



**Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

ÍNDEX DOCUMENTACIÓ

1. **MEMÒRIA**
2. **PRESSUPOST I ESTUDI ECONÒMIC**
3. **PLÀNOLS**
4. **PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES**
5. **ANNEXOS**
 - a. **ANNEX I : Mesura de la potència instal·lada**
 - b. **ANNEX II : Càlcul de pèrdues de generació**
 - c. **ANNEX III : Simulació de càlcul de pèrdues de línia elèctrica**
 - d. **ANNEX IV : Càlcul de seccions de línia elèctrica**
 - e. **ANNEX V : Estudi de càrregues**
6. **ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**





Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn

Titular:
EMDET, S.A.

EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)

Octubre de 2023

ÍNDEX

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE	4
1.1 OBJECTE.....	4
1.2 ANTECEDENTS.....	4
1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	5
1.4 DADES DEL PROJECTE	5
1.5 DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT.....	6
1.6 ANÀLISIS DE CONSUMS I BALANÇ ENERGÈTIC	7
2 INTRODUCCIÓ	13
2.1 FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	13
2.1.1 Què és l'autoconsum?.....	13
2.1.2 Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics	14
2.1.3 Influència de la climatologia	15
2.1.4 Monitoratge i manteniment de la instal·lació.....	16
3 DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	18
3.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	18
3.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA	18
3.2.1 El camp fotovoltaic	18
3.2.2 Panell fotovoltaic de 415 Wp	19
3.2.3 Inversor de 100 kWn.....	21
3.2.4 Optimitzadors	22
3.2.5 Estructura suport de panells fotovoltaics	23
3.2.6 Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric.....	24
3.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	24
3.3.1 Equips de mesura i protecció	25
3.3.2 Justificació de la instal·lació a la intempèrie	26
3.3.3 Sistema de monitoratge	27



3.3.4	Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.	27
3.3.5	Harmònics i compatibilitat electromagnètica	30
3.3.6	Autotransformador	30
3.3.7	Conductors.....	31
3.3.8	Canalització de cablejat.....	33
3.3.9	Punt de connexió	45
3.3.10	Serveis Auxiliars i contracte d'accés	46
3.4	SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI.....	49
3.5	ESTUDI D'OMBRES.....	50
3.5.1	Opcions valorades	51
3.5.1.1	Orientació Sud – Est	51
3.5.1.2	Orientació Sud – Oest	52
3.5.1.3	Orientació combinada versió 1	53
3.5.1.4	Orientació combinada versió 2	54
3.5.1.5	Orientació Est – Oest, en disposició vertical	55
3.5.1.6	Orientació Est – Oest	56
3.5.1.7	Proposta seleccionada.....	57
3.5.2	Taula resum i conclusions.....	58
3.6	MANTENIMENT I GARANTIES	58
3.6.1	Manteniment.....	58
3.6.2	Accés a la instal·lació	59
3.6.3	Zona d'apilament de material i ubicació grua	59
3.6.4	Mesures de seguretat en coberta	60
3.6.5	Zones de pas i de manteniment	60
3.6.6	Garantia	62
4	RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ	63
4.1	RADIACIÓ INCIDENT	63
4.2	PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR	64
5	PREVENCIÓ D'INCENDIS	66



5.1	ZONA INVERSORS ELÈCTRICS	66
5.2	CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA	67
6	IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ.....	68
6.1	AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA.....	68
6.2	AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ.....	68
6.2.1	Afectació sobre el cicle de l'aigua	68
6.2.2	Producció i gestió de residus.....	69
6.2.3	Reciclatge de la instal·lació.....	69
6.3	ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA	69
7	SERVEIS URBANÍSTICS.....	70
8	NORMATIVA I MARC LEGAL	71
9	PLANNING D'OBRA.....	75
10	PRESSUPOST.....	76
11	PRESSUPOST PER CONEIXEMENT D'ADMINISTRACIÓ	76



1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1 OBJECTE

L'objecte del present document és definir el Projecte Tècnic d'una instal·lació solar fotovoltaica fixa, de 100 kWn connectada a la xarxa interior, instal·lada a la coberta del recinte firal.

A més de definir la instal·lació, s'estudiarà l'afectació a tots els nivells, així com l'estalvi energètic que aquesta obra proporcionarà a l'usuari. El projecte tindrà com a criteri principal de disseny la integració total de l'obra des d'un punt de vista arquitectònic, paisatgístic i mediambiental.

1.2 ANTECEDENTS

El peticionari i promotor del projecte és **EMDET, S.A.**; serà també aquesta entitat l'encarregada de realitzar l'explotació energètica del mateix.

La instal·lació s'ubicarà a la coberta del recinte firal propietat del client, situat al Carrer de Pompeu Fabra, 2, 43004 Tarragona.

L'activitat a realitzar serà la d'explotació energètica en règim de producció especial, mitjançant panells fotovoltaics connectats a la xarxa interna del promotor, en la modalitat d'autoconsum. Aquesta activitat és desenvolupada mitjançant la següent normativa:

- Reial Decret 1699/2011, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 900/2015, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.



- Reial Decret Llei 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

Aquesta instal·lació, segons el RDL 15/2018 i RD 244/2019 es classifica com una **instal·lació generadora d'autoconsum amb excedents de més de 100 kW**.

1.4 DADES DEL PROJECTE

Títol del projecte	Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa interior de 100 kWn
Emplaçament	C/ de Pompeu Fabra, 2 43004 Tarragona X = 353.338 E, Y= 4.552.724 N Fus 31T Ref. Cadastral: 3330703CF5532G0001GW
Titular de l'activitat	EMDET, S.A.
NIF/CIF	A43417492
Domicili	C/ Arquitecte Rovira, 2
Població	43004 Tarragona (Tarragona)
Telèfon	977245577
Responsable del projecte	Jesús Comesaña
e-mail	manteniment@palautarragona.com
Autor del projecte	Manel Romero Molina
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Núm. col·legiat	14.941
Adreça professional	C. d'Adjutori Roma, 25 (P.I El Soler) 08279 Avinyó (Barcelona)



Telèfon	687 473 010
e-mail	info@tbk.es
Empresa	TBK GESTIÓN DE EDIFICIOS, S.L.
C.I.F.	B-61857264
Data	Gener de 2024
<hr/>	
Potència nominal	100 kWn
Potència pic	128,65 kWp
Nº de plaques	310 panells de 415 Wp
Superfície d'ús	643,20 m ²
Superfície de captació	598,95 m ²
Producció anual estimada	153.183,55 kWh/any
Pressupost	102.891,95€ + IVA d'execució de material (122.441,42€ + IVA d'execució per contracte)

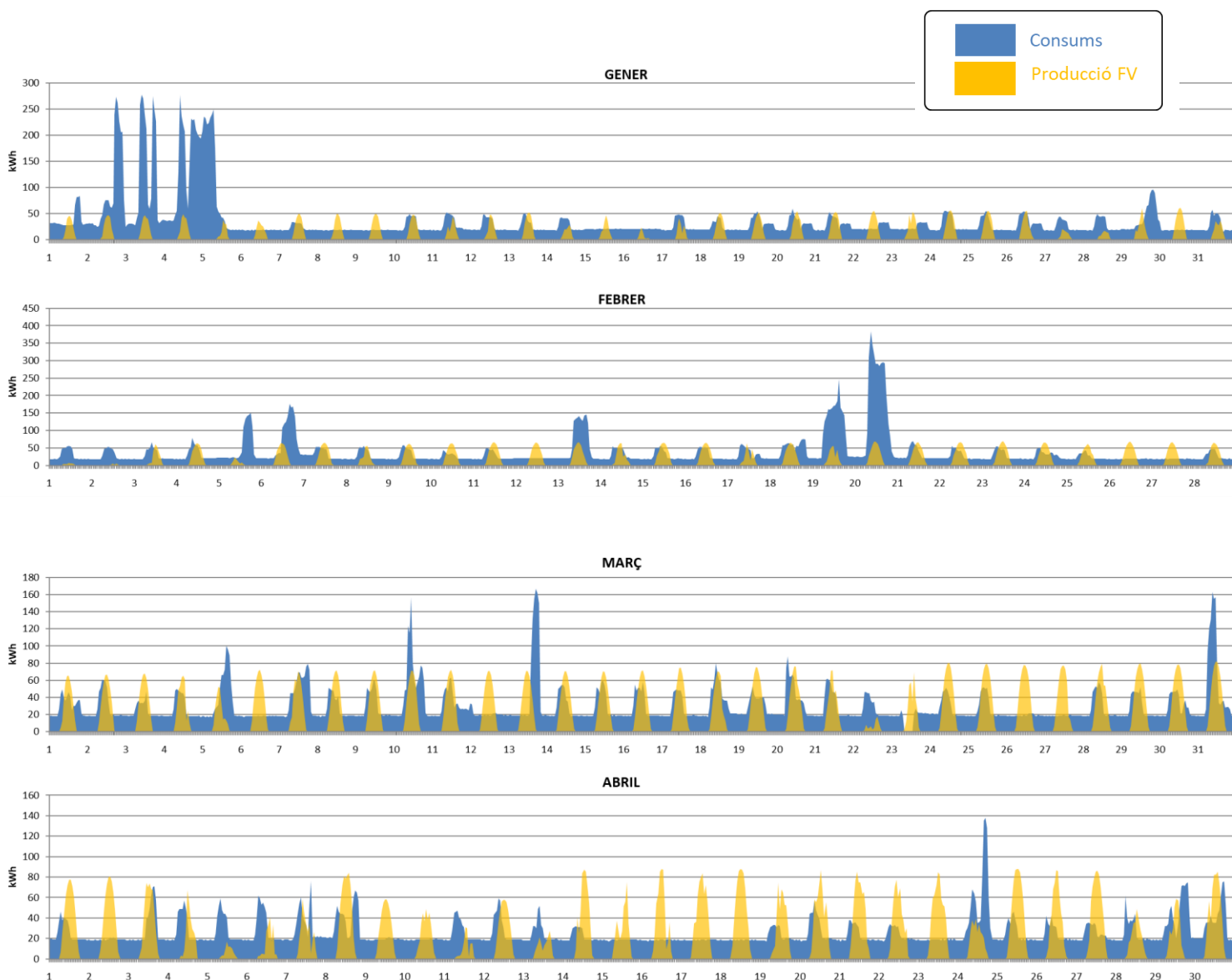
1.5 DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT

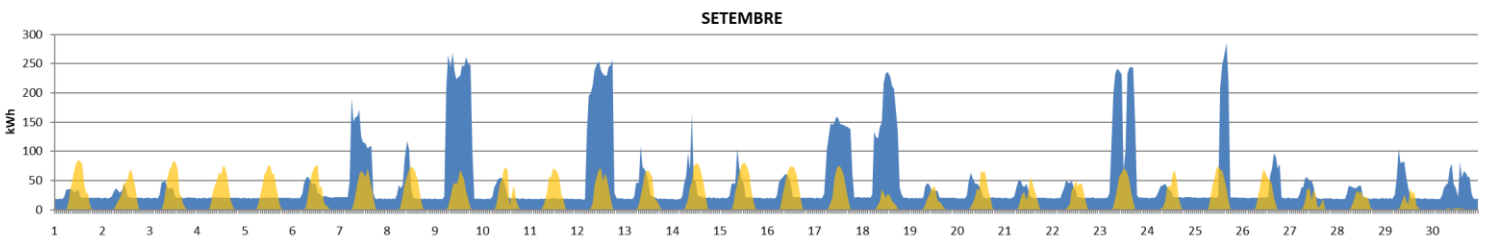
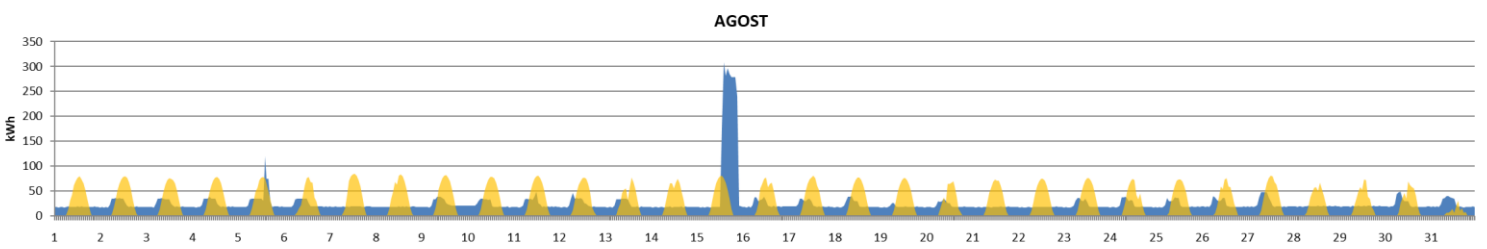
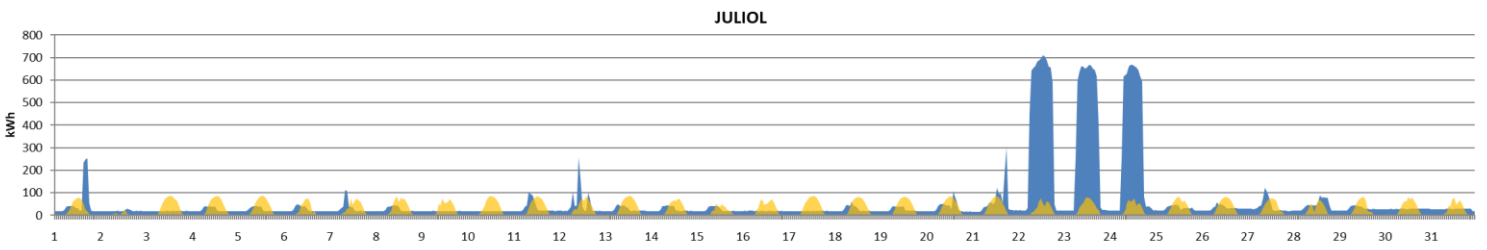
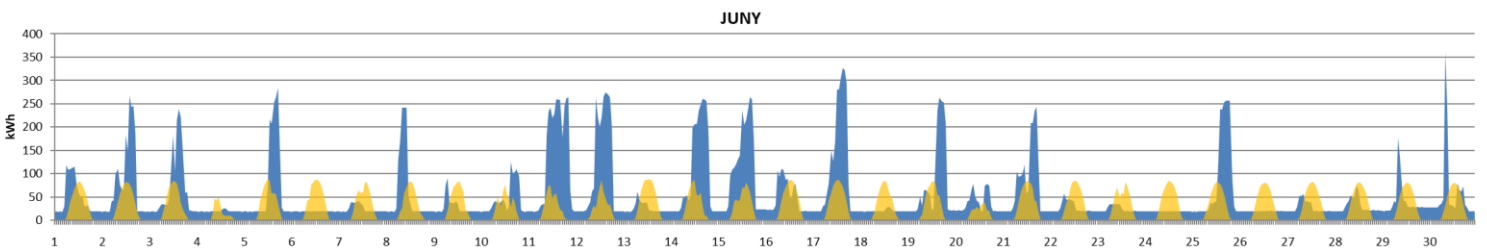
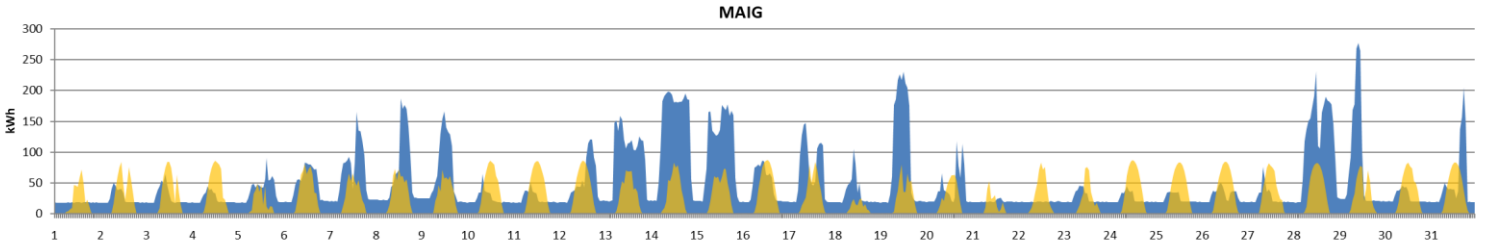
Adreça	C/ General Contreras – S/n FIRES, 43004 Tarragona (Tarragona)
Número CUPS	ES0031405946837001ZL0F
Potència contractada	PC1: 400 kW PC2: 400 kW PC3: 400 kW PC4: 400 kW PC5: 400 kW PC6: 585 kW
Tensió	25 kV
Titular	EMDET, S.A.
CIF/NIF	A43417492
Adreça social	C/ Arquitecte Rovira, 2, 43004 Tarragona (Tarragona)
Telèfon	977245577
e-mail	manteniment@palautarragona.com



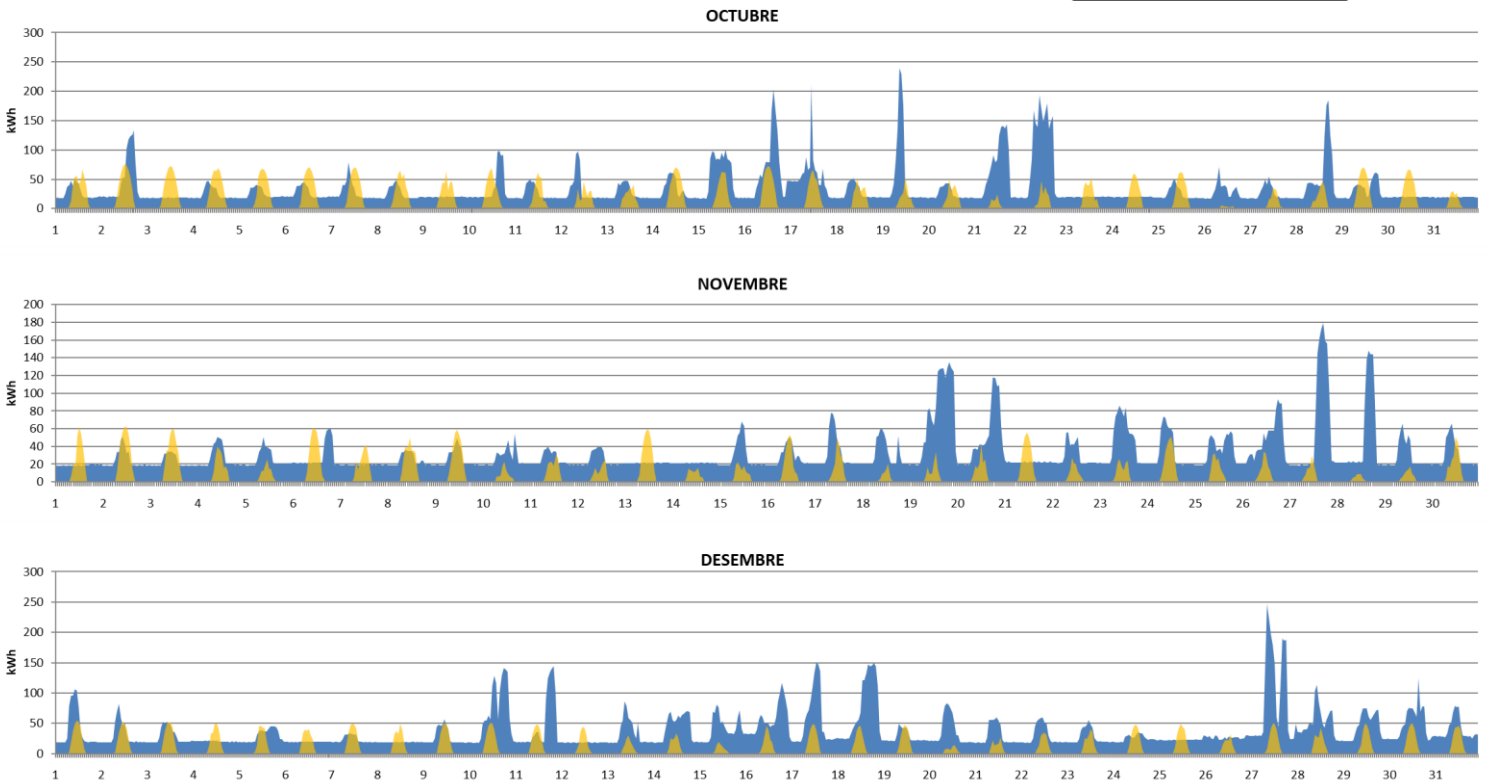
1.6 ANÀLISIS DE CONSUMS I BALANÇ ENERGÈTIC

A continuació, es detallaran per mesos i dies, el balanç energètic de la instal·lació fotovoltaica mitjançant gràfiques. En blau estaran representats els consums en kWh i en groc la producció de la instal·lació fotovoltaica en kWh, d'aquesta manera es pot observar el balanç energètic entre el consum i la producció d'energia solar.





