03200
			Subtotal:		1,91712	1,91712
Materials						
	BG33-G2SX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de	1,020 x	1,28000 =	1,30560



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums				
				Subtotal:		1,30560	1,30560
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,02876
			COST DIRECTE				3,25148
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %			0,16257
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				3,41405
	PG33-E432	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		5,61	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	27,66000 =	1,10640	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	32,25000 =	1,29000	
				Subtotal:		2,39640	2,39640
Materials							
	BG33-G2SW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	2,85000 =	2,90700	
				Subtotal:		2,90700	2,90700
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,03595
			COST DIRECTE				5,33935
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %			0,26697
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				5,60631
P-12	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		19,15	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,072 /R x	27,66000 =	1,99152	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,072 /R x	32,25000 =	2,32200	
				Subtotal:		4,31352	4,31352



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Materials							
	BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	13,59000	= 13,86180
				Subtotal:		13,86180	13,86180
				DESPESES AUXILIARS		1,50	% 0,06470
				COST DIRECTE		18,24002	
				DESPESES INDIRECTES		5,00	% 0,91200
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		19,15202	
P-13	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		2,59	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	27,66000	= 0,88512
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	32,25000	= 1,03200
				Subtotal:		1,91712	1,91712
Materials							
	BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	0,51000	= 0,52020
				Subtotal:		0,52020	0,52020
				DESPESES AUXILIARS		1,50	% 0,02876
				COST DIRECTE		2,46608	
				DESPESES INDIRECTES		5,00	% 0,12330
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,58938	
	PG35-DY2C	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, tripolar, de secció 3x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, +cable de comandament, col·locat en canal	Rend.: 1,000		13,53	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	32,25000	=	1,29000
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	27,66000	=	1,10640
				Subtotal:				2,39640
								2,39640
Materials								
	BG35-06EP	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, tripolar, de secció 3x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, +cable de comandament	1,020	x	10,25000	=	10,45500
				Subtotal:				10,45500
								10,45500
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,03595
				COST DIRECTE				12,88735
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%	0,64437
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				13,53171

P-14	PG35-HJB0	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal	Rend.: 1,000	3,34				€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	27,66000	=	0,88512	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	32,25000	=	1,03200	
				Subtotal:				1,91712	1,91712
Materials									
	BG35-HJAZ	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,020	x	1,21000	=	1,23420	
				Subtotal:				1,23420	1,23420
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,02876
				COST DIRECTE					3,18008
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		0,15900
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					3,33908



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-15	PG35-HJY9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal	Rend.: 1,000		6,07	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	32,25000 =	1,29000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	27,66000 =	1,10640	
				Subtotal:		2,39640	2,39640
Materials							
	BG35-HJYA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,020 x	3,28000 =	3,34560	
				Subtotal:		3,34560	3,34560
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,03595
				COST DIRECTE			5,77795
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		0,28890
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			6,06684
P-16	PG47-ELX8	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		48,03	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	32,25000 =	6,45000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,66000 =	5,53200	
				Subtotal:		11,98200	11,98200
Materials							
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,51000 =	0,51000	
	BG49-18GJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	33,07000 =	33,07000	
				Subtotal:		33,58000	33,58000



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,17973
			COST DIRECTE	45,74173
			DESPESES INDIRECTES	5,00 % 2,28709
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	48,02882

-17	PG4A-EOQX	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	Rend.: 1,000				903,61	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	27,66000	=	5,53200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600	/R x	32,25000	=	19,35000	
				Subtotal:				24,88200	24,88200
Materials									
	BG48-199U	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x	834,82000	=	834,82000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
				Subtotal:				835,33000	835,33000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,37323
				COST DIRECTE					860,58523
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		43,02926
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					903,61449

-18	PG4B-DWYM	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				201,03	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	27,66000	=	5,53200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,350	/R x	32,25000	=	11,28750	
				Subtotal:				16,81950	16,81950
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,46000	=	0,46000	
	BG4L-09XY	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix	1,000	x	173,93000	=	173,93000	



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN				
				Subtotal:		174,39000	174,39000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,25229
			COST DIRECTE				191,46179
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %			9,57309
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				201,03488
P-19	PG4L-HCHP	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 llindars commutables), 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 vigilàcia 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	Rend.: 1,000		240,80	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
			Ma d'obra				
	A01-FEPC	h	Ajudant calefactor	0,150 /R x	27,66000 =	4,14900	
	A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	0,150 /R x	32,25000 =	4,83750	
				Subtotal:		8,98650	8,98650
			Materials				
	BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 llindars commutables), 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 vigilàcia 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	220,21000 =	220,21000	
				Subtotal:		220,21000	220,21000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,13480
			COST DIRECTE				229,33130
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %			11,46656
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				240,79786
P-20	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulad de 10x38 mm i muntat superficialment	Rend.: 1,000		11,82	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
			Ma d'obra				
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,116 /R x	32,25000 =	3,74100	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	27,66000 =	2,76600	



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
				Subtotal:		6,50700		6,50700	
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x	0,35000	=	0,35000	
	BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	1,000	x	4,30000	=	4,30000	
				Subtotal:		4,65000		4,65000	
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,09761	
				COST DIRECTE				11,25461	
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%	0,56273	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				11,81734	
P-21	PQZ3-HAAJ	m	Sistema de control anti-aus amb una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable, fixada mecànicament sobre la tapa de les safates	Rend.: 1,000		8,34		€	
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	0,055	/R x	26,04000	=	1,43220	
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,055	/R x	31,20000	=	1,71600	
				Subtotal:		3,14820		3,14820	
Materials									
	BQZ3-H5Z0	m	Sistema de control anti-aus constituït per una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable	1,050	x	3,78000	=	3,96900	
	B0AO-07IG	u	Tac de niló de 5 mm de diàmetre, com a màxim, amb vis	6,000	x	0,13000	=	0,78000	
				Subtotal:		4,74900		4,74900	
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,04722	
				COST DIRECTE				7,94442	
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%	0,39722	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				8,34164	
P-22	SBRIACIX	u	Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs, col·locada	Rend.: 1,000		0,78		€	
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	0,016	/R x	26,04000	=	0,41664	
				Subtotal:		0,41664		0,41664	
Materials									
	BBRIACIX	u	Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs	1,000	x	0,32000	=	0,32000	
				Subtotal:		0,32000		0,32000	



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,00625
			COST DIRECTE	0,74289
			DESPESES INDIRECTES	5,00 % 0,03714
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	0,78003