Consums
Producció FV



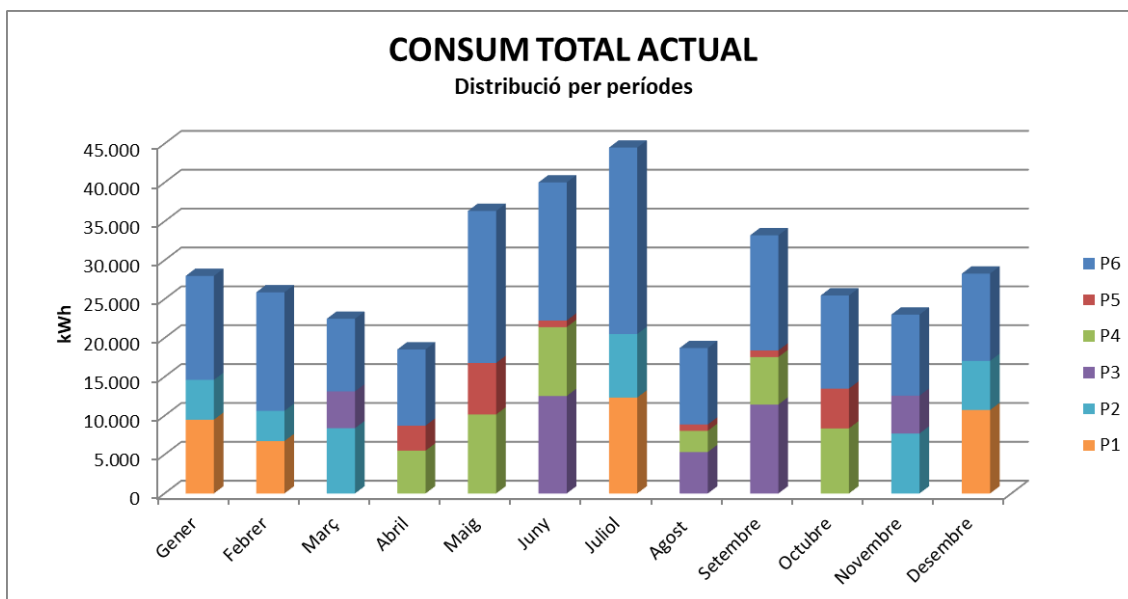
TAULA RESUM			
TOTAL CONSUMS ACTUALS	344.423 kWh		
TOTAL PRODUCCIÓ FOTOVOLTAICA	153.184 kWh		
	Autoconsum directe:		
Potència instal·lada:	128,65 kWp	P1	14.497,8 kWh 9,46%
Producció Específica:	1190,70 kWh/kWp	P2	14.693,8 kWh 9,59%
		P3	17.929,5 kWh 11,70%
		P4	19.238,7 kWh 12,56%
		P5	6.441,7 kWh 4,21%
		P6	29.622,0 kWh 19,34%
		Excedent	50.760,0 kWh 33,14%
TOTAL AUTOCONSUM DIRECTE	102.424 kWh	30%	Del total consumit
CONSUM DE XARXA AMB FOTOVOLTAICA	241.999 kWh	70%	Del consum actual

De les gràfiques i taules anteriors, es pot observar que el total de producció fotovoltaica seria d'aproximadament 153.184 kWh per a la potència instal·lada de 100 kWn i una producció específica de 1.190,70 kWh/kWp.

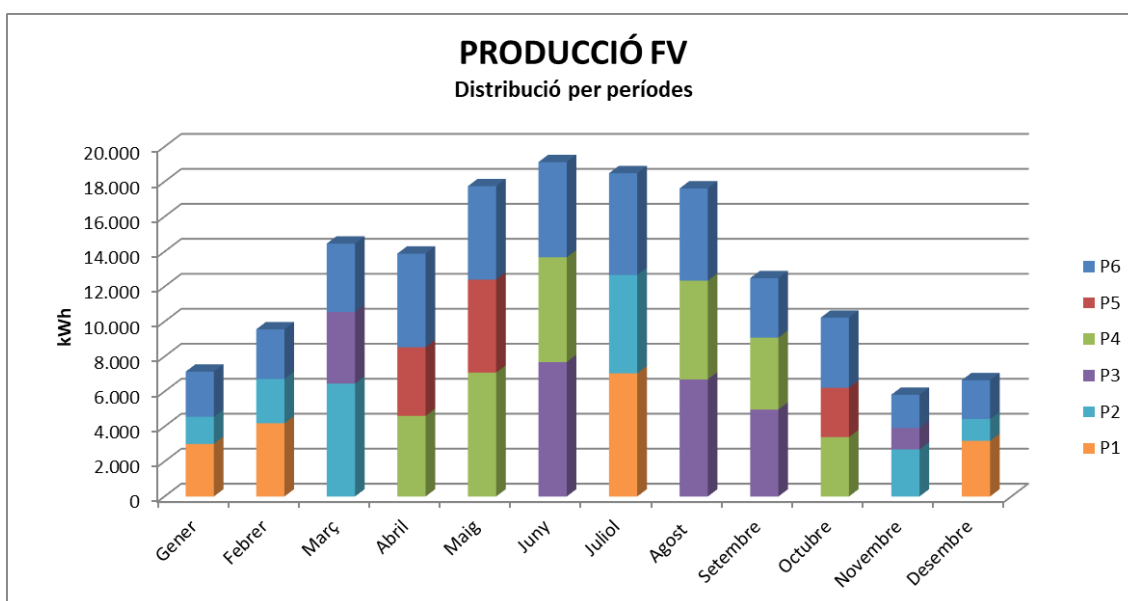


Aleshores, el 30% del consum total (102.424 kWh) estarà cobert per autoconsum directe fotovoltaic, això donaria uns excedents d'uns 50.759,95 kWh.

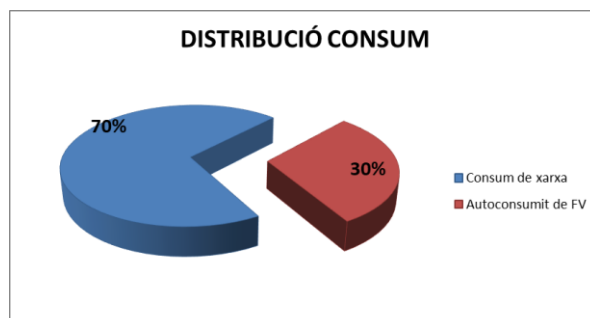
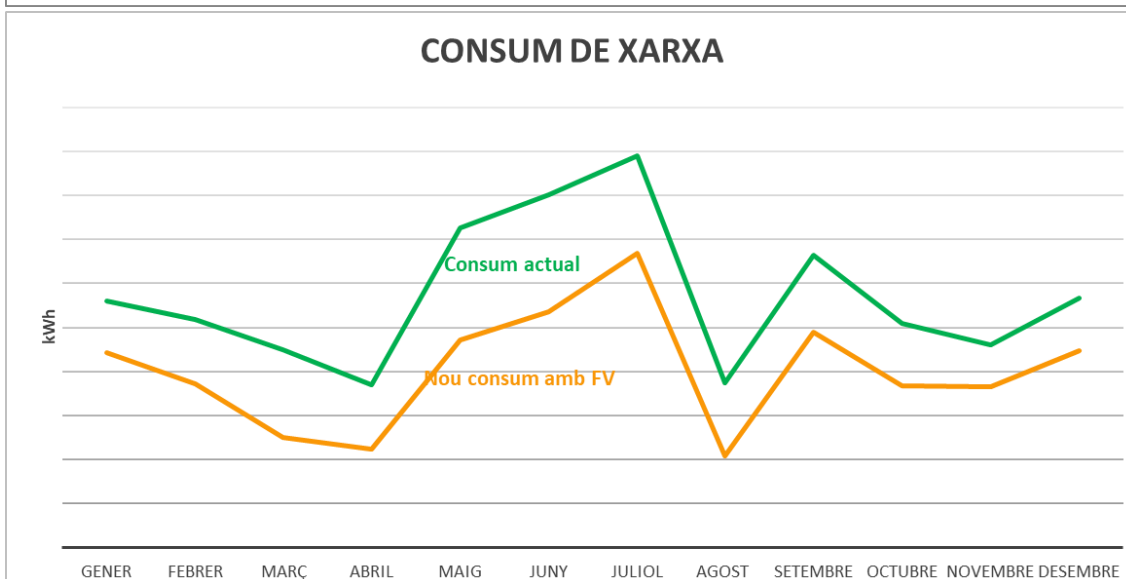
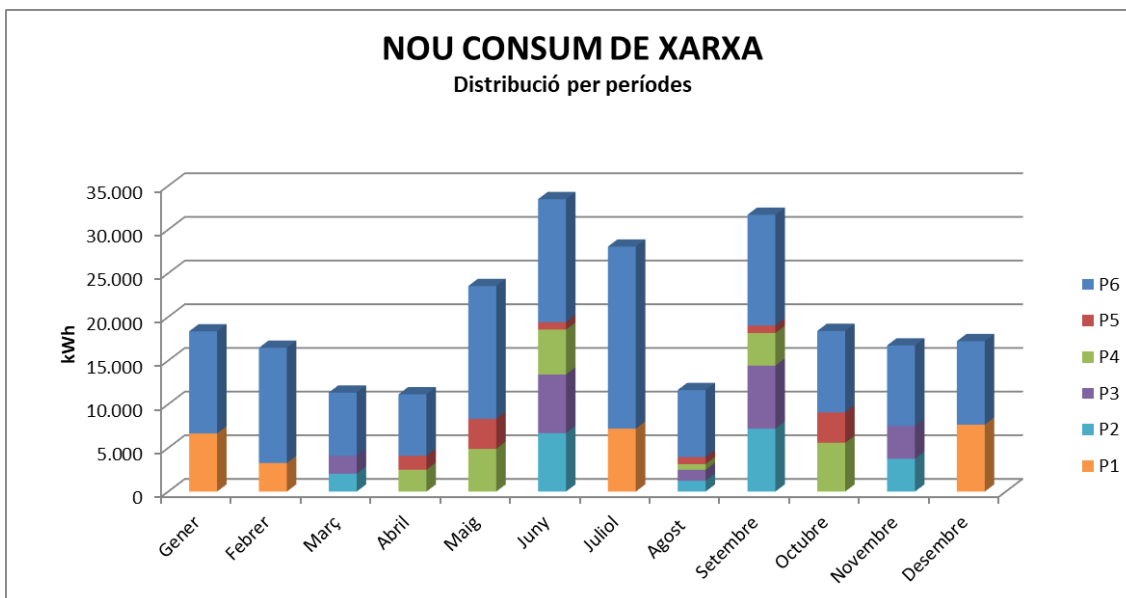
Analitzant el consum actual de la fira de Tarragona per els 6 períodes es determina el següent gràfic:

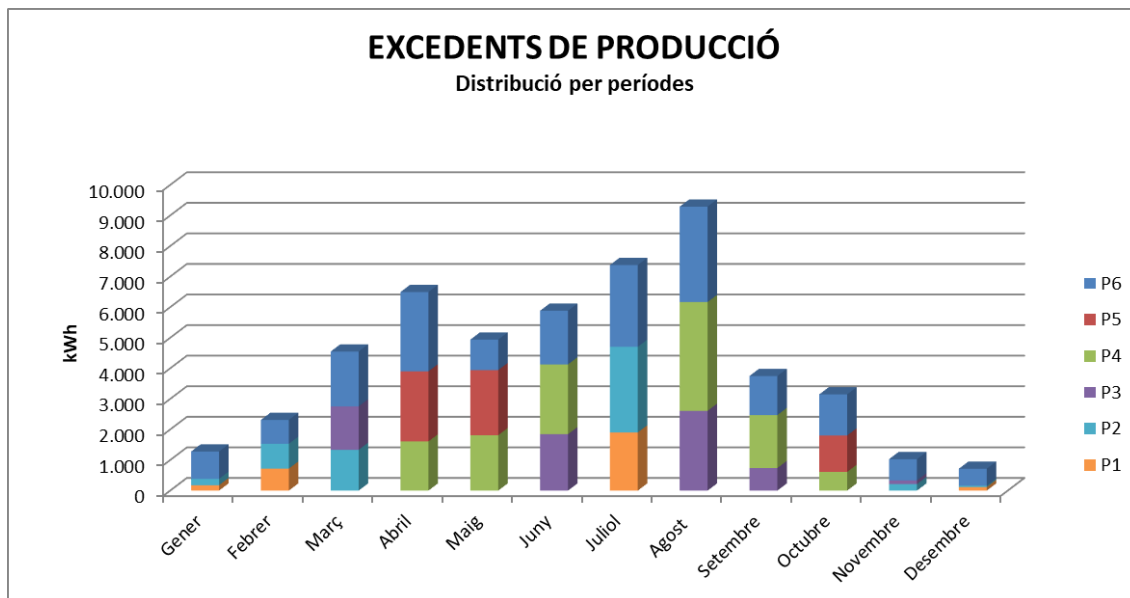


Pel que fa a la producció d'energia solar de la instal·lació fotovoltaica distribuïda pels mateixos períodes de la gràfica anterior, s'obté:



A partir de les dues gràfiques anteriors, es determina el nou consum de xarxa resultant i els excedents que es disposarien desglossats pels mateixos períodes.





Per tant, el consum nou de xarxa disminuirà, tal com mostres les gràfiques anteriors, i es disposaran d'excedents produïts per la instal·lació fotovoltaica i no consumits, que es podran injectar i per tant vendre a la comercialitzadora elèctrica.



2 INTRODUCCIÓ

2.1 FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Fins ara les aplicacions més conegudes d'energia solar fotovoltaica eren l'electrificació autònoma d'indrets en que no es disposava de xarxa elèctrica convencional a causa del seu emplaçament, i la generació d'electricitat fotovoltaica i injecció directa a la xarxa, per obtenir una prima econòmica per la venda de la totalitat dels kWh generats.

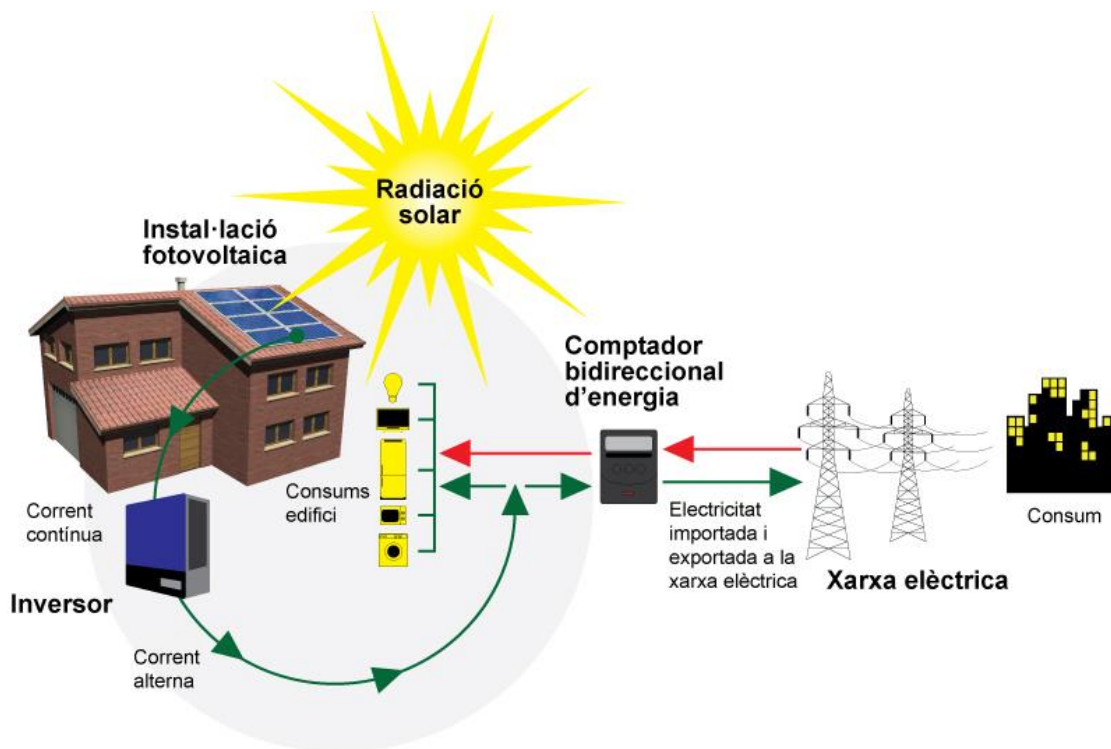
En aquest moment, a causa dels canvis normatius i l'augment dels costos de l'energia elèctrica, l'opció que està prenent més força en el sector és la implantació d'instal·lacions fotovoltaiques per generar una electricitat que es consumeixi en els propis punts on es produeix (autoconsum), i injectar l'energia sobrant a la xarxa sense necessitat d'acumular-la en bateries. Això és el que resulta més econòmic i més sostenible des del punt de vista ambiental.

2.1.1 Què és l'autoconsum?

L'**autoconsum** és la producció d'energia elèctrica amb la instal·lació de plaques solars fotovoltaiques (o mini aerogeneradors) per satisfer les demandes energètiques d'un emplaçament determinat i dels seus usuaris. La planta d'energia renovable es connecta a la xarxa elèctrica interior de l'edifici on s'instal·la, per poder transmetre la potència des d'aquesta fins a tots els consums.

Gràcies a que la instal·lació elèctrica del propietari es manté connectada a xarxa de distribució pública no es produiran, en cap cas, problemes de subministrament d'energia o potència, ja que sempre hi haurà energia disponible. L'energia produïda pels panells o els aerogeneradors és energia que no caldrà comprar; així doncs, el client estarà generant un estalvi anual creixent degut a l'augment progressiu de la tarifa elèctrica.





Esquema autoconsum

2.1.2 Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es poden instal·lar en qualsevol emplaçament on la seva superfície estigui lliure d'obstacles que puguin fer ombra i s'assegurin unes certes condicions de radiació solar.

L'òptima orientació dels mòduls fotovoltaics és cap al sud, tot i que la pèrdua per desviació en l'orientació és de l'ordre del 0,2% per cada grau de desviació respecte la coordenada zero (sud).

Així mateix, la inclinació òptima dels mòduls depèn de la latitud de l'indret on es volen col·locar (entre 5 i 10 graus d'inclinació menys, respecte el valor de la latitud de l'emplaçament), tot i que dependrà de la situació i del tipus de radiació estacional que es vulgui optimitzar.



Catalunya es troba a uns 43° de latitud, així doncs, la inclinació òptima dels panells que s'instal·len per aprofitar la radiació solar durant tot l'any oscil·la entre els 30° i els 40° respecte l'horitzontal. Aquest valor pot variar en funció del nombre de fileres de panells que composin la instal·lació.

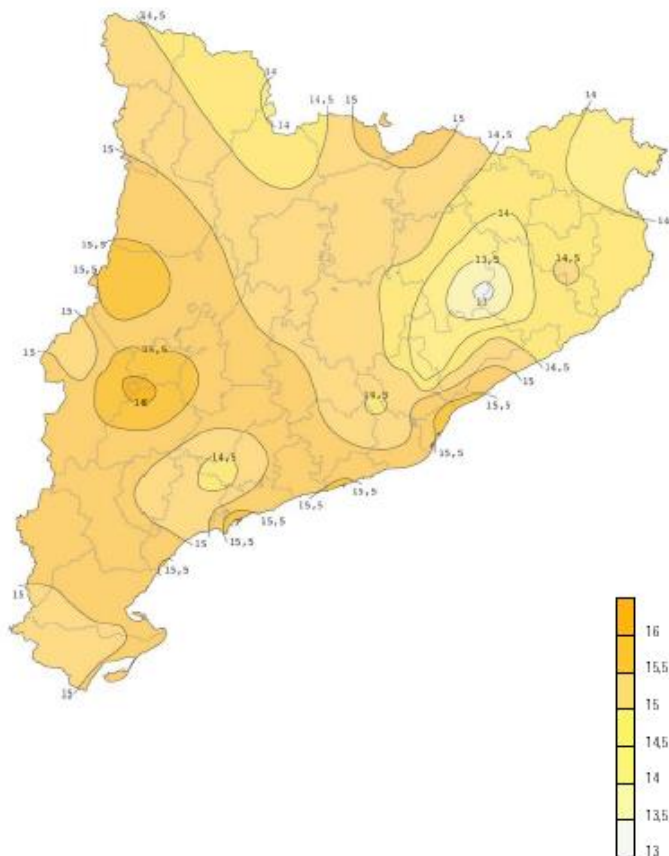
2.1.3 Influència de la climatologia

Els mòduls fotovoltaics generen electricitat durant tot l'any, mentre hi hagi radiació solar. Normalment a l'estiu es genera més electricitat degut a l'increment de la intensitat i el temps d'insolació, tot i que a l'hivern també es genera electricitat fins i tot en dies ennuvolats o amb boira.

La generació d'electricitat és proporcional a la intensitat de radiació, però no depèn directament de la temperatura; al contrari, a temperatures baixes augmenta el voltatge generat i els dispositius electrònics funcionen més eficientment.

Si realitzem un estudi de les dades de radiació solar que es registren a diferents observatoris de Catalunya (Atlas de Radiació Solar, editat per l'Institut Català d'Energia), podem concloure que tot el país esdevé de característiques òptimes per a la generació d'electricitat a partir de la radiació solar. Tanmateix, serà convenient realitzar un estudi específic de la topografia i situació de l'emplaçament on s'instal·laran les plaques, per evitar problemes d'ombres que puguin minvar el rendiment de la instal·lació.





Mapa de radiació mitjana anual (MJ/m²)

2.1.4 Monitoratge i manteniment de la instal·lació

La viabilitat tècnica i econòmica de les instal·lacions solars fotovoltaïques depèn del rendiment que s'obté en la producció energètica. Per poder controlar aquest paràmetre es disposarà de sistemes de seguiment i monitoratge de la instal·lació, per poder parametritzar i avaluar el seu funcionament en tot moment, i assegurar així el màxim rendiment.

D'altra banda, el manteniment dels sistemes fotovoltaïcs connectats a la xarxa és mínim i de caràcter preventiu. Bàsicament, es procurarà tenir els mòduls nets i lliures



d'obstacles, així com realitzar revisions periòdiques de tots els aparells elèctrics de la instal·lació.

Normalment es considera que la vida dels mòduls fotovoltaics és d'uns 30 anys, i molt sovint s'ofereixen en el mercat garanties fins a 25 anys. Cal destacar que tots els elements de la instal·lació seran reciclables.

Cal recordar que es tracta d'equips fabricats per resistir totes les inclemències del temps, i que les cèl·lules fotovoltaïques estan fetes de silici, que és un material molt dur i resistent.



3 DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

3.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació s'ubicarà a la coberta del recinte firal situada al c/ de Pompeu Fabra, 2, 43004 Tarragona.

La instal·lació que es presenta està projectada amb l'objectiu d'aprofitar al màxim el rendiment dels panells i la resta d'elements que la componen, optimitzant l'espai disponible.

3.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

3.2.1 El camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic projectat es disposarà sobre la coberta de l'edifici tal com es presenta en els plànols adjunts.

El camp fotovoltaic estarà compostat per:

- 12 sèries en paral·lel de 19 panells en sèrie
- 2 sèries en paral·lel de 20 panells en sèrie
- 2 sèries en paral·lel de 21 panells en sèrie

Cada panell és de 415 Wp 0/+5W. Aquesta disposició equival a una potència total instal·lada de 128,65 kWp, que suposen 100 kW nominals evacuats mitjançant un inversor de 100 kWn. Les plaques fotovoltaiques s'instal·laran a la coberta seguint l'orientació pròpia de l'arquitectura de l'edifici, aquest presenta una orientació de 46° SO – 134° NE. Per altra banda, els panells s'instal·laran en una estructura autoportant sobre la coberta, que suposa una inclinació pròpia dels panells d'uns 10° respecte al pla horitzontal.



S'ha optat per aquesta inclinació i orientació, tot i no ésser la més òptima per capturar la màxima irradiació anual, a fi de trobar un compromís entre la integració amb l'entorn i el rendiment energètic de la instal·lació.

Descripció del Camp Fotovoltaic

Potència nominal instal·lada	100	kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	128,65	kWp
Nombre de panells total	310	unitats de 415 Wp
Nombre d'inversors	1	unitat de 110 kWn
Sèries camp coberta	12 sèries en paral·lel	de 19 panells en sèrie
	2 sèries en paral·lel	de 20 panells en sèrie
	2 sèries en paral·lel	de 21 panells en sèrie
Inclinació dels panells	Coplanars	a la coberta
Orientació dels panells	46°	SO
	137°	NE

3.2.2 Panell fotovoltaic de 415 Wp

Els laminats fotovoltaics opacs són els encarregats de la conversió d'energia radiant en energia elèctrica. Les principals característiques dels laminats escollits per aquesta instal·lació, en condicions normals de funcionament (radiació de 1.000 W/m² i temperatura de 25°C) són:

Característiques elèctriques

Potència màxima (pic)	415	Wp
Tolerància	0/+5	W
Tensió en el punt de màxima potència	31,61	V
Intensitat en el punt de màxima potència	13,13	A
Tensió de circuit obert	37,45	V
Intensitat de curtcircuit	14,02	A
Eficiència del mòdul	21,3	%
Producció específica	212,52	W/m ²



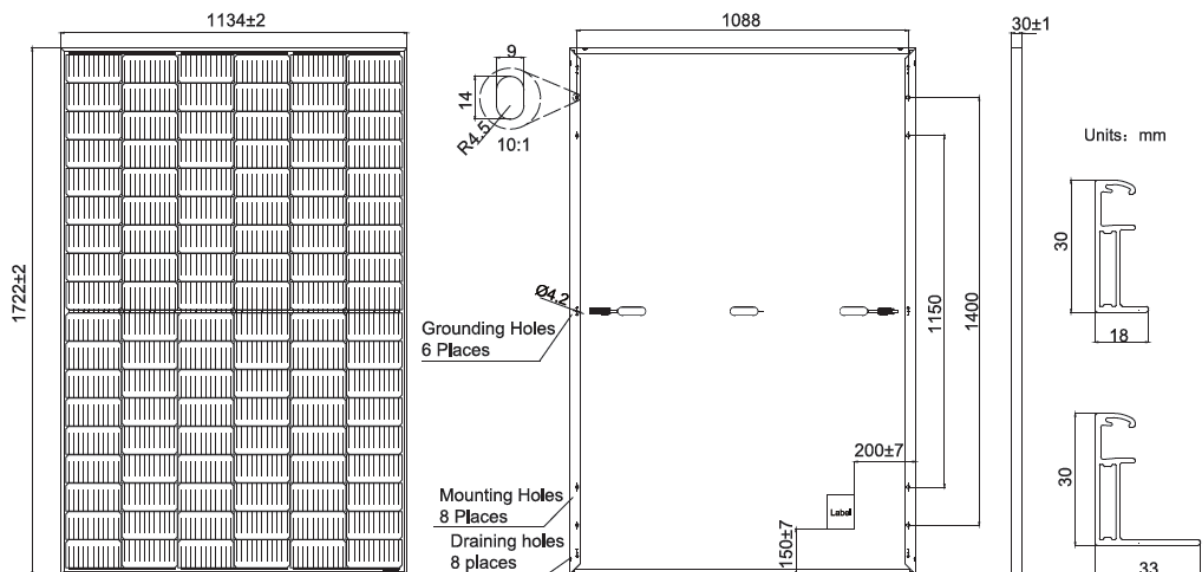
Característiques físiques:

Longitud total dels mòduls	1.722	mm
Amplada	1.134	mm
Gruix	30	mm
Pes	21,5	kg

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb connectors Multi-Contact MC4, que eviten pèrdues i accidents al connexionat.

Els mòduls compleixen tota la normativa actual vigent: IEC 61215 (homologació) i IEC 61730 (seguretat).

Dimensions del panell:



3.2.3 Inversor de 100 kWn

Els inversors (convertidors) són els elements encarregats de convertir el corrent continu generat pels panells en corrent altern compatible amb la xarxa elèctrica. Tindran, a més, uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques. Les especificacions dels inversors s'ajustaran als grups generadors dels camps, i viceversa.

S'ha previst la instal·lació d'un inversor de 100 kWn. Les característiques de l'equip són les següents:

Característiques elèctriques:	
<u>Valors d'entrada</u>	
Tensió màxima	1100V
Rang tensió MPP	200 – 1000V
Intensitat màxima / per MPP	40 / 30A
Nº de seguidors MPP / entrades per MPP	10 / 2
<u>Valors de sortida</u>	
Potència nominal	100 kW
Tensió nominal	230 / 400 V
Freqüència nominal	50 / 60 Hz
Intensitat màxima	160,40 A
Factor de potència (cos φ)	0,8 (c) < 1 < 0,8 (i)
Euroeficiència	98,40%
Rendiment màxim	98,60%
Característiques generals:	
Rang de temperatura ambient	- 20 a + 60 °C
Grau de protecció	IP66
Pes	93 kg
Dimensions	1.035 x 700 x 365 mm





Exemple d'inversor de 100 kWn

El consum elèctric dels equips en stand-by es consideren menyspreables degut a que aquests són inferiors a l'1% de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica.

3.2.4 Optimitzadors

Una de les solucions per tal d'incrementar notablement la producció energètica del sistema, és la instal·lació d'optimitzadors. Amb aquest equip s'aconsegueix discriminar les plaques i aconseguir que treballin de forma independent, de manera que busquen el punt de treball més adient en tot moment. Aquest equip pot arribar a gestionar fins a dues plaques, però en aquest projecte per arribar a la màxima eficiència es considerarà un optimitzador per placa, és a dir 310 optimitzadors.



Exemple d'optimitzador



S'optarà per a la instal·lació d'aquests dispositius, ja que per l'emplaçament de l'edifici, tenim diverses ombres al llarg del dia, ja siguin provinents de l'edifici situat a Sud-Est, dels murets i dels mateixos lluernaris centrals de la coberta que tenen una alçada de 2 metres i 70 centímetres.

Per aquesta raó, s'ha realitzat un estudi de les ombres amb un model tridimensional dels principals elements que generen ombres a la coberta del recinte firal. Aquest estudi es pot veure a l'annex III, Simulació de càlcul pèrdues generació.

Es pot optar per instal·lar 4 punts d'accés repartits per la superfície de la planta fotovoltaica, per tal de monitorar els panells de manera individual, si aquest no s'instal·la, s'optimitzaran individualment, però no es podrà monitorar al portal dels optimitzadors.

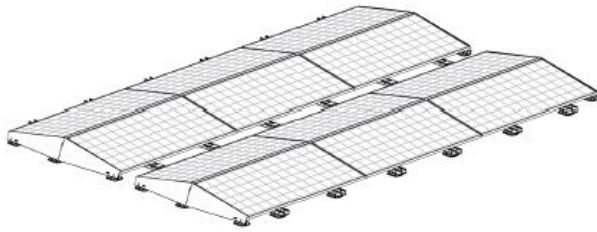
El sistema de monitoratge inclou un registrador de dades compacte, quatre punts d'accés sense fil i una font d'alimentació.

3.2.5 Estructura suport de panells fotovoltaics

Els panells de la coberta es muntaran sobre la base d'una estructura autoportant construïda en magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, amb orientació est-oest respecte sud. L'estructura serà perpendicular a l'arquitectura de l'edifici, orientada 46° SO i 134 NE° respecte sud. Amb inclinació pròpia de 10° respecte al pla de la coberta. D'aquesta manera s'aconsegueix una bona integració a la coberta de l'edifici ja que en cap cas se supera l'alçada de l'edifici.

L'edifici està format per una coberta plana tipus monodeck. Per aquesta raó l'estructura dels panells fotovoltaics serà modular i autoportant tipus est-oest que utilitza llast com a fixació amb la coberta per evitar així qualsevol tipus de problema d'impermeabilització.





Estructura en autoportant amb orientació E-O Instal·lació amb estructura autoportant

Cal destacar, que a la base de cada peu de l'estructura de magnelis que suporta els panells fotovoltaics s'instal·larà una làmina de cautxú per evitar problemes de lliscament i incrementar la superfície de recolzament.

Les estructures de suport compliran la normativa vigent (CTE). S'han calculat per suportar les càrregues climatològiques adverses (neu i vent) segons el que estableix el DB-SE-AE, minimitzant així el manteniment.

Tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.

3.2.6 Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric

Aquesta instal·lació no contempla la instal·lació de bateries ni cap altre sistema per emmagatzemar energia elèctrica.

3.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de la Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/2011, el RD 900/2015, el RDL 15/2018 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura de la instal·lació.



3.3.1 Equips de mesura i protecció

Tota la instal·lació complirà el que estableix el RD 1699/2011 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura:

- Protector contra sobretensions transitòries i protector contra sobretensions permanents, en cas de ser necessari.
- Interruptor automàtic general: interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. La seva intensitat nominal serà lleugerament superior a la intensitat nominal dels equips inversors de la instal·lació fotovoltaica.

La intensitat de l'interruptor magnetotèrmic general s'ha de sobredimensionar respecte a la nominal dels inversors perquè l'efecte generat per la temperatura tindrà influència sobre la capacitat de tall d'aquest dispositiu, reduint la seva intensitat admissible. El factor de sobredimensionament va entre un 15-25% en funció de les característiques de la instal·lació.

Aquest efecte d'escalfament i d'augment de la temperatura pot venir generat per varis factors i condicions de treball: temperatura ambient, temperatura del cablejat, ubicació dels quadres de proteccions, escalfament mutu entre diversos interruptors consecutius, hores de funcionament i de generació a màxima potència, etc.

- Interruptor automàtic diferencial: Interruptor diferencial capaç de detectar fuites de corrent superiors a 300 mA i tallar el subministrament de la instal·lació per tal d'evitar electrocucions per contactes directes.
- Interruptor automàtic d'interconnexió: controlador permanent d'aïllament, aïllament galvànic i protecció contra el funcionament "en illa". Tots aquests elements de protecció estan disposats en els inversors seleccionats per al projecte.



- Aïllament classe II: vàlid per a tots els components (panells, cablejat, caixes de connexió, etc...).

Per la seva banda es garantirà que l'accés als elements de servei de la instal·lació quedi restringit a personal autoritzat. Es farà especial èmfasi, mitjançant cartells, en evitar el contacte físic directe amb els panells.

3.3.2 Justificació de la instal·lació a la intempèrie

Les instal·lacions realitzades a la intempèrie, sobre la coberta de l'edifici, compliran en tot cas l'especificat a la norma ITC-BT-30 en el punt 2:

"Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se com a terminals, entroncaments i connexions de les mateixes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4".

"Els aparells de comandament i protecció i preses de corrent situats a coberta seran del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent".

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-22, s'instal·larà, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció en l'origen de cada circuit derivat d'un altre que procedeixi de la coberta.

Tota la instal·lació compleix el que estableix el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/201 i el RD 244/2019.



3.3.3 Sistema de monitoratge

Amb l'objectiu que els titulars i els responsables del manteniment de la instal·lació estiguin al corrent de l'estat de funcionament d'aquesta, es disposarà d'un sistema de control de dades via web:

- Dades meteorològiques de l'emplaçament.
- Dades de producció del camp fotovoltaic:
 - Voltatge de CC, a l'entrada dels inversors.
 - Voltatge de les fases a la xarxa i la potència total de sortida dels inversors.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor.
 - Producció de l'inversor.
 - Valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries.
- Dades ambientals de la instal·lació: estalvi d'emissions de CO₂, equivalència de la producció amb altres fonts d'energia convencionals, etc ...

El portal d'accés a les dades permetrà rebre les dades que s'han descrit prèviament, i personalitzar la forma en què es mostren, així com la freqüència de recollida d'informació.

3.3.4 Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.

Seguint les especificacions de la ITC-BT-18 del REBT, amb la finalitat de protegir la instal·lació de possibles electrocucions per contacte directe i de sobrecàrregues d'origen atmosfèric, es realitzarà una presa de terra, tant dels marcs dels panells fotovoltaics, com de la pròpia estructura. Segons determina el R.D. 1699/2011, la instal·lació disposa en el propi inversor d'un mecanisme de separació galvànica entre



la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, de manera que no es puguin transmetre els defectes d'un circuit a l'altre.

La connexió a terra de tota la instal·lació s'estableix amb l'objectiu de limitar la tensió, respecte a terra, que poden presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminant o disminuint els riscos d'avaría. Mitjançant la connexió a terra es pretén aconseguir que entre el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfícies properes no apareguin diferències de potencial perilloses.

El valor de la resistència de posada a terra està dissenyat seguint les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24.

Els inversors disposen d'un microcontrolador que controla constantment (en paral·lel) els següents paràmetres:

- Sobretensions de la banda de CC.
- Errors de freqüència.
- Sobreescalfaments.
- Subtensions i sobretensions de la xarxa per a cadascuna de les fases de CA.
- Errors d'aïllament.

Quan detecta qualsevol d'aquests errors s'interromp immediatament l'alimentació i l'inversor es desconnecta de la xarxa activant un relé.

A la banda de xarxa (i del generador FV) es disposa a més dels següents dispositius de protecció, incorporats en els propis inversors:

- Varistors al costat de xarxa: protegeixen als semiconductors de potència en cas de pics de tensió intensos i limitats en el temps, garantint l'eliminació de l'energia en la bobina en cas de desconexió de xarxa.



- Varistors al costat del camp FV: protegeixen contra sobretensions atmosfèriques (p.e. raigs).

Les canalitzacions metàl·liques de serveis no s'utilitzaran com a posada a terra. El diàmetre vindrà determinat per les especificacions tècniques de la ITC-BT-18, i haurà d'estar protegit contra deteriorament mecànic, químic i electrolític.

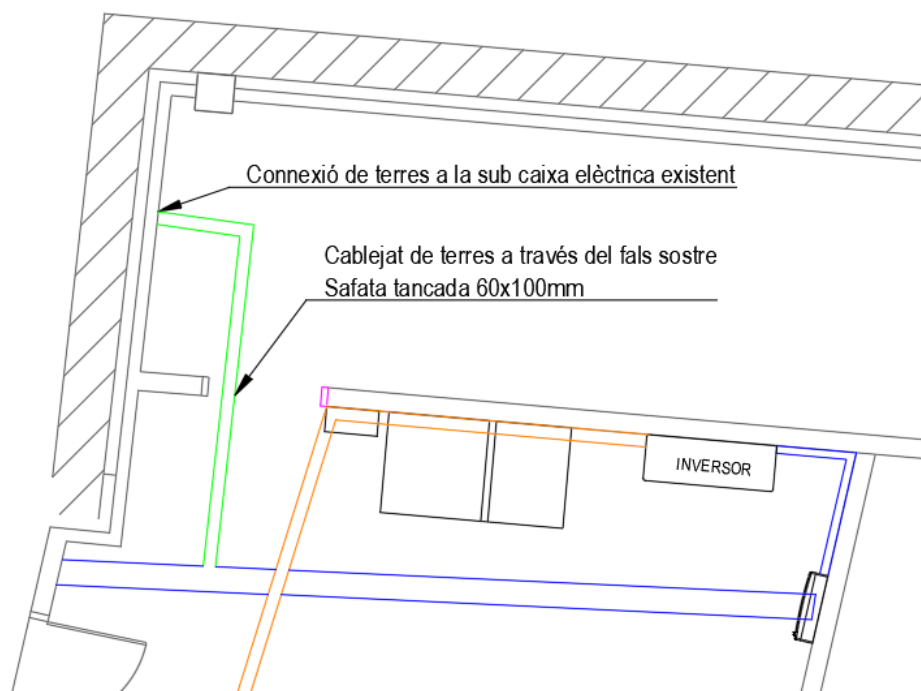
Les masses de la instal·lació de generació estaran connectades a una terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, i hauran de complir amb el que indiquen els reglaments de seguretat i qualitat industrial vigents.

La connexió a terra es connectarà a l'embarrat existent de la sub caixa de distribució elèctrica del recinte firal, a través d'una ramificació de la safata que porta el cablejat pel fals sostre. Vegeu plànol d'ubicació d'equips per veure recorregut de la part de terres.



Ubicació de l'embarrat on connectar la posada a terra de la sub caixa de distribució elèctrica ubicada al magatzem del recinte firal.





Safata en verd és la ramificació de la safata general per on passarà el cablejat de terres.

3.3.5 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

La instal·lació complirà tot el que disposa el RD 842/2002 en el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-40) i el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Els inversors fotovoltaïcs generen una corrent totalment equilibrada entre fases, i estan assajats pels fabricants segons normativa UNE-EN 62109-1:2011, de Seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaïcs, i així garantir l'absència d'harmònics.

3.3.6 Autotransformador

Es comptarà amb la instal·lació d'un petit transformador dins de la caixa de distribució elèctrica de CA de la fotovoltaïca, que es col·locarà a la paret del magatzem del recinte firal.



Aquest autotransformador tindrà una potència de 100 W i estarà alimentat per la instal·lació fotovoltaica on transformarà els 400 volts a 230 volts amb l'objectiu de poder connectar el data manager per tal de poder monitorar els paràmetres de la instal·lació fotovoltaica, el toroidal del diferencial de la línia principal, i a més a més, es posarà un endoll 230 volts per connectar elements de manera esporàdica que requereixin poca potència. Tot això anirà instal·lat dins de la caixa de distribució elèctrica.

Vegeu el plànol de l'esquema elèctric unifilar per a més detalls.

3.3.7 Conductors

Segons l'Adaptació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Real Decret 842/2002) darrera la publicació del Reglament Delegat 2016/364, que es va aplicar a partir de l'1 de Juliol de 2017, solament podent-se comercialitzar els cables elèctrics amb marcat CE i normativa europea CPR, amb les classes indicades en el capítol 4. Els cables instal·lats compleixen amb la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, i són de característiques equivalents a les de la norma UNE 21123, parts 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (segons la tensió assignada del cable) complint amb aquesta prescripció.

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 CC es farà mitjançant conductors de coure unipolars (H1Z2Z2-K 1,5 kV i de tensió nominal no inferior a 1.500 V) amb aïllament de goma lliure d'halògens, no propagador de flama, i coberta també lliure d'halògens (amb color vermell i negre per diferenciar el pol positiu i el negatiu). Garantint un bon aïllament front a les condicions ambientals adverses, així com el compliment de les normes de seguretat aplicables.



- La xarxa de distribució de CA es farà fins al quadre de comptadors mitjançant cables unipolars de coure a través de la canalització de serveis de l'edifici. El cablejat serà tipus RZ1-K (AS) 0.6 / 1 kV de tensió nominal no inferior a 1.000 V.

Les seccions del cablejat quedaran totalment definides per les intensitats màximes que poden circular pels conductors. Aquestes intensitats màximes admissibles es regiran en la seva totalitat per l'indicat a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 i al REBT.

Es calcula la potència d'un tram sumant la potència instal·lada dels receptors que alimenta, aplicant la simultaneïtat adequada i els coeficients imposats pel REBT.

Es determinarà la intensitat de distribució a partir de les següents expressions:

- Distribució monofàsica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

- Distribució trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Per determinar la secció dels cables es seguiran tres metodologies: per escalfament, limitació de la caiguda de tensió en la instal·lació i limitació de la caiguda de tensió en cada tram. S'adoptarà la caiguda de tensió més desfavorable dels tres càlculs.

La secció del cablejat de terres del tram de corrent continu, tindrà un cablejat de secció igual a la secció màxima del cablejat de CC que va dels panells a l'inversor. En aquest cas serà de 10mm².

Pel que fa a la posada de terres de la part altern, aquesta secció serà la indicada a la taula 2 de la instrucció tècnica ITC-BT-18, o bé s'obtindrà per càlcul conforme a l'indicat a la Norma UNE 20.460 -5-54 apartat 543.1.1.

Vegeu annex annex IV, àlcul seccions de línia elèctrica.



Les seccions dels conductors neutres i de protecció seran les especificades en la ITC-BT-07 i ITC-BT-18, respectivament, en funció de la secció dels conductors de fase de la instal·lació.

Tal com s'indica a l'apartat anterior, degut a l'absència d'harmònics en la corrent altern generada pels inversors, és possible considerar una secció del conductor neutre corresponent a la meitat (o superior) de la secció dels conductors de fase.

3.3.8 Canalització de cablejat

Els tubs, canalitzacions i safates que conduiran el cablejat elèctric compliran amb totes les especificacions requerides en la ITC-BT-21 i ITC-BT-30 del REBT.

Els tubs tindran un diàmetre mínim en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin, protecció corresponen a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1) i compliran la normativa UNE-EN 61.386-1:2008. 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.