P-23	SENVEX01	u	Evolutent estanc per dispositius modulars, doble aïllament, classe 2, per mòduls de perfil DIN, tapa transparent, de 540x540x160 mm, totalment instal·lada	Rend.: 1,000	126,00	€
			COST DIRECTE		120,00000	
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	6,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		126,0000	

P-24	SEPOTX02	u	Sistema antiabocament PRISMA 310A, regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE-EN 217001-IN i RD244/2019. Integra en el mateix dispositiu regulador un comptador eliminant la necessitat d'altres components externs en la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense armònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir que potència devem o desitgem consumir de la xarxa. L'objectiu final es limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la forma més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques. Inclou 2 jocs de toroidals per mesurar els consums dels quadres de BT de transformadors existents.Totalment instal·lat	Rend.: 1,000	2.724,59	€
------	----------	---	--	--------------	----------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	6,000	/R x	32,25000	=	193,50000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	6,000	/R x	27,66000	=	165,96000	
			Subtotal:					359,46000	359,46000
Materials									
	BPRIS310	u	PRISMA 310A	1,000	x	850,00000	=	850,00000	
	BG5AHX01	u	Transformador d'intensitat XX/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	3,000	x	160,00000	=	480,00000	
	BSISTCCF	u	Sistema complementari de comunicació i funció de la gama PRISMA, Renlogger i Software	1,000	x	350,00000	=	350,00000	
	BMONPDM	u	Consultoria i documentació	1,000	x	300,00000	=	300,00000	
	BENVOX01	u	Envolvent metàl·lica pels equips	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
			Subtotal:					2.230,00000	2.230,00000



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 5,39190
			COST DIRECTE	2.594,85190
			DESPESES INDIRECTES	5,00 % 129,74260
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.724,59450

P-25	SGRUC04T	h	Transport del material en camió grua fins la zona d'acopi	Rend.: 1,000				63,00	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import	
Maquinària	SCAMGRUA	h	Transport del material en camió grua de 3 tonelades fins l'obra i descàrrega	1,000	/R x	60,00000	=	60,00000	
				Subtotal:				60,00000	60,00000
DESPESES AUXILIARS				1,50	%				0,00000
COST DIRECTE									60,00000
DESPESES INDIRECTES				5,00	%				3,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL									63,00000

P-26	SMONBS02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància Inlou tot el material necessari per la seva instal·lació i posada en marxa	Rend.: 1,000	1.872,25			€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012Y000	h	Oficial 1a informàtic	6,000 /R x	92,58000 =	555,48000		
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	6,000 /R x	27,66000 =	165,96000		
				Subtotal:		721,44000	721,44000	
Materials								
	BGPMB02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància	1,000 x	1.050,83000 =	1.050,83000		
				Subtotal:		1.050,83000	1.050,83000	



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		10,82160
				COST DIRECTE				1.783,09160
				DESPESES INDIRECTES	5,00	%		89,15458
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1.872,24618
P-27	SMONPDMX	u	Posada en marxa del sistema de Monitorització i Antiabocament	Rend.: 1,000				173,35 €
				COST DIRECTE				165,09524
				DESPESES INDIRECTES	5,00	%		8,25476
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				173,35000
P-28	SSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	Rend.: 1,000				175,33 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	27,66000	=	5,53200
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	32,25000	=	6,45000
				Subtotal:				11,98200
	Materials							
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	1,000	x	155,00000	=	155,00000
				Subtotal:				155,00000
				COST DIRECTE				166,98200
				DESPESES INDIRECTES	5,00	%		8,34910
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				175,33110
P-29	SSTREINV	u	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, per acollament a paret. Inclou accessoris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat	Rend.: 1,000				350,00 €
				COST DIRECTE				333,33333
				DESPESES INDIRECTES	5,00	%		16,66667
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				350,00000
P-30	XANALA01T	u	Analitzador de xarxes trifàsic model Circutor CVM-C11 o equivalent, totalment instal·lat i posat en servei	Rend.: 1,000				853,05 €
				COST DIRECTE				812,42857
				DESPESES INDIRECTES	5,00	%		40,62143
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				853,05000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-31	XEGE1U010	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de Silici Monocristal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722×1134×30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpits. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat.	Rend.: 1,000		114,32	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	32,25000 =	6,45000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	27,66000 =	5,53200	
				Subtotal:		11,98200	11,98200
Materials							
	BGY8011D	u	Mòdul fotovoltaic de Silici Monocristal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722×1134×30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpits. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge.	1,000 x	93,21000 =	93,21000	
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic Criteri d'amidament:	1,000 x	3,50000 =	3,50000	
				Subtotal:		96,71000	96,71000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,17973
				COST DIRECTE			108,87173
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		5,44359
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			114,31532
P-32	XEGE601ZB10	u	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte. Totalment col·locada, comprovada i certificada.	Rend.: 1,000		70,22	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x	32,25000 =	12,90000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,400 /R x	27,66000 =	11,06400	
				Subtotal:		23,96400	23,96400
Materials							
	BGE601ZB3	u	Estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte	1,000 x	42,55000 =	42,55000	



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal:		42,55000	42,55000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,35946
				COST DIRECTE			66,87346
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		3,34367
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			70,21713
P-33	XJEPROV1	u	Jornada per a execució de les proves finals del servei, dels equips elèctrics i del sistema de monitoratge segons exigències de Projecte i del REBT	Rend.: 1,000		375,00	€
				COST DIRECTE			357,14286
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		17,85714
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			375,00000
P-34	XMANT002	u	Manteniment preventiu de la instal·lació fotovoltaica del projecte consistent en 2 visites-revisions anuals de la instal·lació amb la realització de la seva neteja, presa de mesuraments, voltatges i resistències d'aïllament, execució de comprovacions del correcte funcionament d'onduladors, reguladors, preses a terra, etc. i la verificació de possibles danys. Inclou la redacció d'un informe de cadascuna de les visites anuals	Rend.: 1,000		1.250,00	€
				COST DIRECTE			1.190,47619
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		59,52381
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.250,00000
P-35	XPAUU050	u	Legalització nova instal·lació fotovoltaica. Inclou totes les accions de legalització de la instal·lació amb entitats de control, Administracions públiques o la companyia elèctrica i l'aportació de tota aquella documentació necessària per legalitzar la instal·lació (projecte As-built, certificats BT, formularis, Acta favorable inspecció ECA,...) i la certificació de compliment normatiu de les instal·lacions executades. També l'entrega de la documentació tècnica dels equips instal·lats i dels manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen totes les taxes i costos de legalització.	Rend.: 1,000		1.944,50	€
				COST DIRECTE			1.851,90476
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		92,59524
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.944,50000
P-36	XPEDESM02	u	Desmuntatge dels Inversors, les proteccions CC+CA i el cablejat existent corresponent a la instal·lació FV actual sobre coberta	Rend.: 1,000		766,19	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	12,000 /R x	27,66000 =	331,92000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	12,000 /R x	32,25000 =	387,00000	
				Subtotal:		718,92000	718,92000



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		10,78380
				COST DIRECTE			729,70380
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		36,48519
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			766,18899
P-37	XPEDESM03	u	Desmuntatge de mòduls fotovoltaics existents en coberta, incloent fixació i cargoleria.	Rend.: 1,000		19,15	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300 /R x	27,66000 =	8,29800	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	32,25000 =	9,67500	
				Subtotal:		17,97300	17,97300
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,26960
				COST DIRECTE			18,24260
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		0,91213
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			19,15472
P-38	XPG291ZT0	m	Subministrament i instal·lació de coberta per a safata metàl·lica de reixa existent. Totalment col·locada, comprovada i certificada.	Rend.: 1,000		16,02	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,066 /R x	27,66000 =	1,82556	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,140 /R x	32,25000 =	4,51500	
				Subtotal:		6,34056	6,34056
Materials							
	BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	1,000 x	8,82000 =	8,82000	
				Subtotal:		8,82000	8,82000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,09511
				COST DIRECTE			15,25567
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		0,76278
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			16,01845
P-39	XSANJES2	u	Sanejament dels punts d'òxid de la estructura existent eliminat el òxid de les zones afectades i aplicant una pintura de galvanitzat a base de zinc amb pols per aconseguir un galvanitzat en fred	Rend.: 1,000		1.130,00	€
				COST DIRECTE			1.076,19048
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %		53,80952
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.130,0000



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-40	XSENYFV01	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 €
				COST DIRECTE		380,95238
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %	19,04762
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		400,0000
P-41	XSOLDR3412	u	Realització de soldadures en els punt d'unió sobre les estructures existents a coiberta i aplicació de pintura de galvanitzat a base de zinc per evitar l'oxidació	Rend.: 1,000		875,00 €
				COST DIRECTE		833,33333
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %	41,66667
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		875,0000
P-42	XVERTICA1	u	Treballs previs de muntatge de cordes i elements necessaris per realitzar treballs verticals per a la instal·lació d'un tram de 20 metres de safata metàl·lica i cablejat elèctric. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat.	Rend.: 1,000		2.500,00 €
				COST DIRECTE		2.380,95238
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %	119,04762
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.500,0000
P-43	XXESTRUC7	u	Subministrament i instal·lació d'estructura per acollament de l'inversor i quadres de CC i CA, segons plànols. Inclou accessoris. Totalment instal·lada, comprovada i certificada	Rend.: 1,000		950,00 €
				COST DIRECTE		904,76190
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %	45,23810
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		950,0000



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
PAHOR6T2	pa		Partida alçada a justificar per la realització dels treballs fora de l'horari laboral	Rend.: 1,000	6.870,00 €
				COST DIRECTE	6.870,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	6.870,00000
PAINTDEX	pa		Partida alçada a justificar per la integració de dades de la plataforma de monitoratge del Projecte cap a DEXMA	Rend.: 1,000	2.000,00 €
				COST DIRECTE	2.000,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.000,00000
PAY92001S	pa		Partida alçada a justificar per ajudes paleta i passamurs pel pas del cablejat	Rend.: 1,000	400,00 €
				COST DIRECTE	400,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	400,00000
PC150113	pa		Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra	Rend.: 1,000	3.000,00 €
				COST DIRECTE	3.000,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	3.000,00000
S00001	pa		Partida alçada d'abonament íntegre de Seguretat i Salut. Inclou l'implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut, proteccions individuals i col·lectives necessàries, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut.	Rend.: 1,000	1.150,00 €
				COST DIRECTE	1.150,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.150,00000
XF2R5426A	pa		Partida alçada de Gestió residus dels equips desmuntats i transport a instal·lació autoritzada de gestió de residus	Rend.: 1,000	2.000,00 €
				COST DIRECTE	2.000,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.000,00000



QUADRES DE PREUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment (TRES EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	3,25 €
P-2	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-SET EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	267,10 €
P-3	EGDZX01	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (CENT TRES EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	103,92 €
P-4	EGE2U017	u	Subministrament i instal·lació d'inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP-65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica. Ha de complir amb els certificats de la normativa vigent. Inclou tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat. (QUATRE MIL VUIT-CENTS CATORZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	4.814,34 €
P-5	GP434A50	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 (UN EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	1,82 €
P-6	P122-628J	d	Plataforma elevadora tipus tisora, de propulsió elèctrica (0 emissions), de 20 m d'alçària màxima de treball, amb punt homologat per a desembarcament. Inclou transport, recollida de maquinària a obra i assegurança. Mod (CENT QUARANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	144,90 €
P-7	P2R2-EU32	m3	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (SETZE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	16,78 €
P-8	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-SET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	27,75 €
P-9	P2R5-DT1Q	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (CINQUANTA EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	50,53 €
P-10	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (TRENTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	35,69 €
P-11	PG2J-4BPS	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (CINQUANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	58,24 €
P-12	PG33-E43D	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 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DINOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	19,15 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.:

2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-13	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	2,59	€
P-14	PG35-HJB0	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal (TRES EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	3,34	€
P-15	PG35-HJY9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal (SIS EUROS AMB SET CÈNTIMS)	6,07	€
P-16	PG47-ELX8	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (QUARANTA-VUIT EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	48,03	€
P-17	PG4A-EOQX	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (NOU-CENTS TRES EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	903,61	€
P-18	PG4B-DWYM	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (DOS-CENTS UN EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	201,03	€
P-19	PG4L-HCHP	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 l·lindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 l·lindars 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 QUARANTA EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	240,80	€
P-20	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (ONZE EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	11,82	€
P-21	PQZ3-HAAJ	m	Sistema de control anti-aus amb una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable, fixada mecànicament sobre la tapa de les safates (VUIT EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	8,34	€
P-22	SBRIACIX	u	Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs, col·locada (ZERO EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	0,78	€
P-23	SENVEX01	u	Evolvent estanc per dispositius modulars, doble aïllament, classe 2, per mòduls de perfil DIN, tapa transparent, de 540x540x160 mm, totalment instal·lada (CENT VINT-I-SIS EUROS)	126,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.:

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-24	SEPOTX02	u	Sistema antiabocament PRISMA 310A, regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE-EN 217001-IN i RD244/2019. Integra en el mateix dispositiu regulador un comptador eliminant la necessitat d'altres components externs en la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense armònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir que potència devem o desitgem consumir de la xarxa. L'objectiu final es limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la forma més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques. Inclou 2 jocs de toroidals per mesurar els consums dels quadres de BT de transformadors existents.Totalment instal·lat (DOS MIL SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	2.724,59 €
P-25	SGRUC04T	h	Transport del material en camió grua fins la zona d'acopi (SEIXANTA-TRES EUROS)	63,00 €
P-26	SMONBS02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància Inlou tot el material necessari per la seva instal·lació i posada en marxa (MIL VUIT-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	1.872,25 €
P-27	SMONPDMX	u	Posada en marxa del sistema de Monitorització i Antiabocament (CENT SETANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	173,35 €
P-28	SSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (CENT SETANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	175,33 €
P-29	SSTREINV	u	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, per acollament a paret. Inclou accessoris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat (TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	350,00 €
P-30	XANALA01T	u	Anàlitzador de xarxes trifàsic model Circutor CVM-C11 o equivalent, totalment instal·lat i posat en servei (VUIT-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	853,05 €
P-31	XEGE1U010	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de Silici Monocristal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722×1134×30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat. (CENT CATORZE EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	114,32 €
P-32	XEGE601ZB10	u	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte. Totalment col·locada, comprovada i certificada. (SETANTA EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	70,22 €
P-33	XJEPROV1	u	Jornada per a execució de les proves finals del servei, dels equips elèctrics i del sistema de monitoratge segons exigències de Projecte i del REBT (TRES-CENTS SETANTA-CINC EUROS)	375,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.:

4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-34	XMANT002	u	Manteniment preventiu de la instal·lació fotovoltaica del projecte consistent en 2 visites-revisions anuals de la instal·lació amb la realització de la seva neteja, presa de mesuraments, voltatges i resistències d'aïllament, execució de comprovacions del correcte funcionament d'onduladors, reguladors, preses a terra, etc. i la verificació de possibles danys. Inclou la redacció d'un informe de cadascuna de les visites anuals (MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.250,00 €
P-35	XPAUU050	u	Legalització nova instal·lació fotovoltaica. Inclou totes les accions de legalització de la instal·lació amb entitats de control, Administracions públiques o la companyia elèctrica i l'aportació de tota aquella documentació necessària per legalitzar la instal·lació (projecte As-built, certificats BT, formularis, Acta favorable inspecció ECA,...) i la certificació de compliment normatiu de les instal·lacions executades. També l'entrega de la documentació tècnica dels equips instal·lats i dels manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen totes les taxes i costos de legalització. (MIL NOU-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	1.944,50 €
P-36	XPEDESM02	u	Desmuntatge dels Inversors, les proteccions CC+CA i el cablejat existent corresponent a la instal·lació FV actual sobre coberta (SET-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	766,19 €
P-37	XPEDESM03	u	Desmuntatge de mòduls fotovoltaics existents en coberta, incloent fixació i cargoleria. (DINOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	19,15 €
P-38	XPG291ZT0	m	Subministrament i instal·lació de coberta per a safata metàl·lica de reixa existent. Totalment col·locada, comprovada i certificada. (SETZE EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	16,02 €
P-39	XSANJES2	u	Sanejament dels punts d'òxid de la estructura existent eliminat el òxid de les zones afectades i aplicant una pintura de galvanitzat a base de zinc amb pols per aconseguir un galvanitzat en fred (MIL CENT TRENTA EUROS)	1.130,00 €
P-40	XSENYFV01	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-41	XSOLDR3412	u	Realització de soldadures en els punt d'unió sobre les estructures existents a coiberta i aplicació de pintura de galvanitzat a base de zinc per evitar l'oxidació (VUIT-CENTS SETANTA-CINC EUROS)	875,00 €
P-42	XVERTICA1	u	Treballs previs de muntatge de cordes i elements necessaris per realitzar treballs verticals per a la instal·lació d'un tram de 20 metres de safata metàl·lica i cablejat elèctric. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat. (DOS MIL CINC-CENTS EUROS)	2.500,00 €
P-43	XXESTRUC7	u	Subministrament i instal·lació d'estructura per acollament de l'inversor i quadres de CC i CA, segons plànols. Inclou accessoris. Totalment instal·lada, comprovada i certificada (NOU-CENTS CINQUANTA EUROS)	950,00 €



QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.:

5

24/05/2024

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
--------	------	----	------------	------