Les canals protectores estaran formades per un perfil de parets perforades o no, amb una tapa protectora superior desmuntable i estaran destinades a la conducció del cablejat. Les canalitzacions compliran la normativa UNE-EN 50085-1:2006. La tapa de les canals protectores sempre serà accessible i el seu dimensionament es realitzarà seguint les prescripcions de l'esmentada instrucció tècnica del REBT.



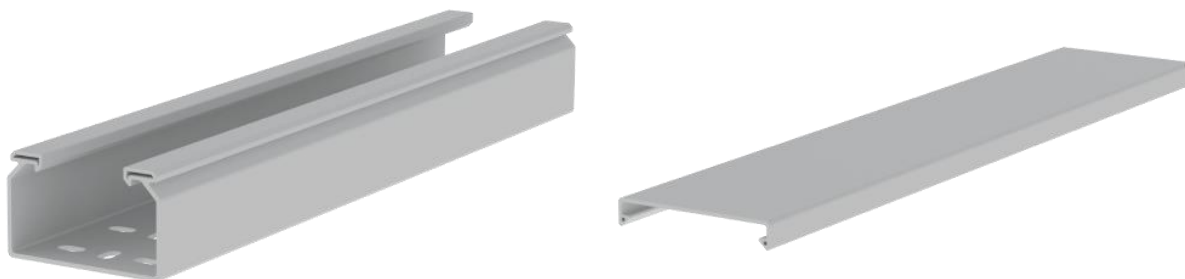
Per la canalització de cablejat a dalt de la coberta, es preveu una safata metàl·lica reixada tapada de 35 x 200 mm.



Exemple de safata metàl·lica reixada tapada 35 x 200 mm

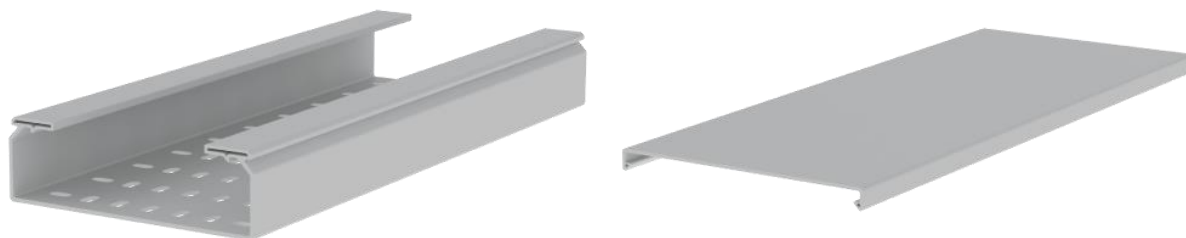
Per la baixada de cablejat de CC, es preveu utilitzar la safata existent per conduir el cablejat fins al fals sostre del magatzem.

El cablejat de CC per dins del magatzem del recinte firal, s'utilitzarà una safata tipus U48X o similar 60 x 100 mm, lliure d'halògens amb tapa.



Exemple de safata tipus U48X 60 x 100 mm amb tapa

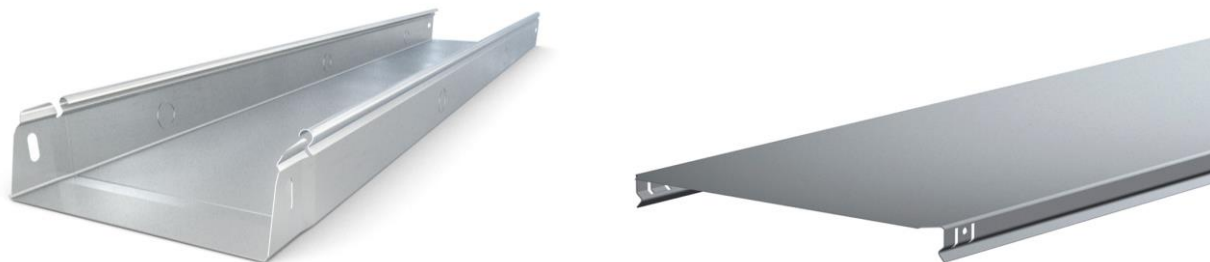
El cablejat de CA que transcorre per dins de magatzem del recinte firal, s'utilitzarà una safata tipus U48X o similar 60 x 200, lliure d'halògens amb tapa.



Exemple de safata tipus U48X 60 x 200 amb tapa



Per la resta de cablejat altern (des de l'exterior del magatzem del recinte firal fins al punt de connexió), s'empararà una safata cega de xapa d'acer amb sistema de protecció GC, PG, AZ+, INOX 304 i 316L amb perímetre de seguretat de 35 x 200 mm amb tapa metàl·lica.



Exemple de safata cega de xapa d'acer 35 x 200 mm amb tapa

A continuació es descriuran per trams el recorregut del cablejat:

1. Tram de CC dels panells a l'inversor.
2. Tram de CA de l'inversor a la caixa de distribució elèctrica de CA.
3. Tram de CA de la caixa de distribució elèctrica de CA fins a la caixa de distribució elèctrica existent ubicada al palau de congressos.

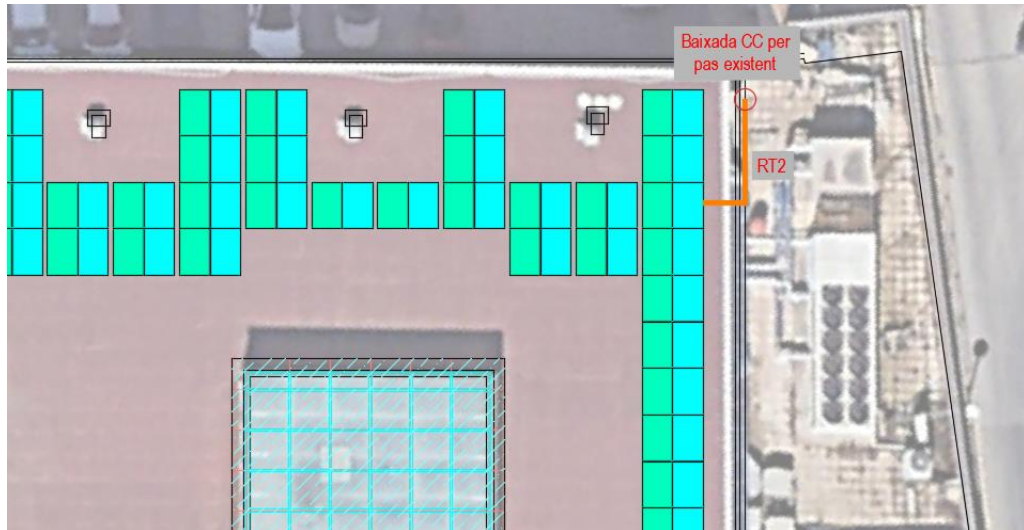
1. Tram de CC dels panells a l'inversor.

L'inversor se situarà l'interior del recinte, concretament al magatzem del recinte firal. Per aquesta raó el cablejat es passarà de la coberta al magatzem. Per a tal operació, el cablejat de CC provinent dels strings de la instal·lació fotovoltaica baixarà fins al magatzem per la safata existent de la caixa de distribució elèctrica existent situada a coberta.

Pels dos trams representats al plànol de connexionat (RT1 i RT2) s'utilitzarà safata metàl·lica reixada tapada 35 x 200 mm, amb les característiques descrites anteriorment.



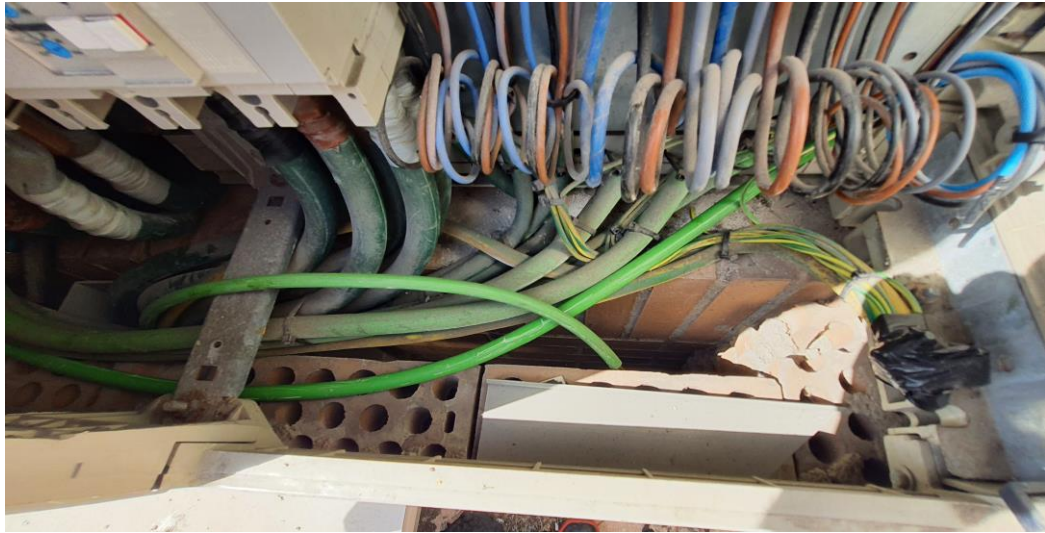
A les següents imatges s'aprecia la ubicació del baixant existent, la caixa de distribució elèctrica a coberta i el baixant.



Ubicació del baixant existent per passar el cablejat de CC



Caixa de distribució elèctrica existent de coberta, on trobem el baixant existent



Detall del baixant existent

Seguint aquest mateix baixant, ja té com a destí al fals sostre del magatzem del recinte firal, on estarà ubicat l'inversor. A les següents imatges s'aprecia el recorregut d'aquest baixant:



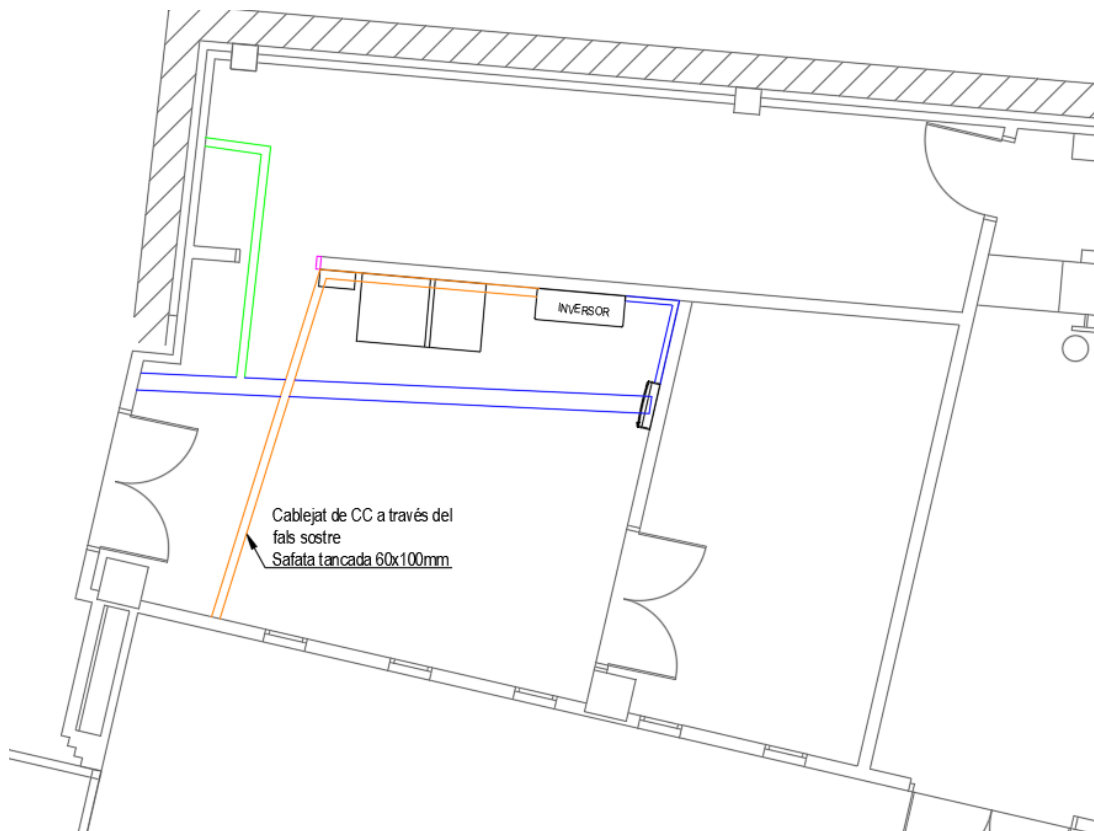
Baixant existent de la coberta





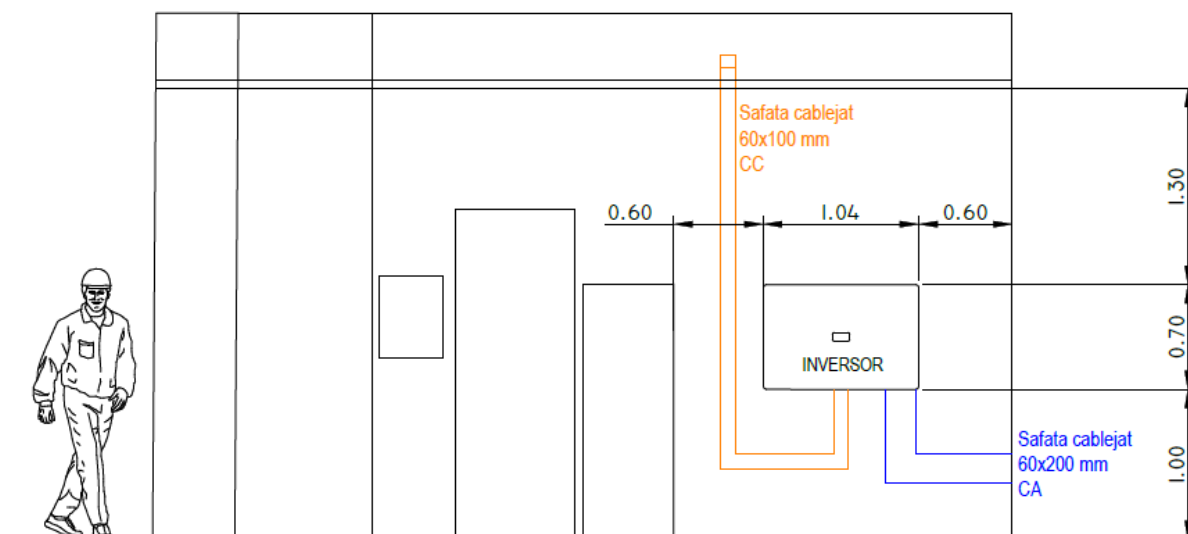
Baixant de coberta entrant al fals sostre del magatzem

Un cop introduït el cablejat de CC al fals sostre, aquest es portarà a l'inversor, tal com es mostra als següents plànols de planta i alçat de la ubicació a tractar:



Plànol en planta del magatzem del recinte firal





Plànol alçat de la paret on estarà ubicat l'inversor

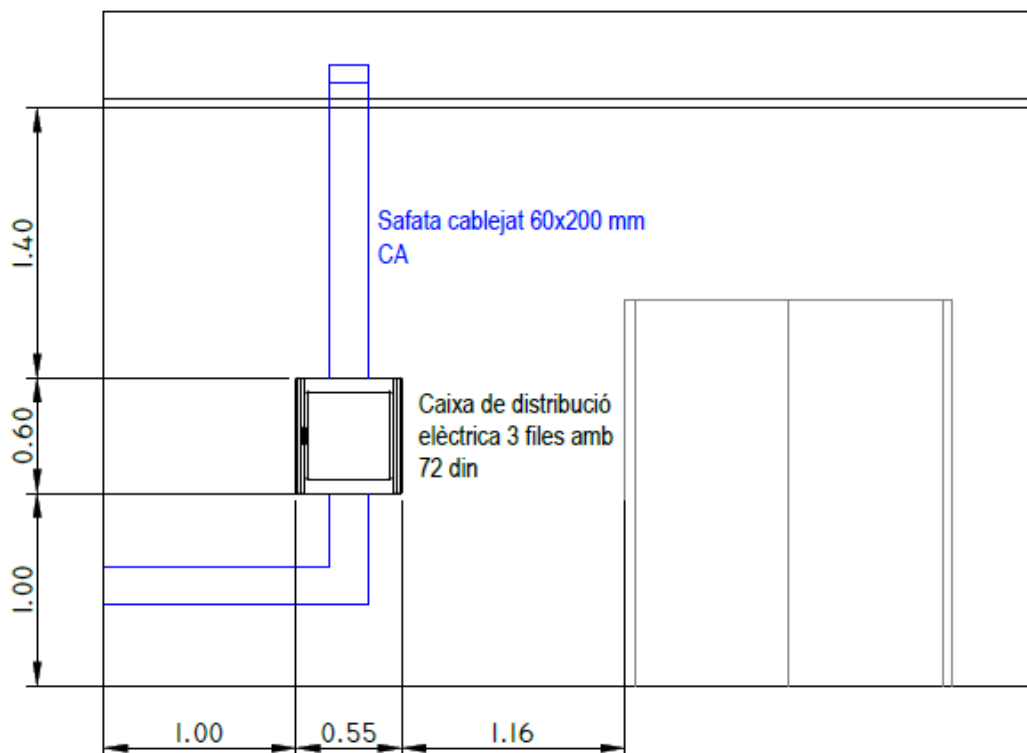
S'utilitzarà una safata tipus U48X o similar 60x100, amb les característiques descrites anteriorment, pel recorregut del fals sostre i del baixant, per tal d'arribar a l'inversor. A continuació els strings es connectaran a l'inversor tal com mostra l'esquema unifilar.

2. Tram de CA de l'inversor a la caixa de distribució elèctrica de CA.

De l'inversor s'enviarà el cablejat fins a la caixa de distribució elèctrica situada a la paret contigua i de manera perpendicular a l'inversor.

Aquest recorregut mostrat a la figura següent, en blau (corren altern), es farà amb una safata tancada tipus U48X 60 x 200 amb tapa, amb les característiques descrites anteriorment.





Plànol alçat de la paret on estarà ubicada la caixa de distribució elèctrica de CA.

3. Tram de CA de la caixa de distribució elèctrica de CA fins a la caixa de distribució elèctrica existent ubicada al palau de congressos.

De la caixa de distribució elèctrica de corrent altern es conduirà el cablejat pel fals sostre fins a sortir del magatzem a través d'una safata tancada tipus U48X o similar 60 x 200 mm.

Destacar, que cal connectar el cablejat de terres tal com es descriu al punt 3.3.4, Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.

A la següent imatge es veu representat en vermell per on es perforaran els dos orificis per arribar amb el cablejat a la galeria tècnica.





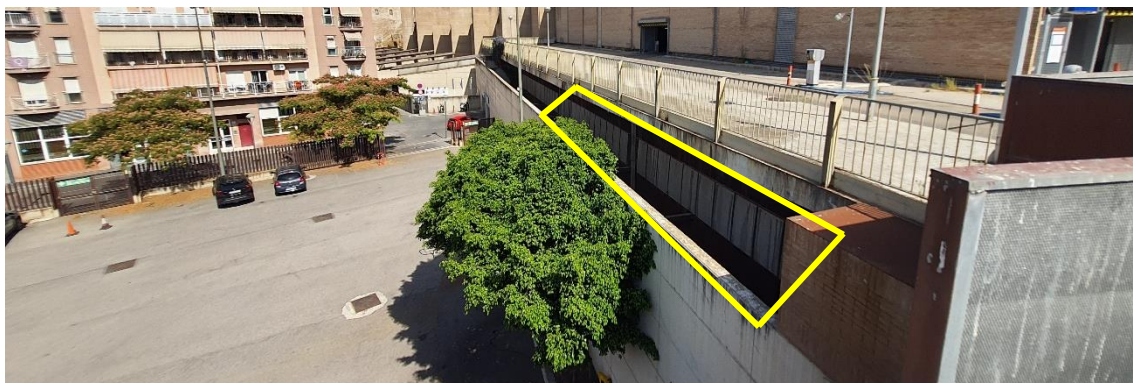
Recorregut per l'exterior del cablejat, entre el magatzem i la galeria tècnica

Opció a considerar per l'instal·lador si durant l'execució de la instal·lació es veu viable realitzar aquest traçat per l'interior utilitzant el pas existent que connecta el quadre del recinte firal amb la galeria.

En arribar a la galeria tècnica, se seguirà passant el cablejat amb la nova safata de xapa cega amb tapa metàl·lica de 30x200 mm per sota de l'existent. Cal destacar, que hi ha zones on pot ser no necessari el pas d'aquesta nova safata, sinó que es podria utilitzar l'existent.

A les següents fotografies es mostren els detalls de la galeria tècnica i el seu recorregut.