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment	3,25	€
	BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,26000	€
	BG242100	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9	1,73400	€
			Altres conceptes	1,25600	€
P-2	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	267,10	€
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,49000	€
	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	238,23000	€
			Altres conceptes	28,38000	€
P-3	EGDZX01	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	103,92	€
	BG380900	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm ²	13,20260	€
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	34,89000	€
	BG121100	u	Caixa de doble aïllament de polièster reforçat, de 135x270x170 mm	35,45000	€
			Altres conceptes	20,37740	€
P-4	EGE2U017	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP-65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica. Ha de complir amb els certificats de la normativa vigent. Inclou tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat.	4.814,34	€
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	10,23000	€
	BGY38845	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP 65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica.	4.210,00000	€
			Altres conceptes	594,11000	€
P-5	GP434A50	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	1,82	€
	BP434A50	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	0,86100	€
			Altres conceptes	0,95900	€
P-6	P122-628J	d	Plataforma elevadora tipus tisora, de propulsió elèctrica (0 emissions), de 20 m d'alçària màxima de treball, amb punt homologat per a desembarcament. Inclou transport, recollida de maquinària a obra i assegurança. Mod	144,90	€
			Altres conceptes	144,90000	€
P-7	P2R2-EU32	m3	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	16,78	€
	B2RA-28TO	t	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	15,98000	€
			Altres conceptes	0,80000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-8	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	27,75	€
			Altres conceptes	27,75000	€
P-9	P2R5-DT1Q	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	50,53	€
			Altres conceptes	50,53000	€
P-10	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	35,69	€
	BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,82000	€
	BGY1-1OZ1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000	€
	BG2J-0BC3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	12,61000	€
			Altres conceptes	10,39000	€
P-11	PG2J-4BPS	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	58,24	€
	BG29-1ZSN	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	8,69000	€
	BG2J-0BB4	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm	24,99000	€
	BGWA-0ALR	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	8,00000	€
	BGY1-1OXY	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	5,10000	€
			Altres conceptes	11,46000	€
P-12	PG33-E43D	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 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	19,15	€
	BG33-G2S8	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 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	13,86180	€
			Altres conceptes	5,28820	€
P-13	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	2,59	€
	BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,52020	€
			Altres conceptes	2,06980	€
P-14	PG35-HJB0	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal	3,34	€
	BG35-HJAZ	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,23420	€
			Altres conceptes	2,10580	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-15	PG35-HJY9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 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, col·locat en canal	6,07	€
	BG35-HJYA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 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	3,34560	€
			Altres conceptes	2,72440	€
P-16	PG47-ELX8	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	48,03	€
	BG49-18GJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	33,07000	€
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,51000	€
			Altres conceptes	14,45000	€
P-17	PG4A-EOQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	903,61	€
	BG48-199U	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	834,82000	€
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,51000	€
			Altres conceptes	68,28000	€
P-18	PG4B-DWY	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	201,03	€
	BG4L-09XY	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	173,93000	€
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000	€
			Altres conceptes	26,64000	€
P-19	PG4L-HCHP	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 llinars commutables), 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	240,80	€
	BG4H-H4NN	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 llinars commutables), 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	220,21000	€
			Altres conceptes	20,59000	€
P-20	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	11,82	€
	BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	4,30000	€
	BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,35000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Altres conceptes	7,17000	€
P-21	PQZ3-HAAJ	m	Sistema de control anti-aus amb una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable, fixada mecànicament sobre la tapa de les safates	8,34	€
	B0AO-07IG	u	Tac de niló de 5 mm de diàmetre, com a màxim, amb vis	0,78000	€
	BQZ3-H5Z0	m	Sistema de control anti-aus constituït per una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable	3,96900	€
			Altres conceptes	3,59100	€
P-22	SBRIACIX	u	Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs, col·locada	0,78	€
	BBRIACIX	u	Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs	0,32000	€
			Altres conceptes	0,46000	€
P-23	SENVEX01	u	Evolvent estanc per dispositius modulars, doble aïllament, classe 2, per mòduls de perfil DIN, tapa transparent, de 540x540x160 mm, totalment instal·lada	126,00	€
			Sense descomposició	126,00000	€
P-24	SEPOTX02	u	Sistema antiabocament PRISMA 310A, regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE-EN 217001-IN i RD244/2019. Integra en el mateix dispositiu regulador un comptador eliminant la necessitat d'altres components externs en la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense armònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir que potència devem o desitgem consumir de la xarxa. L'objectiu final es limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la forma més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques. Inclou 2 jocs de toroidals per mesurar els consums dels quadres de BT de transformadors existents.Totalment instal·lat	2.724,59	€
	BPRIS310	u	PRISMA 310A	850,00000	€
	BSISTCCF	u	Sistema complementari de comunicació i funció de la gama PRISMA, Renlogger i Software	350,00000	€
	BG5AHX01	u	Transformador d'intensitat XX/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	480,00000	€
	BENVOX01	u	Envolvent metàl·lica pels equips	250,00000	€
	BMONPDMX	u	Consultoria i documentació	300,00000	€
			Altres conceptes	494,59000	€
P-25	SGRUC04T	h	Transport del material en camió grua fins la zona d'acopi	63,00	€
			Altres conceptes	63,00000	€
P-26	SMONBS02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància Inlou tot el material necessari per la seva instal·lació i posada en marxa	1.872,25	€
	BGPMB02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància	1.050,83000	€
			Altres conceptes	821,42000	€
P-27	SMONPDM	u	Posada en marxa del sistema de Monitorització i Antiabocament	173,35	€
			Sense descomposició	173,35000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.:

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-28	SSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	175,33	€
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	155,00000	€
			Altres conceptes	20,33000	€
P-29	SSTREINV	u	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, per acollament a paret. Inclou accessoris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat	350,00	€
			Sense descomposició	350,00000	€
P-30	XANALA01T	u	Analitzador de xarxes trifàsic model Circutor CVM-C11 o equivalent, totalment instal·lat i posat en servei	853,05	€
			Sense descomposició	853,05000	€
P-31	XEGE1U010	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de Silici Monocristal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722×1134×30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat.	114,32	€
	BGY8011D	u	Mòdul fotovoltaic de Silici Monocristal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722×1134×30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge.	93,21000	€
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaicCriteri d'amidament:	3,50000	€
			Altres conceptes	17,61000	€
P-32	XEGE601ZB	u	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte. Totalment col·locada, comprovada i certificada.	70,22	€
	BGE601ZB30	u	Estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte	42,55000	€
			Altres conceptes	27,67000	€
P-33	XJEPROV1	u	Jornada per a execució de les proves finals del servei, dels equips elèctrics i del sistema de monitoratge segons exigències de Projecte i del REBT	375,00	€
			Sense descomposició	375,00000	€
P-34	XMANT002	u	Manteniment preventiu de la instal·lació fotovoltaica del projecte consistent en 2 visites-revisions anuals de la instal·lació amb la realització de la seva neteja, presa de mesuraments, voltatges i resistències d'aïllament, execució de comprovacions del correcte funcionament d'onduladors, reguladors, preses a terra, etc. i la verificació de possibles danys. Inclou la redacció d'un informe de cadascuna de les visites anuals	1.250,00	€
			Sense descomposició	1.250,00000	€
P-35	XPAUU050	u	Legalització nova instal·lació fotovoltaica. Inclou totes les accions de legalització de la instal·lació amb entitats de control, Administracions públiques o la companyia elèctrica i l'aportació de tota aquella documentació necessària per legalitzar la instal·lació (projecte As-built, certificats BT, formularis, Acta favorable inspecció ECA,...) i la certificació de compliment normatiu de les instal·lacions executades. També l'entrega de la documentació tècnica dels equips instal·lats i dels manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen totes les taxes i costos de legalització.	1.944,50	€
			Sense descomposició	1.944,50000	€
P-36	XPEDESM0	u	Desmuntatge dels Inversors, les proteccions CC+CA i el cablejat existent corresponent a la instal·lació FV actual sobre coberta	766,19	€
			Altres conceptes	766,19000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.:

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-37	XPEDESM0	u	Desmuntatge de mòduls fotovoltaics existents en coberta, incloent fixació i cargoleria.	19,15	€
			Altres conceptes	19,15000	€
P-38	XPG291ZT0	m	Subministrament i instal·lació de coberta per a safata metàl·lica de reixa existent. Totalment col·locada, comprovada i certificada.	16,02	€
	BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,82000	€
			Altres conceptes	7,20000	€
P-39	XSANJES2	u	Sanejament dels punts d'òxid de la estructura existent eliminat el òxid de les zones afectades i aplicant una pintura de galvanitzat a base de zinc amb pols per aconseguir un galvanitzat en fred	1.130,00	€
			Sense descomposició	1.130,00000	€
P-40	XSENYFV01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa , indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	400,00	€
			Sense descomposició	400,00000	€
P-41	XSOLDR341	u	Realització de soldadures en els punt d'unió sobre les estructures existents a coiberta i aplicació de pintura de galvanitzat a base de zinc per evitar l'oxidació	875,00	€
			Sense descomposició	875,00000	€
P-42	XVERTICA1	u	Treballs previs de muntatge de cordes i elements necessaris per realitzar treballs verticals per a la instal·lació d'un tram de 20 metres de safata metàl·lica i cablejat elèctric. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat.	2.500,00	€
			Sense descomposició	2.500,00000	€
P-43	XXESTRUC	u	Subministrament i instal·lació d'estructura per acollament de l'inversor i quadres de CC i CA, segons plànols. Inclou accessoris. Totalment instal·lada, comprovada i certificada	950,00	€
			Sense descomposició	950,00000	€



PRESSUPOST DETALLAT I DESGLOSSAT EN CAPÍTOLS I UNITATS D'OBRA

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost 01
Capitol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapitol	01	TREBALLS PREVIS. DESMUNTATGE INSTAL·LACIÓ EXISTENT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	XPEDESM02	u	Desmuntatge dels Inversors, les proteccions CC+CA i el cablejat existent corresponent a la instal·lació FV actual sobre coberta (P - 36)	766,19	1,000	766,19
2	XPEDESM03	u	Desmuntatge de mòduls fotovoltaics existents en coberta, incloent fixació i cargoleria. (P - 37)	19,15	240,000	4.596,00
3	XSANJES2	u	Sanejament dels punts d'òxid de la estructura existent eliminat el òxid de les zones afectades i aplicant una pintura de galvanitzat a base de zinc amb pols per aconseguir un galvanitzat en fred (P - 39)	1.130,00	1,000	1.130,00
4	XF2R5426A	pa	Partida alçada de Gestió residus dels equips desmuntats i transport a instal·lació autoritzada de gestió de residus (P - 0)	2.000,00	1,000	2.000,00
TOTAL SubCapitol		01.01.01	8.492,19			

Obra	01	Pressupost 01
Capitol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapitol	02	MÒDULS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	XEGE1U010	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de Silici Monocristal·lí, de potència pic 420 Wp, amb marc d'alumini anoditzat i dimensions exteriors 1722×1134×30mm, eficiència del 21,51%, tolerància positiva de 0/+3%, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de producció de 30 anys, segons especificacions del projecte. Inclou diodes de by-pass i connectors ràpids. Inclou part proporcional de tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat. (P - 31)	114,32	224,000	25.607,68
TOTAL SubCapitol		01.01.02	25.607,68			

Obra	01	Pressupost 01
Capitol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapitol	03	ESTRUCTURES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	XEGE601ZB10	u	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a mòduls fotovoltaics instal·lada sobre perfil existent, segons plànols. Inclou petit material i accessoris necessaris per la completa fixació de l'estructura a la coberta segons projecte. Totalment col·locada, comprovada i certificada. (P - 32)	70,22	224,000	15.729,28
2	XSOLDR3412	u	Realització de soldadures en els punt d'unió sobre les estructures existents a coiberta i aplicació de pintura de galvanitzat a base de zinc per evitar l'oxidació (P - 41)	875,00	1,000	875,00
TOTAL SubCapitol		01.01.03	16.604,28			

Obra	01	Pressupost 01
Capitol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapitol	04	INVERSORS



PRESSUPOST

Pàg.:

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGE2U017	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal 100kW (limitat a 90 kW), 10 seguidors MPPT, rendiment màxim del 98,6%, grau de protecció IP-65. Mínima garantia de l'inversor de 10 anys. Certificat de compatibilitat electromagnètica, marcat CE i separació galvànica. Ha de complir amb els certificats de la normativa vigent. Inclou tots els accessoris necessaris per al seu muntatge. Totalment col·locat, comprovat i certificat. (P - 4)	4.814,34	1,000	4.814,34
2	SSTREINV	u	Subministrament i instal·lació de xapa d'acer galvanitzat per a sostre per protecció addicional d'equips d'exterior amb la cargoleria d'acer inoxidable, per acollament a paret. Inclou accessoris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat (P - 29)	350,00	1,000	350,00
3	XXESTRUC7	u	Subministrament i instal·lació d'estructura per acollament de l'inversor i quadres de CC i CA, segons plànols. Inclou accessoris. Totalment instal·lada, comprovada i certificada (P - 43)	950,00	1,000	950,00

TOTAL	SubCapitol	01.01.04			6.114,34
--------------	-------------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost 01
Capitol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapitol	05	CABLES BT, PROTECCIONS I TERRES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 13)	2,59	1.150,000	2.978,50
2	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 12)	19,15	250,000	4.787,50
3	PG35-HJB0	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 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal (P - 14)	3,34	750,000	2.505,00
4	PG35-HJY9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal (P - 15)	6,07	200,000	1.214,00
5	SENVEX01	u	Evolvent estanc per dispositius modulars, doble aïllament, classe 2, per mòduls de perfil DIN, tapa transparent, de 540x540x160 mm, totalment instal·lada (P - 23)	126,00	3,000	378,00
6	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulad de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 20)	11,82	32,000	378,24
7	SSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (P - 28)	175,33	16,000	2.805,28
8	PG4A-EOQX	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (P - 17)	903,61	2,000	1.807,22
9	PG4L-HCHP	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 3 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions	240,80	1,000	240,80

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 3

		per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia 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 - 19)				
10	EGDZX01	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 3)	103,92	1,000	103,92
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 - 2)	267,10	1,000	267,10

TOTAL	SubCapitol	01.01.05	17.465,56
-------	------------	----------	-----------

Obra	01	Pressupost 01
Capitol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapitol	06	SAFATES I CAMINS DE CABLES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 10)	35,69	20,000	713,80
2	PG2J-4BPS	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 11)	58,24	40,000	2.329,60
3	SBRIACIX	u	Brides d'acer inoxidable de 360x4,6 mm per subjecció de cables, safates i tubs, col·locada (P - 22)	0,78	400,000	312,00
4	XPG291ZT0	m	Subministrament i instal·lació de coberta per a safata metàl·lica de reixa existent. Totalment col·locada, comprovada i certificada. (P - 38)	16,02	220,000	3.524,40

TOTAL	SubCapitol	01.01.06	6.879,80
-------	------------	----------	----------

Obra	01	Pressupost 01
Capitol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SubCapitol	07	COMUNICACIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	SEPOTX02	u	Sistema antiabocament PRISMA 310A, regulador de potència per a l'autoconsum amb compliment dels criteris de la UNE-EN 217001-IN i RD244/2019. Integra en el mateix dispositiu regulador un comptador eliminant la necessitat d'altres components externs en la regulació de la potència. Permet regular la potència obtinguda de fonts renovables utilitzant la potència real (potència sense armònics) i aportar garanties físiques i lògiques per decidir que potència devem o desitgem consumir de la xarxa. L'objectiu final es limitar o eliminar l'exportació d'energia, de la forma més eficient, aconseguint maximitzar la producció complint les restriccions normatives i tècniques. Aplicable a instal·lacions monofàsiques i trifàsiques. Inclou 2 jocs de toroidals per mesurar els consums dels quadres de BT de transformadors existents.Totalment instal·lat (P - 24)	2.724,59	1,000	2.724,59
2	SMONPDMX	u	Posada en marxa del sistema de Monitorització i Antiabocament (P - 27)	173,35	1,000	173,35
3	SMONBS02	u	Hardware monitoratge plataforma inversors, que inclou els següents equips: -1 Datalogger Smartlogger 3000A -1 Font d'alimentació -1 Sonda d'irradiància Inlou tot el material necessari per la seva instal·lació i posada en marxa (P - 26)	1.872,25	1,000	1.872,25

PRESSUPOST

Pàg.: 4

4	GP434A50	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 - 5)	1,82	80,000	145,60
5	EG242102	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 9 i muntat superficialment (P - 1)	3,25	80,000	260,00
6	PG47-ELX8	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 16)	48,03	1,000	48,03
7	PG4B-DWYM	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 18)	201,03	1,000	201,03
8	XANALA01T	u	Anàlitzador de xarxes trifàsic model Circutor CVM-C11 o equivalent, totalment instal·lat i posat en servei (P - 30)	853,05	1,000	853,05

TOTAL	SubCapítol	01.01.07	6.277,90
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	02	LEGALITZACIÓ I POSADA EN MARXA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	XSENYFV01	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 - 40)	400,00	1,000	400,00
2	XJEPROV1	u	Jornada per a execució de les proves finals del servei, dels equips elèctrics i del sistema de monitoratge segons exigències de Projecte i del REBT (P - 33)	375,00	1,000	375,00
3	XPAUU050	u	Legalització nova instal·lació fotovoltaica. Inclou totes les accions de legalització de la instal·lació amb entitats de control, Administracions públiques o la companyia elèctrica i l'aportació de tota aquella documentació necessària per legalitzar la instal·lació (projecte As-built, certificats BT, formularis, Acta favorable inspecció ECA,...) i la certificació de compliment normatiu de les instal·lacions executades. També l'entrega de la documentació tècnica dels equips instal·lats i dels manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen totes les taxes i costos de legalització. (P - 35)	1.944,50	1,000	1.944,50

TOTAL	Capítol	01.02	2.719,50
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	03	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 8)	27,75	2,100	58,28
2	P2R5-DT1Q	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (P - 9)	50,53	2,100	106,11
3	P2R2-EU32	m3	Deposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 7)	16,78	2,100	35,24

PRESSUPOST

Pàg.:

TOTAL	Capítol	01.03	199,63
-------	---------	-------	--------

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	04	SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S00001	pa	Partida alçada d'abonament íntegre de Seguretat i Salut. Inclou l'implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut, proteccions individuals i col·lectives necessàries, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. (P - 0)	1.150,00	1,000	1.150,00

TOTAL	Capítol	01.04	1.150,00
-------	---------	-------	----------

Obra	01	Pressupost 01
Capítol	05	ALTRES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 SGRUC04T	h	Transport del material en camió grua fins la zona d'acopi (P - 25)	63,00	10,000	630,00
2 P122-628J	d	Plataforma elevadora tipus tisora, de propulsió elèctrica (0 emissions), de 20 m d'alçada màxima de treball, amb punt homologat per a desembarcament. Inclou transport, recollida de maquinària a obra i assegurança. Mod (P - 6)	144,90	22,000	3.187,80
3 XVERTICA1	u	Treballs previs de muntatge de cordes i elements necessaris per realitzar treballs verticals per a la instal·lació d'un tram de 20 metres de safata metàl·lica i cablejat elèctric. Inclou tots els mitjans auxiliars necessaris. Totalment instal·lat, comprovat i certificat. (P - 42)	2.500,00	1,000	2.500,00
4 PQZ3-HAAJ	m	Sistema de control anti-aus amb una banda de policarbonat transparent amb 2 fileres de pues d'acer inoxidable, fixada mecànicament sobre la tapa de les safates (P - 21)	8,34	130,000	1.084,20
5 XMANT002	u	Manteniment preventiu de la instal·lació fotovoltaica del projecte consistent en 2 visites-revisions anuals de la instal·lació amb la realització de la seva neteja, presa de mesuraments, voltatges i resistències d'aïllament, execució de comprovacions del correcte funcionament d'onduladors, reguladors, preses a terra, etc. i la verificació de possibles danys. Inclou la redacció d'un informe de cadascuna de les visites anuals (P - 34)	1.250,00	1,000	1.250,00
6 PC150113	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra (P - 0)	3.000,00	1,000	3.000,00
7 PAY92001S	pa	Partida alçada a justificar per ajudes paleta i passamurs pel pas del cablejat (P - 0)	400,00	1,000	400,00
8 PAHOR6T2	pa	Partida alçada a justificar per la realització dels treballs fora de l'horari laboral (P - 0)	6.870,00	1,000	6.870,00

TOTAL	Capítol	01.05	18.922,00
-------	---------	-------	-----------



RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	87.441,75
Capítol	01.02	LEGALITZACIÓ I POSADA EN MARXA	2.719,50
Capítol	01.03	GESTIÓ DE RESIDUS	199,63
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	1.150,00
Capítol	01.05	ALTRES	18.922,00
Obra	01	Pressupost 01	110.432,88
			110.432,88
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 01	110.432,88
			110.432,88