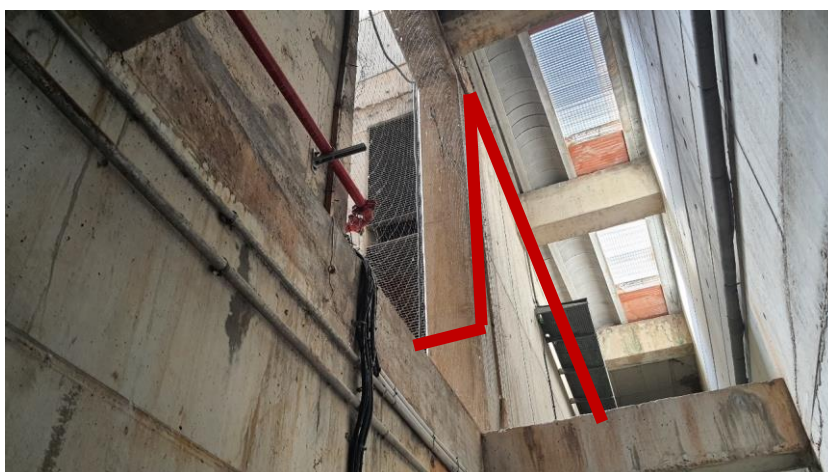
Vista aèria de la galeria tècnica

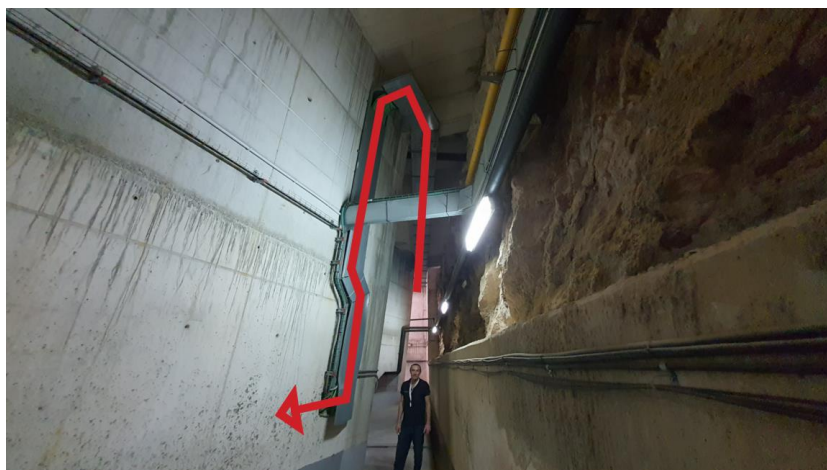


Detalls galeria tècnica

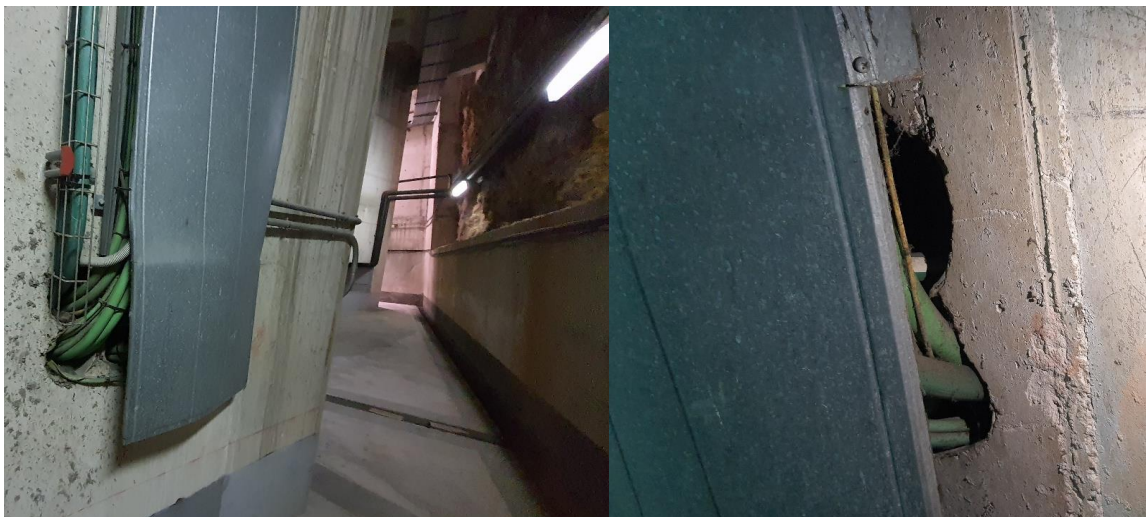


Se seguirà el pas de la safata nova pel traçat marcat en vermell en les següents fotografies:





Traçat de la nova safata de cablejat altern en vermell



Al final de la safata existent trobem un orifici per on passar el cablejat altern fins a la caixa de distribució elèctrica general del palau de congressos.



Un cop passat el cablejat per l'orifici, s'arriba al quadre general ubicat al palau de congressos. És aquí on es farà la connexió.

Per a més detalls de la ubicació i recorregut de la canalització del cablejat, vegeu plànol planta general - cablejat corrent altern.

3.3.9 Punt de connexió

Queda pendent del corresponent estudi, a realitzar per la companyia elèctrica que dona servei a l'emplaçament objecte del projecte. Es considera que, a causa de les característiques de la instal·lació, el mateix punt de connexió de servei de l'edifici suportarà el punt de connexió proposat, atès que la potència fotovoltaica que s'instal·larà és inferior a la contractada actualment pel subministrament del centre.

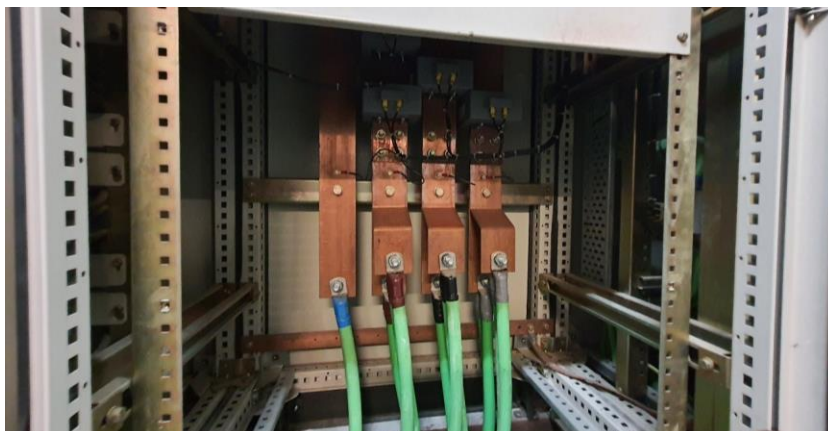
En el punt frontera es mantindrà el comptador existent, al qual la companyia distribuïdora podrà accedir amb normalitat per fer les inspeccions corresponents i la presa de mesures. Tots dos equips compliran amb el RD 1110/2007.

Pel que fa al punt de connexió de la planta fotovoltaica, aquesta es farà al quadre general ubicat al palau de congressos. Un passat el cablejat fins aquí, es procedirà a fer la connexió.



Recinte on trobem la caixa de distribució elèctrica general situada al palau de congressos





Punt de connexió



Punt de connexió abans del grup electrogen i de la mesura de la potència reactiva.

La connexió de la instal·lació fotovoltaica es farà just abans del grup electrogen i de la mesura de potència reactiva, amb l'objectiu per no afectar el funcionament estipulat d'aquests elements.

3.3.10 Serveis Auxiliars i contracte d'accés

Entenem com a serveis auxiliars als consums propis de generació. En el cas d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum, considerem únicament com a consums propis de generació els dels equips de telecomunicacions i dels inversors durant el seu funcionament en *stand-by*. Aquests equips consumeixen de la xarxa de distribució només en les hores en què no es disposa de suficient radiació solar.



Tal com s'indica al punt "J" de l'article 3 "Definicions" del Reial Decret 244/2019, els serveis auxiliars de producció es consideraran menyspreables, i per tant no requeriran d'un contracte de subministrament particular pels seus consums, quan es compleixin les següents condicions:

- Siguin instal·lacions pròximes a la xarxa interior.
- Es tracti d'instal·lacions de generació amb tecnologia renovable destinades a subministrar un o més consumidors acollits a qualsevol de les modalitats d'autoconsum i la seva potència instal·lada sigui menor de 100 kW.
- En còmput anual, l'energia consumida pels serveis auxiliars de producció esmentats sigui inferior a l'1 % de l'energia neta generada per la instal·lació.

La instal·lació estarà connectada a la xarxa interior o en un punt pròxim a aquesta i estarà acollida a una de les modalitats d'autoconsum com s'indica en el punt 1.3 "tipologia de la instal·lació" d'aquest document i la seva potència és 100kW.

Podem considerar el consum dels serveis auxiliars menyspreables degut a que aquest és inferior a l'1% de l'energia total generada per la instal·lació fotovoltaica, tal com es mostra en les taules següents:

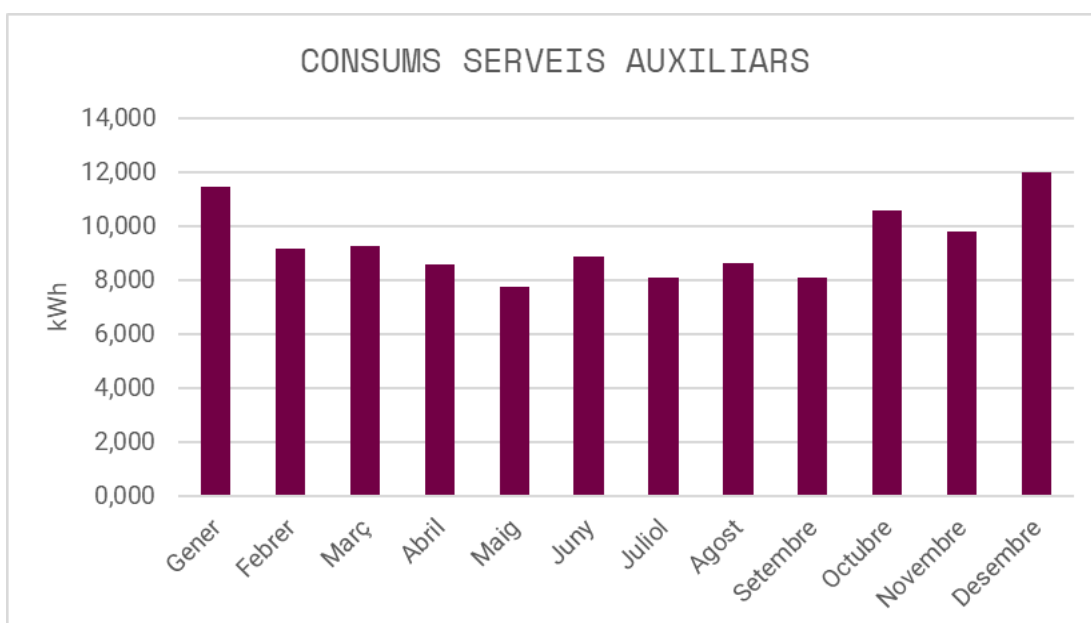
CONSUMI SERVEIS AUXILIARS		
Equip de Consum	Inversor	Data Logger
Consum Stand BY (W)	3,50	15,00
Uts.	1,0	1,0
CONSUM TOTAL (W)	3,5	15,0

Potència total de consum	18,50 W
Energia total anual consumida	112,26 kWh
Producció total anual de la instal·lació	153.183,55 kWh



1% Energia Total Produïda		Energia Total Consumida
1.531,84 kWh	>	112,26 kWh

CONSUM TOTAL	
Mes	kWh
Gener	11,461
Febrer	9,167
Març	9,244
Abril	8,591
Maig	7,734
Juny	8,851
Juliol	8,081
Agost	8,638
Setembre	8,104
Octubre	10,579
Novembre	9,796
Desembre	12,012
TOTAL ANY	112,258



Tal com indica al punt 4 de l'article 8 "Contractes d'accés en les modalitats d'autoconsum", del Reial Decret 244/2019 es podrà formalitzar un únic contracte d'accés conjunt pels serveis auxiliars de producció i pel consum associat, sempre que es compleixin els següents requisits:

- a) Les instal·lacions de producció estiguin connectades a la xarxa interior del consumidor.
- b) El consumidor i els titulars de les instal·lacions de producció siguin la mateixa persona física o jurídica.

Per tant, **la instal·lació compleix els requisits necessaris per tenir un únic contracte d'accés conjunt i no és necessari realitzar un contracte únic pels serveis auxiliars.**

3.4 SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI

La sobrecàrrega d'ús de la instal·lació solar fotovoltaica projectada, a sobre la coberta de l'edifici existent, ha de complir la següent normativa específica:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), Document Bàsic DB-SE-AE de Seguretat Estructural, Accions en l'edificació.

Donada la simplicitat i lleugeresa de l'estructura que suportarà les plaques fotovoltaïques, aquesta no hauria d'afectar a la seguretat de l'edifici, ja que segons l'estudi de càrregues de l'estructura fotovoltaica, que es pot consultar en detall a l'annex V, es determina una sobrecàrrega màxima de 17,58 kg/m².

A falta de disposar de dades i característiques de l'estructura existent, no s'ha pogut determinar en aquest projecte la sobrecàrrega admissible per la coberta del recinte.

Es considera necessari realitzar un estudi de solidesa per certificar el valor màxim admissible.



3.5 ESTUDI D'OMBRES

El camp fotovoltaic s'ha projectat d'acord amb les especificacions tècniques que s'adjunten al present projecte, on es descriu un mètode de càlcul gràfic de pèrdua de radiació solar que experimenten les superfícies a causa de les ombres circumdants.

Destacar, que s'han considerat diverses propostes per tal d'arribar a optimitzar el màxim el rendiment dels panells tant pel que fa a les ombres com disposició d'aquests.

S'ha tingut en compte tant les ombres dels arbres, l'edifici de gran alçada situat a SE del recinte firal i el relleu orogràfic de l'entorn.

Tenint en compte totes les variables anteriorment esmentades, s'ha conclòs a través del mètode de càlcul exposat als annexos que la millor disposició és la presentada en aquest projecte. L'informe d'aquesta simulació també es trobarà als annexos.

Tanmateix, a les següents pàgines s'exposen de manera breu altres alternatives, però han estat descartades per oferir pitjors característiques de rendiment:



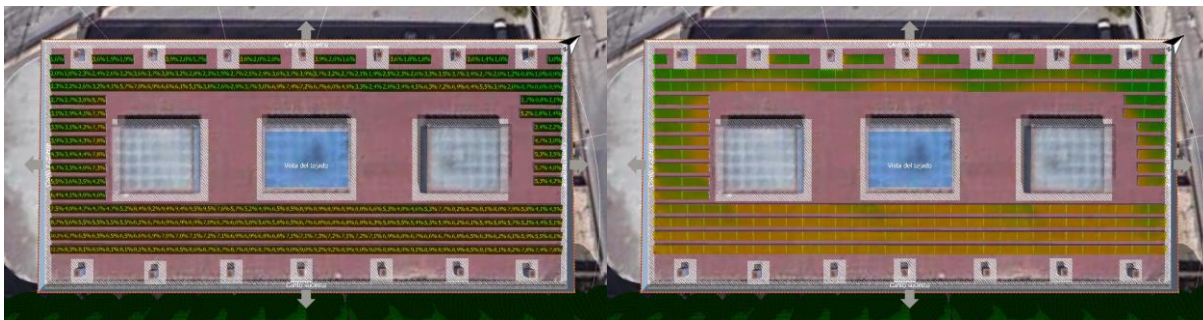
3.5.1 Opcions valorades

3.5.1.1 Orientació Sud – Est

Aquesta disposició orientada al SE, com s'aprecia a les següents imatges, juntament amb el model tridimensional amb l'objectiu de simular les ombres projectades de l'entorn.



Amb aquesta disposició de la instal·lació fotovoltaica tenim la següent freqüència d'ombres:



Les imatges superiors, representades en colors i percentatges, mostren la freqüència d'ombres que pateix cada panell fotovoltaic. Per tant, realitzant aquesta simulació s'obtenen les següents característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica:

- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica: 141.029 kWh a l'any
- Rendiment anual específic: 1.185,99 kWh/kWp
- Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 79,9 %

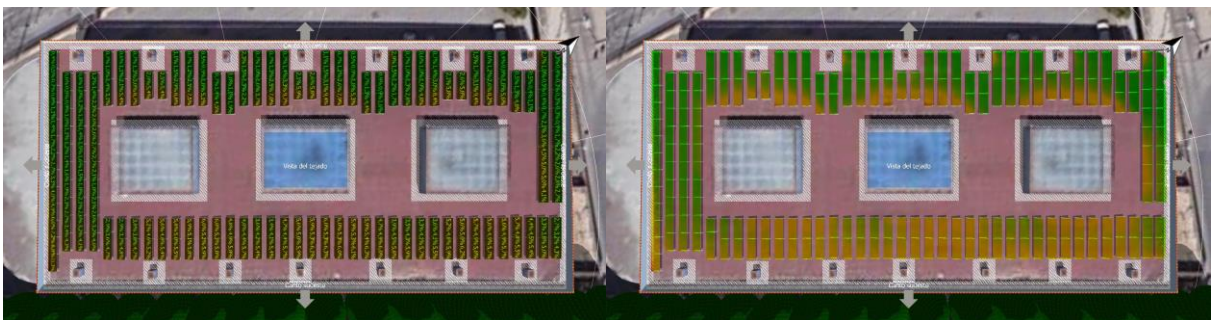


3.5.1.2 Orientació Sud – Oest

Mateixa disposició general que en el punt anterior però amb una orientació a Sud – Oest.



Pel que fa a la freqüència d'ombres:



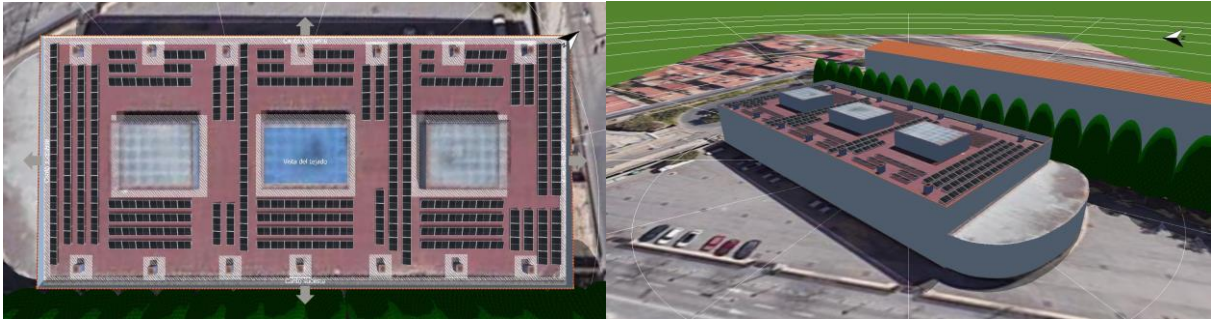
Per tant, aquesta disposició ens dona les següents característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica:

- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica: 140.838 kWh a l'any
- Rendiment anual específic: 1.188,47 kWh/kWp
- Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 75,8 %

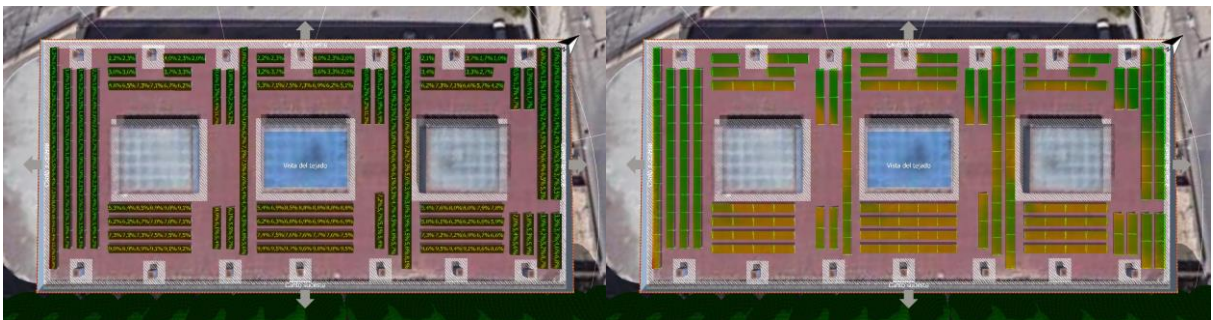


3.5.1.3 Orientació combinada versió 1

Aquesta disposició s'ha optat per una orientació mixta, és a dir, uns panells orientats a Sud – Est i altres a Sud – Oest, tal com s'aprecia a continuació:



Amb la següent freqüència d'ombres:



Característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica:

- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica: 140.895 kWh a l'any
- Rendiment anual específic: 1.184,86 kWh/kWp
- Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 75,6 %

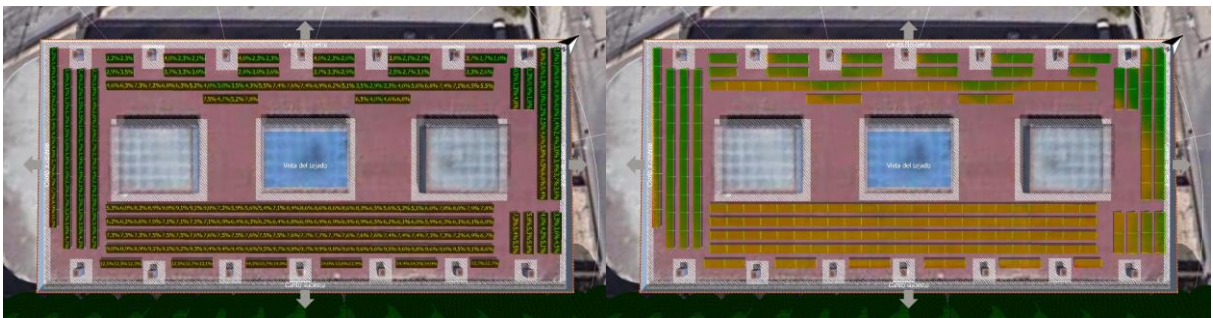


3.5.1.4 Orientació combinada versió 2

Aquesta alternativa, també està disposada de manera mixta a dues orientacions (SE i SO), amb una lleugera variació de la disposició dels panells fotovoltaics respecte a la proposta anterior.