PRESSUPOST TOTAL



PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

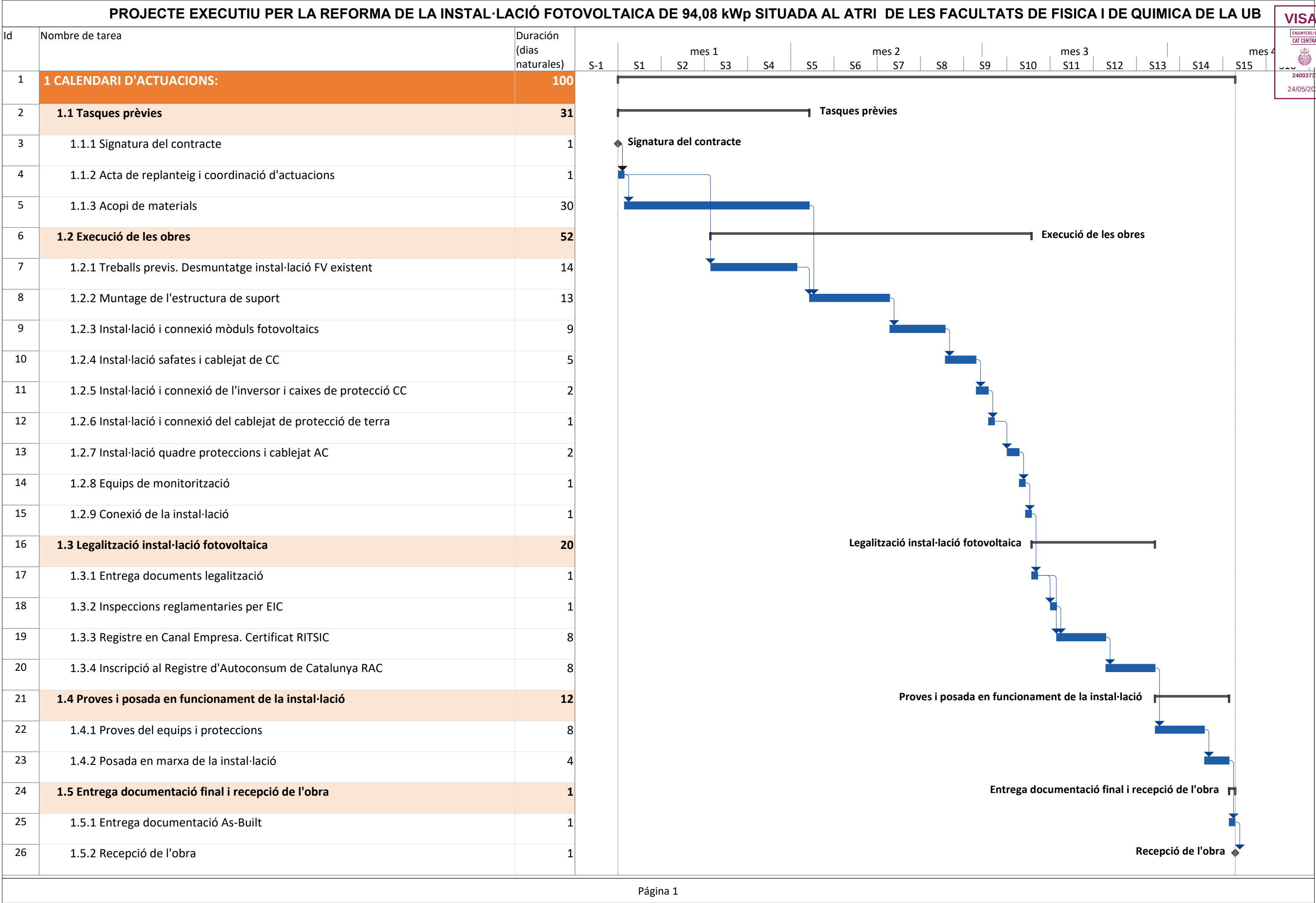
Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	110.432,88
13 % Despeses Generals SOBRE 110.432,88.....	14.356,27
6 % Benefici Industrial SOBRE 110.432,88.....	6.625,97
Subtotal	131.415,12
21 % IVA SOBRE 131.415,12.....	27.597,18
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	159.012,30

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT CINQUANTA-NOU MIL DOTZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)

DOCUMENT 3.PLA DE TREBALL



A continuació es detalla la planificació de les tasques a realitzar:

Actuacions prèvies

La primera actuació encomanada al Contractista és verificar que les dades del Projecte són reals, sense que s'hagin produït noves dades que interfereixin les obres. No es començarà cap activitat fins que aquesta no estigui totalment finalitzada. Les sub-tasques incloses en aquesta activitat són:

- 1) Verificar amb la DF la solució adoptada
- 2) Acta de replanteig. Comprovar l'estat de la pèrgola i de les solucions adoptades in situ.
- 3) Tramitar permisos i autoritzacions

Comanda de materials

El Contractista realitzarà la comanda i gestió dels materials un cop s'hagi signat l'acta de replanteig.

Implantació de les mesures de seguretat i salut

Aquesta activitat contempla les següents tasques:

- 1) Col·locació de mesures de seguretat
- 2) Col·locació de cartells d'obra
- 3) Vallat d'obra
- 4) Instal·lació de proteccions col·lectives
- 5) Retirada de vallat d'obra

Execució de la instal·lació

És l'activitat que conté totes les tasques relacionades directament amb l'execució de l'obra. Es pot dividir en els quatre elements a instal·lar:

- 1) Desmuntatge de la .
- 2) Subministrament i instal·lació de les estructures de suport dels mòduls FV.
- 3) Col·locació de safates i cablejat elèctric.



- 4) Subministrament i instal·lació dels mòduls FV, un cop realitzada l'estesa de cablejat de protecció de terra, per a facilitat del muntatge.
- 5) Subministrament i instal·lació d'inversor i proteccions CC i AC
- 6) Instal·lació equips de monitorització
- 7) Connexió elèctrica dels elements.

Proves i posada en funcionament de la instal·lació

Proves dels equips per comprovar el funcionament de la instal·lació fotovoltaica realitzada.

Verificació documental

La verificació documental es realitzarà durant el transcurs de tota l'obra.

Al finalitzar la instal·lació, el Contractista farà entrega de tota la documentació requerida per legalitzar la instal·lació així com la documentació As-Built

Es mostra a continuació la planificació en Diagrama de Gantt