Freqüència d'ombres:



Característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica:

- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica: 140.447 kWh a l'any
- Rendiment anual específic: 1.181,09 kWh/kWp
- Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 76,7 %

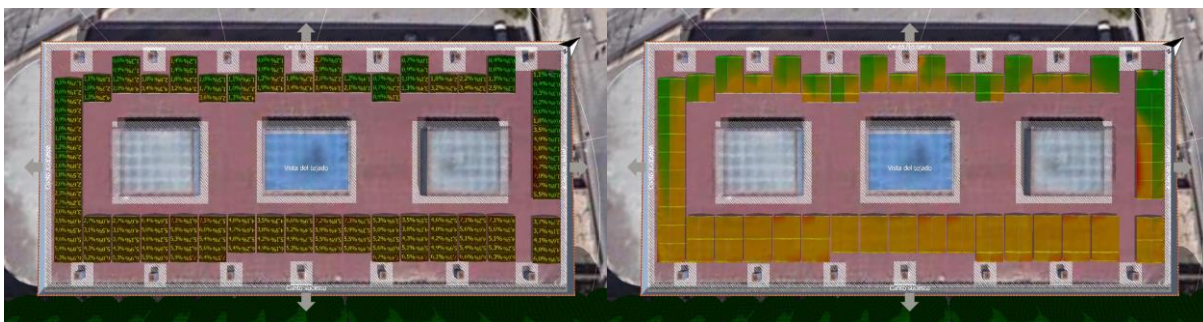


3.5.1.5 Orientació Est – Oest, en disposició vertical

La disposició estudiada en aquest cas, és una disposició Est – Oest instal·lada de forma vertical. Amb l'objectiu d'aconseguir una integració total de l'obra des d'un punt de vista arquitectònic i paisatgístic, els panells estaran orientats a Sud – Oest i a Nord – Est (orientació de la coberta), tal com s'aprecia a les següents imatges:



Amb aquesta disposició de la instal·lació fotovoltaica tenim la següent freqüència d'ombres:



Per tant, realitzant aquesta simulació s'obtenen les següents característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica:

- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica: 151.568 kWh a l'any
- Rendiment anual específic: 1.178,03 kWh/kWp
- Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 79,3 %

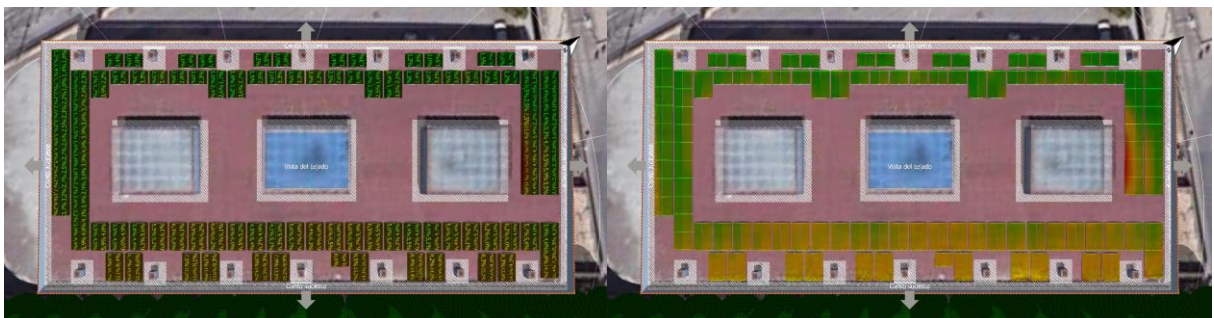


3.5.1.6 Orientació Est – Oest

Aquesta proposta, els panells estaran ubicats a dos vessants (sistema anomenat Est – Oest), els panells estaran orientats a Sud – Oest i a Nord – Est (orientació de la coberta).



Freqüència d'ombres:



Característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica:

- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica: 146.162 kWh a l'any
- Rendiment anual específic: 1.149,86 kWh/kWp
- Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 78,3 %



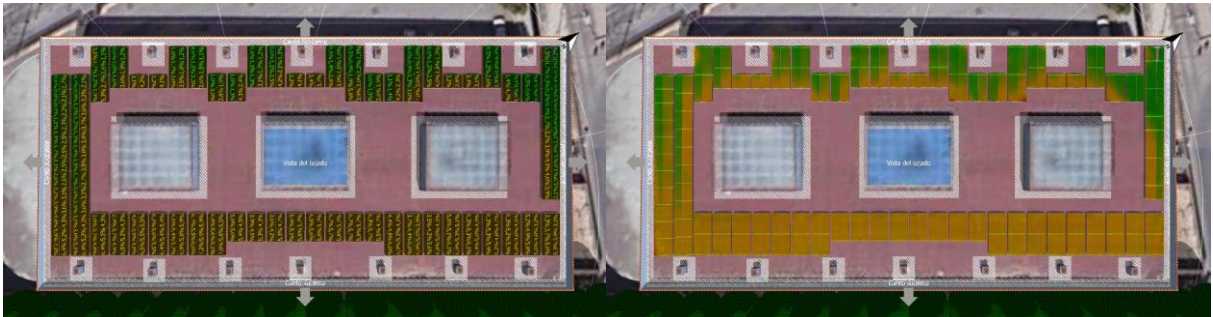
3.5.1.7 Proposta seleccionada

Aquesta disposició és la descrita al present projecte, el seu informe complet es detalla a l'annex III, Simulació de càlcul pèrdues generació.

Pel que fa a l'orientació dels panells, és la mateixa que la descrita a l'apartat anterior però amb millores, per tal d'aconseguir millors característiques de qualitat de la instal·lació:



Freqüència d'ombres:



Característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica:

- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica: 153.198 kWh a l'any
- Rendiment anual específic: 1.190,70 kWh/kWp
- Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 80,1 %



3.5.2 Taula resum i conclusions

A continuació es mostra una taula resum de les principals característiques de qualitat tècnica de les solucions valorades:

Característiques de qualitat tècnica de la instal·lació fotovoltaica			
Orientació	Energia produïda (kWh)	Rendiment anual específic (kWh/kWp)	PR (%)
Orientació Sud – Est	141.029	1.185,99	79,9
Orientació Sud – Oest	140.838	1.188,47	75,8
Orientació combinada versió 1	140.895	1.184,86	75,6
Orientació combinada versió 2	140.447	1.181,09	76,7
Orientació Est – Oest, en disposició vertical	151.568	1.178,03	79,3
Orientació Est – Oest	146.162	1.149,86	78,3
Proposta seleccionada	153.198	1.190,70	80,1

Com es pot apreciar a la taula superior, les altres opcions considerades són menys eficients tant en optimització de l'espai ocupat, producció d'energia, rendiment específic i rendiment global de la instal·lació.

Per totes aquestes raons s'ha conclòs que la solució òptima més apropiada és l'aportada per aquest projecte.

3.6 MANTENIMENT I GARANTIES

3.6.1 Manteniment

El manteniment de la instal·lació es divideix en tres nivells:

- Manteniment operatiu.
- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.



El manteniment operatiu consta d'un seguiment continuat mitjançant el monitoratge de la instal·lació, per bé d'assegurar el bon rendiment d'aquesta. D'altra banda, s'hauran de realitzar neteges periòdiques dels panells, per evitar pèrdues de rendiment per brutícia o pols acumulada.

El manteniment preventiu es realitzarà mitjançant una visita periòdica a la planta, en la qual se seguirà un protocol d'inspecció i verificació que permetrà detectar anomalies i, en cas de trobar-les, procedir a executar accions correctives. Aquest protocol ve reflectit en el Plec de Condicions Tècniques.

El manteniment correctiu, que segueix pautes molt similars i compleix les prescripcions del PCT-C de l'IDAE, estarà subjecte, juntament amb el manteniment preventiu, a un contracte de manteniment de la planta.

3.6.2 Accés a la instal·lació

L'accés a la instal·lació es realitzarà mitjançant els accessos existents disposats per a tal efecte, situats a la Via William J. Bryant.



Accés a la instal·lació

3.6.3 Zona d'apilament de material i ubicació grua

Pel que fa a l'apilament de material, es preveu que pugui realitzar-se a la següent zona marcada en vermell.





Per la manipulació d'elements de grans dimensions s'utilitzarà un camió-grua homologat per a aquest tipus de treballs. El recinte compta amb un pàrquing on s'ubicarà el camió-grua, marcat en groc a la imatge superior. La situació de la grua s'abalisarà aquadament tal com s'indiqui en el pla de seguretat i salut.

3.6.4 Mesures de seguretat en coberta

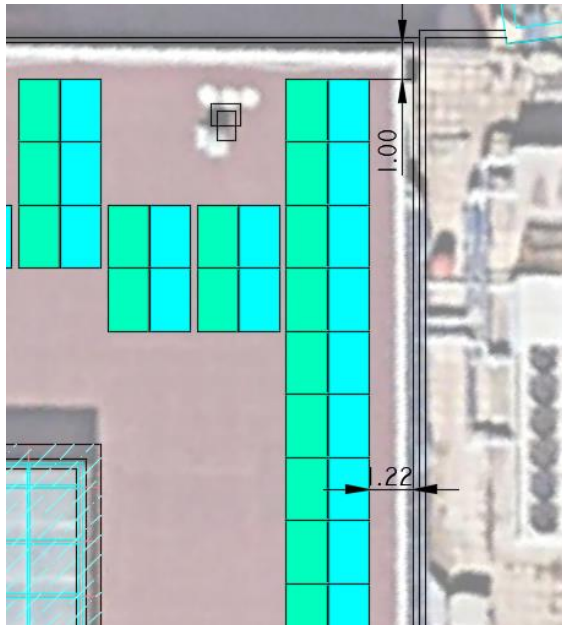
El personal que executi l'obra o bé que realitzi treballs de manteniment haurà d'estar qualificat per treballar en alçada. En tot moment, caldrà que s'utilitzin els EPIS que es detallen a l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, així com que es disposin les xarxes perimetrals o altres elements de protecció col·lectiva, per tal d'evitar caigudes a diferent nivell. Aquestes xarxes perimetrals s'instal·laran pel perímetre de coberta on el muret tingui una alçada inferior a 1 metre.

3.6.5 Zones de pas i de manteniment

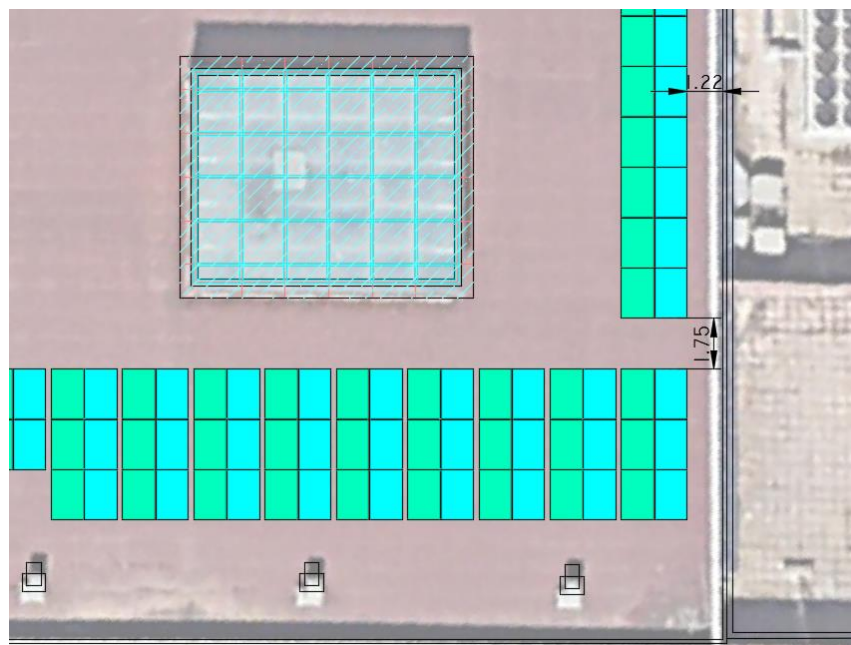
Amb la finalitat de tenir passos de manteniment i seguretat, s'han previst els següents espais:



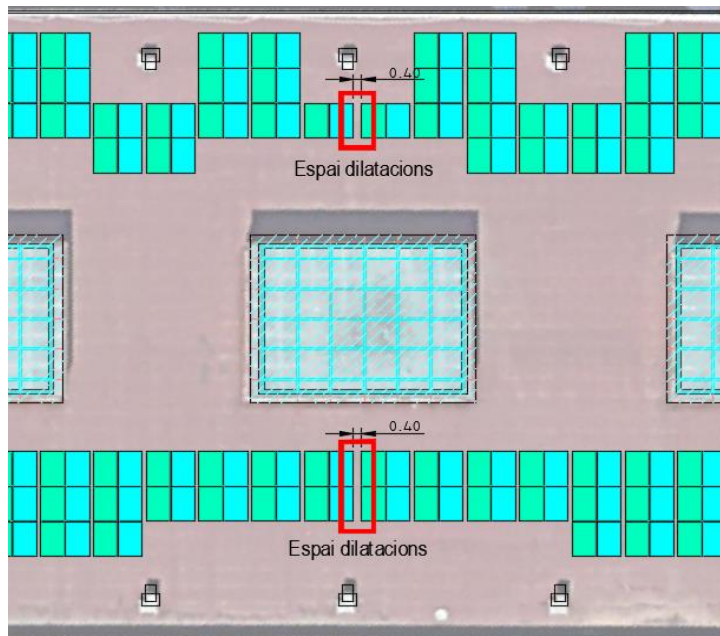
- Espai perimetral mínim d'1 metre.



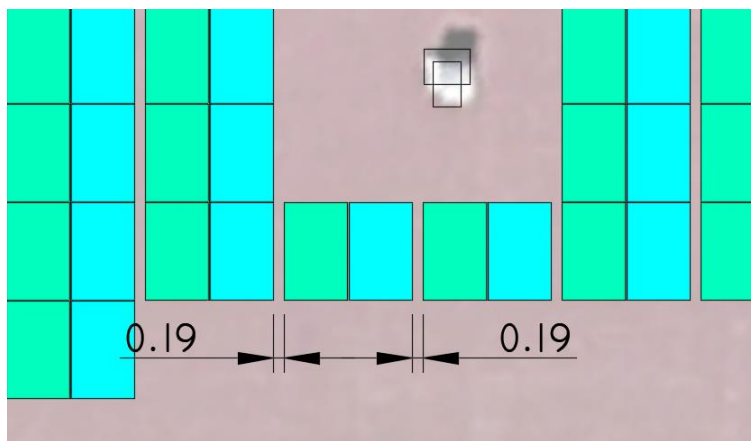
- Passadís d'1,75 metres per accedir als lluernaris centrals existents.



- Espai de dilatacions de 40 cm a la part central de l'estructura:



- Distància entre panells de 19 centímetres.



3.6.6 Garantia

Els panells solars tenen una garantia contra qualsevol defecte de fabricació del producte de fins a 12 anys, i el fabricant ofereix 25 anys de garantia de la potència nominal lineal (màxima degradació de rendiment del 0,55% p.a.).

L'inversor fotovoltaic, per la seva banda, té una garantia de 5 anys contra qualsevol defecte de fabricació.



TBK GESTIÓN DE EDIFICIOS, S.L. – CIF B-61857264

Av Diagonal 622, 3r1a. 08021 – Barcelona | 687 473 010

info@tbk.es - www.tbk.es

4 RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ

4.1 RADIACIÓ INCIDENT

Una superfície rebra diferent radiació en funció de la seva orientació, les ombres que es produeixen en ella i la seva inclinació.

Per obtenir la radiació que es pot donar 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).

Lat. 41,113°		Radiació solar diària sobre una superfície horitzontal (MJ / m ² · dia)												
Long. 2,253°		Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Maig	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Any
Orient/ Incli.	0° /													
	0°	8,07	11,32	15,66	19,70	24,03	26,16	25,94	22,64	17,34	12,37	8,43	7,18	16,60

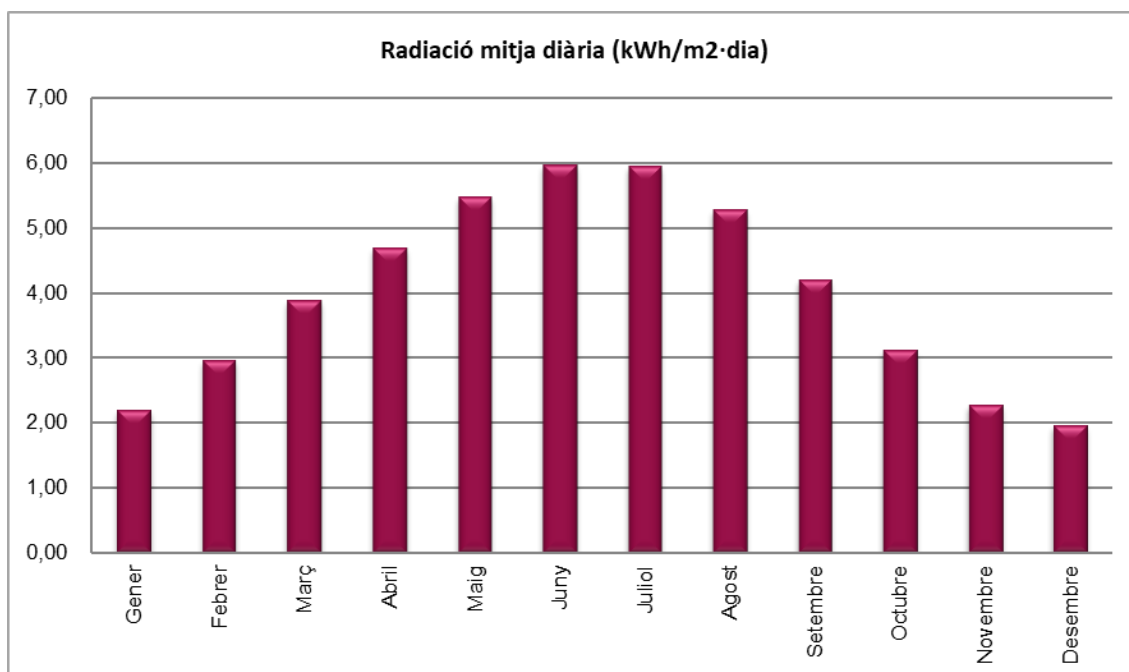
Aquest valor anual equival a 1.682,63 kWh/m² any.



4.2 PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR

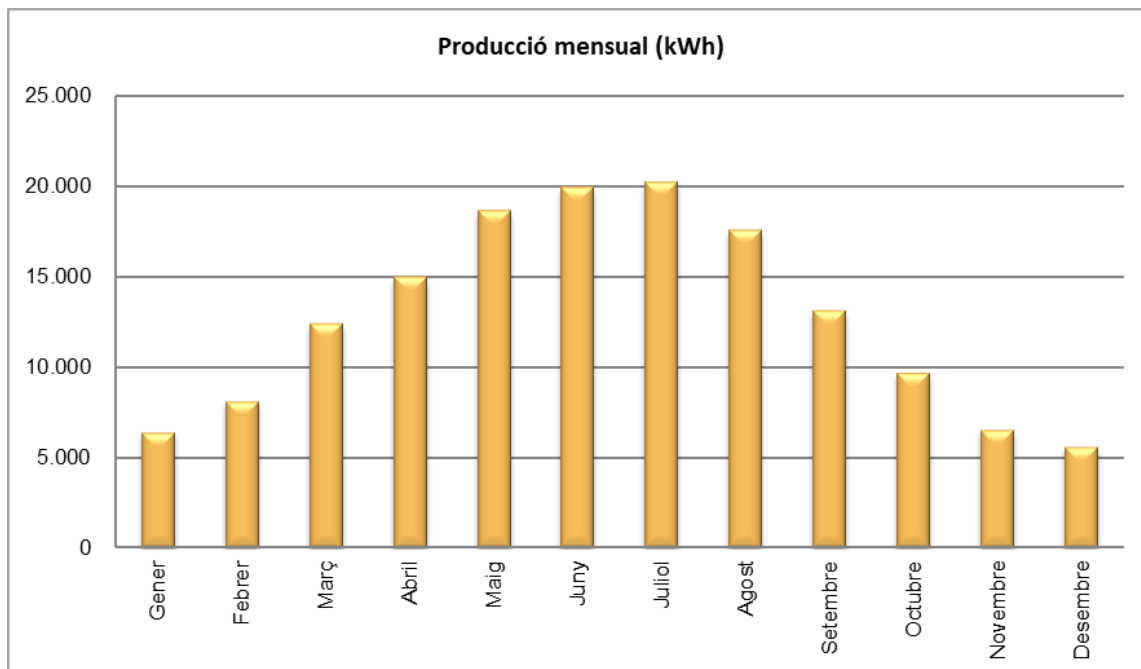
PARÀMETRES TÈCNICS

	Dies	kWh/m ² .dia	kWh/m ²	PRG
Gener	31	2,19	68,01	0,73
Febrer	28	2,97	83,21	0,76
Març	31	3,88	120,41	0,80
Abril	30	4,71	141,25	0,82
Maig	31	5,49	170,05	0,85
Juny	30	5,99	179,67	0,86
Juliol	31	5,97	184,99	0,85
Agost	31	5,29	164,09	0,83
Setembre	30	4,20	126,14	0,81
Octubre	31	3,12	96,66	0,78
Novembre	30	2,27	68,09	0,75
Desembre	31	1,97	60,92	0,72
Anual	365	4,01	1463,49	0,80



DADES DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

	kWh/kWpinst.dia	kWh/kWpinst	kWh
Gener	1,602	49,65	6.387,29
Febrer	2,259	63,24	8.135,66
Març	3,107	96,33	12.392,93
Abril	3,883	116,50	14.987,19
Maig	4,663	144,54	18.595,30
Juny	5,151	154,52	19.878,73
Juliol	5,072	157,24	20.229,16
Agost	4,393	136,20	17.521,53
Setembre	3,406	102,17	13.144,11
Octubre	2,432	75,39	9.699,34
Novembre	1,702	51,07	6.569,58
Desembre	1,415	43,86	5.642,73
Anual	3,196	1.190,70	153.183,55



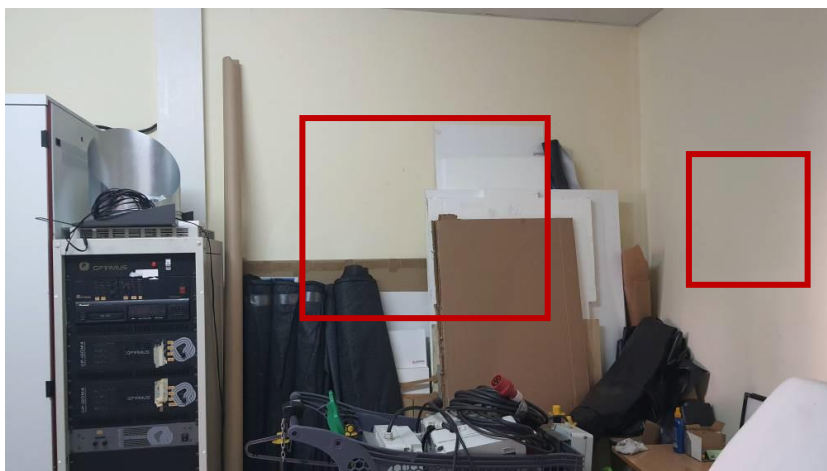
5 PREVENCIÓ D'INCENDIS

Normativa específica aplicada:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic DB-SI de Seguretat en cas d'Incendi.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

5.1 ZONA INVERSORS ELÈCTRICS

Els equips elèctrics encarregats de transformar l'energia generada per les plaques fotovoltaïques (inversors) s'ubicaran en un lloc habilitat per a tal efecte. En aquest cas s'instal·laran a l'interior del recinte firal, concretament a la paret interior del magatzem d'aquest. Tot i això, les característiques d'aquests equips (IP66) fan que estiguin preparats per funcionar si s'ubiquen a l'exterior. La caixa de distribució elèctrica de CA, se situarà a la paret dreta contigua i perpendicular a l'inversor.



Ubicació de l'inversor (esquerra) i caixa de distribució elèctrica (dreta)



Els inversors estaran situats a una alçada mínima d'un metre respecte al terra del magatzem i a 60 cm de cap obstacle lateral i/o paret lateral. Respectant sempre les distàncies mínimes recomanades pel fabricant de l'inversor. Per a més detall veure plànol de la ubicació d'equips.

L'inversor incorporarà una pantalla (display) que indicarà en cada moment el seu estat de funcionament, així com un seccionador que permetrà desconectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp fotovoltaic si una situació d'emergència ho requereix.

L'inversor haurà de complir amb les directives de la UE: Directiva 2014/30 / UE de compatibilitat electromagnètica, Directiva de baixa tensió 2014/35 / UE, així com amb les normes de seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaics: UNE-EN 62.109-1: 2011 i UNE-EN 62.109-2: 2013.

5.2 CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA

En tractar-se d'una instal·lació situada a sobre de la coberta (sent totalment descobert) no és d'aplicació el Decret 2267/2004 per a establiments industrials.

Cal remarcar a més que, tant l'estructura de suport com els mòduls fotovoltaics, estan fabricats amb materials incombustibles.



6 IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica s'ha dissenyat, tant en la fase constructiva com en el desenvolupament normal de la seva activitat, amb l'objectiu de reduir al màxim les possibles afectacions mediambientals.

6.1 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 instal·lació dels components.

6.2 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ

La fase d'explotació 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, contribuint a la mitigació del canvi climàtic.

6.2.1 Afectació sobre el cicle de l'aigua

L'aigua no intervindrà, en cap cas, en la fase d'explotació de la instal·lació fotovoltaica. Cal destacar que el rentat de les plaques, que es realitza de forma periòdica en el manteniment preventiu de la instal·lació, serà mitjançant productes especials per a netejar en sec. Així doncs, no es necessitaran ni connexió d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

Pel que fa a les aigües de pluja, la instal·lació no té cap afectació, i aquestes es recolliran i conduiran cap al col·lector de xarxa separativa de forma normal, tal com el sistema ha estat dissenyat.



6.2.2 Producció i gestió de residus

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

6.2.3 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.

6.3 ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA

La instal·lació fotovoltaica per a autoconsum connectada a la xarxa elèctrica, contribuirà de forma notable a la reducció de les emissions contaminants a l'atmosfera i l'estalvi en el consum de petroli, d'acord amb els paràmetres que es mostren en la següent taula:

ESTALVI	EMISSIONS CONTAMINANTS	
	Tn CO2	Tep
Gener	1,597	0,549
Febrer	2,034	0,700
Març	3,098	1,066
Abril	3,747	1,289
Maig	4,649	1,599
Juny	4,970	1,709
Juliol	5,057	1,739
Agost	4,380	1,507
Setembre	3,286	1,130
Octubre	2,425	0,834
Novembre	1,642	0,565
Desembre	1,411	0,485
Total	38,296	13,171



7 SERVEIS URBANÍSTICS

Pel funcionament de la instal·lació no serà necessari cap tipus de servei urbanístic addicional als existents.

No es requerirà d'una nova escomesa elèctrica, donat que la instal·lació es connectarà a la xarxa interior de l'edifici existent.

No es necessària cap escomesa d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.



8 NORMATIVA I MARC LEGAL

La normativa que s'exposa a continuació és aplicable a les instal·lacions fotovoltaïques per a producció d'energia elèctrica:

- **Reial Decret Llei 18/2022**, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de la contribució a la reducció de consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per la teva energia (+SE)".
- **Reial Decret Llei 29/2021**, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic pel foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament de les energies renovables.
- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- **Reial Decret 244/2019**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- **Reial Decret 900/2015**, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- **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 337/2014**, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- **2013/114/UE**: Decisió de la Comissió, d'1 de març de 2013, per la qual es estableixen les directrius per al càlcul pels Estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies.
- **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.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables.
- **Reial Decret 1578/2008**, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.
- **Reial Decret 1381/2008**, d'1 d'agost, pel qual s'estableixen dos certificats de professionalitat de la família professional Energia i aigua que s'inclouen en el Repertori nacional de certificats de professionalitat.
- **Reial Decret 1247/2008**, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.



- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 661/2007**, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- **Reial Decret 314/2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Reial Decret 842/2002**, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- **Reial Decret 614/2001**, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- **Resolució de 31 de maig de 2001**, de la Direcció general de Política Energètica i Mines, per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- **Reial Decret 1955/2000**, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Ordre de 5 de setembre de 1985** per la qual s'estableixen normes administratives i tècniques per a funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de centrals hidroelèctriques de fins a 5.000 KVA i centrals d'autogeneració elèctrica.



- **Ordre de 6 de juliol de 1984** per la qual s'aproven les Instruccions Tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- **Reial Decret 3275/1982**, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.
- Normes i informes tècnics de la **companyia distribuïdora** d'energia elèctrica.
- Normes **UNE** que siguin d'aplicació.
- Normes **EN** que siguin d'aplicació.
- **Ordenances municipals** i d'entitats públiques afectades.



9 PLANNING D'OBRA

FASE	SETMANA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Projecte Executiu i Visat	■	■	■							
Llicències i permisos administratius			■	■						
Inici de les obres					■					
Muntatge estructures i col·locació de panells					■	■	■	■		
Muntatge i connexió dels equips inversors i quadres elèctrics							■	■	■	
Instal·lació elèctrica							■	■	■	■
Assaigs i posada en marxa										■



10 PRESSUPOST

El pressupost d'execució per contracte és de CENT VINT-I-DOS MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-UN AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO (122.441,42 €), IVA exclòs.

El pressupost general per a l'execució material de la instal·lació és de CENT DOS MIL VUIT-CENTS NORANTA-UN AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS D'EURO (102.891,95 €) IVA exclòs.

11 PRESSUPOST PER CONEIXEMENT D'ADMINISTRACIÓ

El pressupost per coneixement d'administració, corresponents és de CENT VINT-I-SIS MIL CENT SETANTA-UN AMB TRES CÈNTIMS D'EURO (126.171,03 €), IVA exclòs.





**Pressupost i estudi econòmic:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

ÍNDEX

1. AMIDAMENTS

2. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

3. QUADRE DE PREUS

4. PRESSUPOST

5. ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA



TBK GESTIÓN DE EDIFICIOS, S.L. – CIF B-61857264

Av Diagonal 622, 3r1a. 08021 – Barcelona | 687 473 010

info@tbk.es - www.tbk.es

1 AMIDAMENTS



AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST FIRA TARRAGONA
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 310,000

Obra 01 PRESSUPOST FIRA TARRAGONA
 Capítol 02 INVERSOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W
---	------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.
---	------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FIRA TARRAGONA
 Capítol 03 SISTEMA DE MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S305	u	Subministrament i instal·lació d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FIRA TARRAGONA
 Capítol 04 MATERIAL ELÈCTRIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GG2C-4E2X	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	5,000
2	GG2H-4DPF	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals	
			AMIDAMENT DIRECTE	11,500
3	S401	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,500
4	GG2H-4E33	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals	
			AMIDAMENT DIRECTE	5,500
5	GG2H-4DPL	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,500
6	S405	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	140,000
7	S4241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	386,000
8	S4242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	378,000
9	S4251	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	259,000
10	S4252	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	262,000
11	S4261	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	508,000
12	S4262	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	562,000
13	S427	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ²		
				AMIDAMENT DIRECTE	29,000
14	EG31FDYGS	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	975,000
15	EG31FDYGI	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
16	EP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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	150,000
17	S406	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 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.		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
18	EG42-DWYE	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, 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
19	S408	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, col·locat.		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
20	S410	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
21	S412	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, col·locada carril DIN.		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
22	EGG0-HCLP	u	Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat sobre		

AMIDAMENTS

carril DIN

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

23 EGG3-E43P m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 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, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE 7,000

24 S416 u Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i muntada superficialment.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FIRA TARRAGONA
Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	S501	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, 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. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	S502	u	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	S503	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4	S5483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs
---	--------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE 200,000

Obra 01 PRESSUPOST FIRA TARRAGONA
Capítol 06 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	S601	m3	Transport i disposició de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m ³ de capacitat. Inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m ³ , procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus
---	------	----	--

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE

Obra 01 PRESSUPOST FIRA TARRAGONA
Capítol 07 PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ASSEGURANÇA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S701	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="1,000"/>
2	S702	u	Assegurança
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="1,000"/>
3	S703	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="1,000"/>

2 JUSTIFICACIÓ DE PREUS



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,65000 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,69000 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,69000 €
A013H000	h	Ajudant electricista	24,61000 €
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	23,17000 €
A0F-0015	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	27,76000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
S602	m3	Subministrament de contenidor paletitzat amb estructura de reixa metàl·lica d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus especials	70,74000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
-06E7	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació [null], construcció segons norma, [null], de secció [null]x1,5 mm2, amb aïllament de [null], classe de reacció al foc segons la norma UNE-EN 50575	3,78000	€
B151L-0M3G	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, per a 10 usos, per a seguretat i salut	0,19000	€
BG28-2HM0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	4,41000	€
BG28-2HM4	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 200 mm d'amplària	11,17000	€
BG29-1ZSN	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	13,59000	€
BG29-1ZT2	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	13,59000	€
BG2I-0B8A	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm	17,21000	€
BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm	11,59000	€
BG32-078X	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	2,94000	€
BG32-079E	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,51000	€
BG33-G2W8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 mm2, amb cobertura del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums i lliure d'halògens	1,06000	€
BG4L-09Y8	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, 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	136,03000	€
BGG0-H7A5	u	Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076	64,96000	€
BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,44000	€
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000	€
BGWA-0AKP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	4,01000	€
BGWA-0AKQ	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	6,01000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	2,97000	€
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	5,10000	€
BGY1-10Z7	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	12,08000	€
BGY1-10Z8	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals	17,27000	€
BGY1-10ZJ	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	8,06000	€
BGY1-10ZM	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals	11,52000	€
BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/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	0,43000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		la norma UNE-EN 50575		
S103	u	Estructura per panells fotovoltaics. Subministrament dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics d'alta qualitat i resistència. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. Inclou: Estabilitzadors 2.900 mm Placa base Suports de llastre Eina de desbloqueig de panells Barra de mesuratge 2.500 mm Barra espaciadora Base 4P Base dual 4P Base dual 2P Grapes deflector vent Deflector de vent	14.079,28000	€
S104	u	Suport de llastre per a fins 3 llambordes	2,55000	€
S105	u	Llamborda de llastre de 80x100x200 mm i de 3,8 kg.	0,56000	€
S106	u	Panell fotovoltaic de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panell amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg.	62,25000	€
S107	u	Làmina de cautxú 30 x 25 cm, per instal·lar sota les bases de l'estructura dels panells fotovoltaics	1,25000	€
S203	u	Inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	4.426,10000	€
S205	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	39,09000	€
S207	u	Sistema de monitorització per l'optimitzador seleccionat. Inclou un registrador de dades compacte, 6 punts d'accés sense fil i una font d'alimentació.	367,00000	€
S313	u	Subministrament d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic, per instal·lar.	572,18000	€
S402	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm	5,34000	€
S403	m	Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm	10,07000	€
S404	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 35 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	6,30000	€
S407	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	482,94000	€
S409	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, per muntar.	2.823,46000	€
S411	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	24,79000	€
S413	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, per col·locar en carril DIN.	14,23000	€
S415	u	Caixa CGP	160,00000	€
S417	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i per a muntar superficialment	400,76000	€
S419	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'1 A, 10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	7,39000	€
S421	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'0,5 A, 10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	7,39000	€
S423	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'0,4 A, 10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	7,39000	€
S42411	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable	0,55000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
S42421	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,56000	€
S42511	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,77000	€
S42512	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,78000	€
S42611	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,27000	€
S42621	m	Cable vermell amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,28000	€
S4271	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ²	1,05000	€
S5021	m3	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra.	149,79000	€
S5031	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	85,00000	€
S5032	u	Desplaçament d'anada i tornada al centre de lloguer de la grua telescòpica.	200,00000	€
S5033	u	Senyalització de reserva de l'espai	250,00000	€
S5041	m	Màstil construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió	30,24000	€
S628V1	t	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànion sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m ³ , procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	125,30000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
-DYD5		m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació [null], construcció segons norma, [null], de secció [null]x1,5 mm2, amb aïllament de [null], classe de reacció al foc segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	Rend.: 1,000				4,67 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,015 /R x	24,61000 =	0,36915		
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R x	28,69000 =	0,43035		
				Subtotal:		0,79950		0,79950
Materials								
	-06E7	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació [null], construcció segons norma, [null], de secció [null]x1,5 mm2, amb aïllament de [null], classe de reacció al foc segons la norma UNE-EN 50575	1,020 x	3,78000 =	3,85560		
				Subtotal:		3,85560		3,85560
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,01199
			COST DIRECTE					4,66709
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					4,66709
P-1	EG31FDYGI	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				4,35 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,052 /R x	24,61000 =	1,27972		
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,052 /R x	28,69000 =	1,49188		
				Subtotal:		2,77160		2,77160
Materials								
	BG32-079E	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,020 x	1,51000 =	1,54020		
				Subtotal:		1,54020		1,54020
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,04157
			COST DIRECTE					4,35337
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					4,35337

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-2	EG31FDYGS	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				7,98 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,092 /R x	28,69000 =	2,63948		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,092 /R x	24,61000 =	2,26412		
				Subtotal:		4,90360	4,90360	
Materials								
	BG32-078X	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,020 x	2,94000 =	2,99880		
				Subtotal:		2,99880	2,99880	
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,07355	
				COST DIRECTE			7,97595	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			7,97595	
P-3	EG42-DWYE	u	Interrupctor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, 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				151,63 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350 /R x	28,69000 =	10,04150		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200		
				Subtotal:		14,96350	14,96350	
Materials								
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000 x	0,41000 =	0,41000		
	BG4L-09Y8	u	Interrupctor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, 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	1,000 x	136,03000 =	136,03000		
				Subtotal:		136,44000	136,44000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
			COST DIRECTE	151,62795
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	151,62795

P-4	EGG0-HCLP	u	Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat sobre carril DIN	Rend.: 1,000	73,98	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
			Ma d'obra				
			A012H000 h Oficial 1a electricista	0,1667 /R x	28,69000 =	4,78262	
			A013H000 h Ajudant electricista	0,1667 /R x	24,61000 =	4,10249	
				Subtotal:		8,88511	8,88511
			Materials				
			BGG0-H7A5 u Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076	1,000 x	64,96000 =	64,96000	
				Subtotal:		64,96000	64,96000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,13328
			COST DIRECTE				73,97839
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				73,97839

P-5	EGG3-E43P	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 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, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	1,73	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
			Ma d'obra				
			A012H000 h Oficial 1a electricista	0,012 /R x	28,69000 =	0,34428	
			A013H000 h Ajudant electricista	0,012 /R x	24,61000 =	0,29532	
				Subtotal:		0,63960	0,63960
			Materials				
			BG33-G2W8 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 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 i lliure d'halògens	1,020 x	1,06000 =	1,08120	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Subtotal:	1,08120
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
			COST DIRECTE	1,73039
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	1,73039

P-6	EP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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	1,26	€
------------	------------------	---	---	---------------------	-------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015 /R x	24,65000 =	0,36975
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x	28,69000 =	0,43035
			Subtotal:			0,80010
Materials						
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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	0,43000 =	0,45150
			Subtotal:			0,45150
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01200
			COST DIRECTE			1,26360
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,26360

P-7	GG2C-4E2X	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals	Rend.: 1,000	38,97	€
------------	------------------	---	---	---------------------	--------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,087 /R x	24,61000 =	2,14107
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,170 /R x	28,69000 =	4,87730
			Subtotal:			7,01837
Materials						
	BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm	1,020 x	11,59000 =	11,82180
	BGWA-0AK	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	1,000 x	4,01000 =	4,01000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	BGY1-1OZM	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals	1,000	x	11,52000	=	11,52000	
	BG28-2HM0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	1,020	x	4,41000	=	4,49820	
Subtotal:								31,85000	31,85000
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,10528	
						COST DIRECTE		38,97365	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		38,97365	

P-8	GG2H-4DPF	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals	Rend.: 1,000				35,68	€
------------	------------------	---	--	---------------------	--	--	--	--------------	----------

			Unitats		Preu		Parcial	Import	
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,180	/R x	28,69000	=	5,16420	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,082	/R x	24,61000	=	2,01802	
Subtotal:								7,18222	7,18222
Materials									
	BGWA-0AK	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	1,000	x	4,01000	=	4,01000	
	BGY1-1OZJ	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	8,06000	=	8,06000	
	BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm	1,020	x	11,59000	=	11,82180	
	BG28-2HM0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	1,020	x	4,41000	=	4,49820	
Subtotal:								28,39000	28,39000
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,10773	
						COST DIRECTE		35,67995	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		35,67995	

P-9	GG2H-4DPL	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals	Rend.: 1,000				54,33	€
------------	------------------	---	--	---------------------	--	--	--	--------------	----------

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,180	/R x 28,69000 =	5,16420		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,082	/R x 24,61000 =	2,01802		
						Subtotal:	7,18222	
Materials								
	BG2I-0B8A	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm	1,020	x 17,21000 =	17,55420		
	BGY1-1OZ7	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x 12,08000 =	12,08000		
	BGWA-0AK	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	1,000	x 6,01000 =	6,01000		
	BG28-2HM4	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 200 mm d'amplària	1,020	x 11,17000 =	11,39340		
						Subtotal:	47,03760	
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,10773
						COST DIRECTE		54,32755
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		54,32755

P-10	GG2H-4E33	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals	Rend.: 1,000		59,35	€
-------------	------------------	---	---	---------------------	--	--------------	----------

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,087	/R x 24,61000 =	2,14107	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,170	/R x 28,69000 =	4,87730	
						Subtotal:	7,01837
Materials							
	BG28-2HM4	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 200 mm d'amplària	1,020	x 11,17000 =	11,39340	
	BGWA-0AK	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	1,000	x 6,01000 =	6,01000	
	BG2I-0B8A	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm	1,020	x 17,21000 =	17,55420	
	BGY1-1OZ8	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals	1,000	x 17,27000 =	17,27000	
						Subtotal:	52,22760

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
			COST DIRECTE	59,35125
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	59,35125

P-11	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg.	Rend.: 1,000	84,87	€
-------------	-------------	---	---	---------------------	--------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A013H000	h	Ajudant electricista	0,250 /R x	24,61000 =	6,15250	
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	28,69000 =	7,17250	
			Subtotal:		13,32500	13,32500
Materials						
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x	9,10000 =	9,10000	
S106	u	Panell fotovoltaic de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panell amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg.	1,000 x	62,25000 =	62,25000	
			Subtotal:		71,35000	71,35000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,19988
			COST DIRECTE			84,87488
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			84,87488

P-12	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	Rend.: 1,000	22.246,95	€
-------------	-------------	---	--	---------------------	------------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A012M000	h	Oficial 1a muntador	120,000 /R x	28,69000 =	3.442,80000	
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	120,000 /R x	24,65000 =	2.958,00000	
			Subtotal:		6.400,80000	6.400,80000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
Materials									
	S104	u	Suport de llast per a fins 3 llambordes	19,000	x	2,55000	=	48,45000	
	S103	u	Estructura per panells fotovoltaics. Subministrament dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics d'alta qualitat i resistència. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. Inclou: Estabilitzadors 2.900 mm Placa base Suports de llastre Eina de desbloqueig de panells Barra de mesuratge 2.500 mm Barra espaciadora Base 4P Base dual 4P Base dual 2P Grapes deflector vent Deflector de vent	1,000	x	14.079,2800	=	14.079,28000	
	S107	u	Làmina de cautxú 30 x 25 cm, per instal·lar sota les bases de l'estructura dels panells fotovoltaics	1.002,000	x	1,25000	=	1.252,50000	
	S105	u	Llamborda de llast de 80x100x200 mm i de 3,8 kg.	832,000	x	0,56000	=	465,92000	
							Subtotal:	15.846,15000	15.846,15000
							COST DIRECTE		22.246,95000
							DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		22.246,95000

P-13	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	Rend.: 1,000				4.861,87	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import		
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	8,000	/R x	24,61000	=	196,88000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	8,000	/R x	28,69000	=	229,52000	
							Subtotal:	426,40000	426,40000
Materials									
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	1,000	x	2,97000	=	2,97000	
	S203	u	Inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	1,000	x	4.426,10000	=	4.426,10000	
							Subtotal:	4.429,07000	4.429,07000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		6,39600
				COST DIRECTE				4.861,86600
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				4.861,86600
P-14	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	Rend.: 1,000				12.573,47 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
			Ma d'obra					
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,69000 =	14,34500	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	24,61000 =	12,30500	
							Subtotal:	26,65000
								26,65000
			Materials					
	S207	u	Sistema de monitorització per l'optimitzador seleccionat. Inclou un registrador de dades compacte, 6 punts d'accés sense fil i una font d'alimentació.	1,000	x	367,00000 =	367,00000	
							Subtotal:	367,00000
								367,00000
			Partides d'obra					
	S208	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	310,000	x	40,78772 =	12.644,19320	
							Subtotal:	12.644,19320
								12.644,19320
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,39975
				COST DIRECTE				13.038,24295
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				13.038,24295
P-15	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.	Rend.: 1,000				319,80 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
			Ma d'obra					
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	6,000	/R x	28,69000 =	172,14000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	6,000	/R x	24,61000 =	147,66000	
							Subtotal:	319,80000
								319,80000
				COST DIRECTE				319,80000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				319,80000
	S208	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	Rend.: 1,000				39,29 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
			Ma d'obra					
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,002	/R x	24,61000 =	0,04922	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:			0,04922	0,04922
Materials								
	S205	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	1,000	x	39,09000	=	39,09000
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	0,050	x	2,97000	=	0,14850
				Subtotal:			39,23850	39,23850
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,00074
				COST DIRECTE				39,28846
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				39,28846

P-16 S305 u Subministrament i instal·lació d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic. **Rend.: 0,908** **630,88** €

				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x	28,69000	=	31,59692
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	24,61000	=	27,10352
				Subtotal:		58,70044		58,70044
Materials								
	S313	u	Subministrament d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic, per instal·lar.	1,000	x	572,18000	=	572,18000
				Subtotal:		572,18000		572,18000
				COST DIRECTE				630,88044
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				630,88044

P-17 S401 m Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport **Rend.: 1,000** **28,79** €

				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,088	/R x	24,61000	=	2,16568
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,088	/R x	28,69000	=	2,52472
				Subtotal:		4,69040		4,69040
Materials								
	S402	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm	1,000	x	5,34000	=	5,34000
	BG29-1ZT2	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	1,000	x	13,59000	=	13,59000
	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

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
				Subtotal:		24,03000	24,03000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,07036
				COST DIRECTE			28,79076
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			28,79076

P-18	S405	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,000		42,97	€
-------------	-------------	---	---	---------------------	--	--------------	----------

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,095	/R x 24,61000 =	2,33795	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190	/R x 28,69000 =	5,45110	
				Subtotal:		7,78905	7,78905
Materials							
	S403	m	Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm	1,000	x 10,07000 =	10,07000	
	BG29-1ZSN	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	1,000	x 13,59000 =	13,59000	
	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	1,000	x 5,10000 =	5,10000	
	S404	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 35 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	1,000	x 6,30000 =	6,30000	
				Subtotal:		35,06000	35,06000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,11684
				COST DIRECTE			42,96589
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			42,96589

P-19	S406	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 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.	Rend.: 0,850		516,81	€
-------------	-------------	---	--	---------------------	--	---------------	----------

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x 28,69000 =	10,12588	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,300	/R x 24,61000 =	8,68588	
				Subtotal:		18,81176	18,81176
Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	S407	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	1,000	x	482,94000	=	482,94000	
	S419	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'1 A,10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	2,000	x	7,39000	=	14,78000	
Subtotal:								497,72000	497,72000
DESPESES AUXILIARS								1,50 %	0,28218
COST DIRECTE									516,81394
DESPESES INDIRECTES								0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL									516,81394

P-20	S408	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, col·locat.	Rend.: 1,000				2.837,93	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,310	/R x	28,69000	=	8,89390	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	
Subtotal:								13,81590	13,81590
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000	
	S409	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, per muntar.	1,000	x	2.823,46000	=	2.823,46000	
Subtotal:								2.823,91000	2.823,91000
DESPESES AUXILIARS								1,50 %	0,20724
COST DIRECTE									2.837,93314
DESPESES INDIRECTES								0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL									2.837,93314

P-21	S410	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				36,06	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,69000	=	5,73800
						Subtotal:		10,66000
								10,66000
	Materials							
	S411	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	24,79000	=	24,79000
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000
						Subtotal:		25,24000
								25,24000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,15990
			COST DIRECTE					36,05990
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					36,05990

P-22	S412	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, col·locada carril DIN.	Rend.: 1,000				20,28	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	24,61000	=	2,46100	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,125	/R x	28,69000	=	3,58625	
						Subtotal:		6,04725	6,04725
	Materials								
	S413	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, per col·locar en carril DIN.	1,000	x	14,23000	=	14,23000	
						Subtotal:		14,23000	14,23000
			COST DIRECTE					20,27725	
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					20,27725	

	S414	u	Caixa CGP	Rend.: 0,889				221,27	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	24,61000	=	27,68279	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x	28,69000	=	32,27222	
						Subtotal:		59,95501	59,95501
	Materials								
	S415	u	Caixa CGP	1,000	x	160,00000	=	160,00000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,42000	=	0,42000	
						Subtotal:		160,42000	160,42000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,89933
				COST DIRECTE				221,27434
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				221,27434
P-23	S416	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i muntada superficialment.	Rend.: 1,000				403,55 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	28,69000 =	0,71725	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,025	/R x	24,61000 =	0,61525	
				Subtotal:			1,33250	1,33250
	Materials							
	BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x	1,44000 =	1,44000	
	S417	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i per a muntar superficialment	1,000	x	400,76000 =	400,76000	
				Subtotal:			402,20000	402,20000
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,01999
				COST DIRECTE				403,55249
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				403,55249
	S418	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'1 A,10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG, col·locat	Rend.: 1,000				15,08 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	28,69000 =	4,30350	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,133	/R x	24,61000 =	3,27313	
				Subtotal:			7,57663	7,57663
	Materials							
	S419	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'1 A,10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	1,000	x	7,39000 =	7,39000	
				Subtotal:			7,39000	7,39000
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,11365
				COST DIRECTE				15,08028
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				15,08028

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
S420		u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'0,5 A,10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG, col·locat	Rend.: 1,000				15,08 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,133 /R x	24,61000 =	3,27313		
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150 /R x	28,69000 =	4,30350		
				Subtotal:		7,57663	7,57663	
Materials								
	S421	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'0,5 A,10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	1,000 x	7,39000 =	7,39000		
				Subtotal:		7,39000	7,39000	
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,11365	
			COST DIRECTE				15,08028	
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				15,08028	
S422		u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'0,4 A,10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG, col·locat	Rend.: 1,000				15,08 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,133 /R x	24,61000 =	3,27313		
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150 /R x	28,69000 =	4,30350		
				Subtotal:		7,57663	7,57663	
Materials								
	S423	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'0,4 A,10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	1,000 x	7,39000 =	7,39000		
				Subtotal:		7,39000	7,39000	
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,11365	
			COST DIRECTE				15,08028	
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				15,08028	
P-24 S4241		m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				1,21 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,012 /R x	24,61000 =	0,29532		
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012 /R x	28,69000 =	0,34428		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
				Subtotal:			0,63960	0,63960	
Materials									
	S42411	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,020	x	0,55000	=	0,56100	
				Subtotal:			0,56100	0,56100	
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,00959	
				COST DIRECTE				1,21019	
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,21019	
P-25	S4242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				1,22 €	
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,012	/R x	24,61000	=	0,29532	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012	/R x	28,69000	=	0,34428	
				Subtotal:				0,63960	0,63960
Materials									
	S42421	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,020	x	0,56000	=	0,57120	
				Subtotal:				0,57120	0,57120
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,00959	
				COST DIRECTE				1,22039	
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,22039	
P-26	S4251	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				2,52 €	
				Unitats		Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,69000 =	0,91808
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,61000 =	0,78752
						Subtotal:	1,70560
Materials							
	S42511	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,020	x	0,77000 =	0,78540
						Subtotal:	0,78540
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %
						COST DIRECTE	2,51658
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	2,51658

P-27	S4252	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			2,53	€
-------------	--------------	---	---	---------------------	--	--	-------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	28,69000 =	0,91808	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	24,61000 =	0,78752	
						Subtotal:	1,70560
Materials							
	S42512	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,020 x	0,78000 =	0,79560	
						Subtotal:	0,79560
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %
						COST DIRECTE	2,52678
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	2,52678

P-28	S4261	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			3,03	€
-------------	--------------	---	--	---------------------	--	--	-------------	----------

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	28,69000 =	0,91808		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	24,61000 =	0,78752		
						Subtotal:	1,70560	
Materials								
	S42611	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,020 x	1,27000 =	1,29540		
						Subtotal:	1,29540	
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,02558
						COST DIRECTE		3,02658
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	3,02658	
P-29	S4262	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		3,04	€	
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	24,61000 =	0,78752		
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	28,69000 =	0,91808		
						Subtotal:	1,70560	
Materials								
	S42621	m	Cable vermell amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm ² , 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	1,28000 =	1,30560		
						Subtotal:	1,30560	
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,02558
						COST DIRECTE		3,03678
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	3,03678	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-30	S427	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm2	Rend.: 1,000				5,32 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,060	/R x 28,69000 =	1,72140		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x 24,61000 =	2,46100		
				Subtotal:		4,18240	4,18240	
Materials								
	S4271	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm2	1,020	x 1,05000 =	1,07100		
				Subtotal:		1,07100	1,07100	
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,06274	
				COST DIRECTE			5,31614	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			5,31614	
P-31	S501	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, 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. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.	Rend.: 1,000				1.049,19 €
				COST DIRECTE			1.049,19000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.049,19000	
P-32	S502	u	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra	Rend.: 1,000				149,79 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	S5021	m3	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra.	1,000	x 149,79000 =	149,79000		
				Subtotal:		149,79000	149,79000	
				COST DIRECTE			149,79000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			149,79000	
P-33	S503	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	Rend.: 1,000				960,00 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU	
	S5032	u	Desplaçament d'anada i tornada al centre de lloguer de la grua telescòpica.	1,000	x	200,00000	=	200,00000		
	S5033	u	Senyalització de reserva de l'espai	1,000	x	250,00000	=	250,00000		
	S5031	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	6,000	x	85,00000	=	510,00000		
								Subtotal:	960,00000	960,00000
								COST DIRECTE		960,00000
								DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL		960,00000

P-34	S5483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000					15,48	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import	
Ma d'obra										
	A0F-0015	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,100	/R x	27,76000	=	2,77600		
	A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,100	/R x	23,17000	=	2,31700		
								Subtotal:	5,09300	5,09300
Materials										
	S5041	m	Màstil construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió	0,33333	x	30,24000	=	10,07990		
	B151L-0M3	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, per a 10 usos, per a seguretat i salut	1,200	x	0,19000	=	0,22800		
								Subtotal:	10,30790	10,30790
								DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,07640
								COST DIRECTE		15,47730
								DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL		15,47730

P-35	S601	m3	Transport i disposició de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat. Inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	Rend.: 1,000					196,04	€
-------------	-------------	----	---	---------------------	--	--	--	--	---------------	----------

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària							
	S602	m3	Subministrament de contenidor paletitzat amb estructura de reixa metàl·lica d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus especials	1,000 /R x	70,74000 =	70,74000	
						Subtotal:	70,74000
Materials							
	S628V1	t	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	1,000 x	125,30000 =	125,30000	
						Subtotal:	125,30000
						COST DIRECTE	196,04000
						DESPESES INDIRECTES	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	196,04000
P-36	S701	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet	Rend.: 1,000		1.200,00	€
						COST DIRECTE	1.200,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.200,00000
P-37	S702	u	Assegurança	Rend.: 1,000		300,00	€
						COST DIRECTE	300,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	300,00000
P-38	S703	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.	Rend.: 1,000		250,00	€
						COST DIRECTE	250,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	250,00000

3 QUADRE DE PREUS



QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	EG31FDYGI	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (QUATRE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	4,35 €
P-2	EG31FDYGS	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (SET EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	7,98 €
P-3	EG42-DWYE	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, 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. (CENT CINQUANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	151,63 €
P-4	EGG0-HCLP	u	Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat sobre carril DIN (SETANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	73,98 €
P-5	EGG3-E43P	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 mm ² , 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, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	1,73 €
P-6	EP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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 VINT-I-SIS CÈNTIMS)	1,26 €
P-7	GG2C-4E2X	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals (TRENTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	38,97 €
P-8	GG2H-4DPF	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals (TRENTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	35,68 €
P-9	GG2H-4DPL	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	54,33 €
P-10	GG2H-4E33	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals (CINQUANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	59,35 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-11	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg. (VUITANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	84,87 €
P-12	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (VINT-I-DOS MIL DOS-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	22.246,95 €
P-13	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent. (QUATRE MIL VUIT-CENTS SEIXANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	4.861,87 €
P-14	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W (DOTZE MIL CINC-CENTS SETANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	12.573,47 €
P-15	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació. (TRES-CENTS DINOU EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	319,80 €
P-16	S305	u	Subministrament i instal·lació d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic. (SIS-CENTS TRENTA EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	630,88 €
P-17	S401	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (VINT-I-VUIT EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	28,79 €
P-18	S405	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (QUARANTA-DOS EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	42,97 €
P-19	S406	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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. (CINC-CENTS SETZE EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	516,81 €
P-20	S408	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llinars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, col·locat. (DOS MIL VUIT-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	2.837,93 €
P-21	S410	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (TRENTA-SIS EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	36,06 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-22	S412	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, col·locada carril DIN. (VINT EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	20,28 €
P-23	S416	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i muntada superficialment. (QUATRE-CENTS TRES EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	403,55 €
P-24	S4241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	1,21 €
P-25	S4242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	1,22 €
P-26	S4251	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	2,52 €
P-27	S4252	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	2,53 €
P-28	S4261	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (TRES EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	3,03 €
P-29	S4262	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (TRES EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	3,04 €
P-30	S427	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ² (CINC EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	5,32 €
P-31	S501	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, 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. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat. (MIL QUARANTA-NOU EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	1.049,19 €
P-32	S502	u	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra (CENT QUARANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	149,79 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-33	S503	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres. (NOU-CENTS SEIXANTA EUROS)	960,00	€
P-34	S5483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs (QUINZE EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	15,48	€
P-35	S601	m3	Transport i disposició de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat. Inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus (CENT NORANTA-SIS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	196,04	€
P-36	S701	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet (MIL DOS-CENTS EUROS)	1.200,00	€
P-37	S702	u	Assegurança (TRES-CENTS EUROS)	300,00	€
P-38	S703	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació. (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	250,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	EG31FDYGI	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	4,35	€
	BG32-079E	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	1,54020	€
			Altres conceptes	2,80980	€
P-2	EG31FDYG	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	7,98	€
	BG32-078X	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575	2,99880	€
			Altres conceptes	4,98120	€
P-3	EG42-DWY	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, 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.	151,63	€
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
	BG4L-09Y8	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, 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	136,03000	€
			Altres conceptes	15,19000	€
P-4	EGG0-HCLP	u	Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat sobre carril DIN	73,98	€
	BGG0-H7A5	u	Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076	64,96000	€
			Altres conceptes	9,02000	€
P-5	EGG3-E43P	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 mm ² , 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, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,73	€
	BG33-G2W8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 mm ² , 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 i lliure d'halògens	1,08120	€
			Altres conceptes	0,64880	€
P-6	EP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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	1,26	€
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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	0,45150	€
			Altres conceptes	0,80850	€
P-7	GG2C-4E2X	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals	38,97	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG28-2HM0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	4,49820	€
	BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm	11,82180	€
	BGWA-0AKP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	4,01000	€
	BGY1-1OZM	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals	11,52000	€
			Altres conceptes	7,12000	€
P-8	GG2H-4DPF	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals	35,68	€
	BG28-2HM0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	4,49820	€
	BGWA-0AKP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	4,01000	€
	BGY1-1OZJ	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	8,06000	€
	BG2I-0B8F	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm	11,82180	€
			Altres conceptes	7,29000	€
P-9	GG2H-4DPL	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals	54,33	€
	BGWA-0AKQ	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	6,01000	€
	BGY1-1OZ7	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	12,08000	€
	BG2I-0B8A	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm	17,55420	€
	BG28-2HM4	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 200 mm d'amplària	11,39340	€
			Altres conceptes	7,29240	€
P-10	GG2H-4E33	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals	59,35	€
	BG2I-0B8A	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm	17,55420	€
	BGY1-1OZ8	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals	17,27000	€
	BGWA-0AKQ	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	6,01000	€
	BG28-2HM4	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 200 mm d'amplària	11,39340	€
			Altres conceptes	7,12240	€
P-11	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg.	84,87	€
	S106	u	Panell fotovoltaic de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panell amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg.	62,25000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000 €
			Altres conceptes	13,52000 €
P-12	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	22.246,95 €
	S104	u	Suport de llast per a fins 3 llambordes	48,45000 €
	S103	u	Estructura per panells fotovoltaics. Subministrament dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics d'alta qualitat i resistència. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. Inclou: Estabilitzadors 2.900 mm Placa base Suports de llastre Eina de desbloqueig de panells Barra de mesuratge 2.500 mm Barra espaciadora Base 4P Base dual 4P Base dual 2P Grapes deflector vent Deflector de vent	14.079,28000 €
	S107	u	Làmina de cautxú 30 x 25 cm, per instal·lar sota les bases de l'estructura dels panells fotovoltaics	1.252,50000 €
	S105	u	Llamborda de llast de 80x100x200 mm i de 3,8 kg.	465,92000 €
			Altres conceptes	6.400,80000 €
P-13	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	4.861,87 €
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	2,97000 €
	S203	u	Inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	4.426,10000 €
			Altres conceptes	432,80000 €
P-14	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	12.573,47 €
	S207	u	Sistema de monitorització per l'optimitzador seleccionat. Inclou un registrador de dades compacte, 6 punts d'accés sense fil i una font d'alimentació.	367,00000 €
	S208	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	12.644,19320 €
			Altres conceptes	-437,72320 €
P-15	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.	319,80 €
			Altres conceptes	319,80000 €
P-16	S305	u	Subministrament i instal·lació d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic.	630,88 €
	S313	u	Subministrament d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic, per instal·lar.	572,18000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	58,70000 €
P-17	S401	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	28,79 €
	S402	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm	5,34000 €
	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	5,10000 €
	BG29-1ZT2	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	13,59000 €
			Altres conceptes	4,76000 €
P-18	S405	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	42,97 €
	BG29-1ZSN	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	13,59000 €
	S403	m	Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm	10,07000 €
	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	5,10000 €
	S404	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 35 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	6,30000 €
			Altres conceptes	7,91000 €
P-19	S406	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 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.	516,81 €
	S407	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	482,94000 €
	S419	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'1 A, 10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.	14,78000 €
			Altres conceptes	19,09000 €
P-20	S408	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, col·locat.	2.837,93 €
	S409	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, per muntar.	2.823,46000 €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
			Altres conceptes	14,02000 €
P-21	S410	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	36,06 €
	S411	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	24,79000 €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
			Altres conceptes	10,82000 €
P-22	S412	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, col·locada carril DIN.	20,28 €
	S413	u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, per col·locar en carril DIN.	14,23000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	6,05000 €
P-23	S416	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i muntada superficialment.	403,55 €
	BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,44000 €
	S417	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i per a muntar superficialment	400,76000 €
			Altres conceptes	1,35000 €
P-24	S4241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,21 €
	S42411	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,56100 €
			Altres conceptes	0,64900 €
P-25	S4242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,22 €
	S42421	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,57120 €
			Altres conceptes	0,64880 €
P-26	S4251	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	2,52 €
	S42511	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,78540 €
			Altres conceptes	1,73460 €
P-27	S4252	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	2,53 €
	S42512	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,79560 €
			Altres conceptes	1,73440 €
P-28	S4261	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	3,03 €
	S42611	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,29540 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	1,73460 €
P-29	S4262	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	3,04 €
	S42621	m	Cable vermell amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,30560 €
			Altres conceptes	1,73440 €
P-30	S427	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ²	5,32 €
	S4271	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ²	1,07100 €
			Altres conceptes	4,24900 €
P-31	S501	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, 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. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.	1.049,19 €
			Sense descomposició	1.049,19000 €
P-32	S502	u	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra	149,79 €
	S5021	m3	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra.	149,79000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-33	S503	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	960,00 €
	S5033	u	Senyalització de reserva de l'espai	250,00000 €
	S5031	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	510,00000 €
	S5032	u	Desplaçament d'anada i tornada al centre de lloguer de la grua telescòpica.	200,00000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-34	S5483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs	15,48 €
	S5041	m	Màstil construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió	10,07990 €
	B151L-0M3G	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, per a 10 usos, per a seguretat i salut	0,22800 €
			Altres conceptes	5,17210 €
P-35	S601	m3	Transport i disposició de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat. Inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	196,04 €
	S628V1	t	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	125,30000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	70,74000 €
P-36	S701	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet	1.200,00 €
			Sense descomposició	1.200,00000 €
P-37	S702	u	Assegurança	300,00 €
			Sense descomposició	300,00000 €
P-38	S703	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.	250,00 €
			Sense descomposició	250,00000 €

4 PRESSUPOST



PRESSUPOST Descomposició Total

Obra 01 Pressupost FIRA TARRAGONA
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S102	u	<p>Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics.</p> <p>Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast.</p> <p>Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (P - 12)</p> <p>Format per :</p> <p>A01-FEPH 120,00 h Ajudant muntador A012M000 120,00 h Oficial 1a muntador S103 1,000 u Estructura per panells fotovoltaics. Subministrament dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics d'alta qualitat i resistència.</p> <p>Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.</p> <p>Inclou: Estabilitzadors 2.900 mm Placa base Suports de llastre Eina de desbloqueig de panells Barra de mesuratge 2.500 mm Barra espaciadora Base 4P Base dual 4P Base dual 2P Grapes deflector vent Deflector de vent</p> <p>S104 19,000 u Suport de llast per a fins 3 llambordes S105 832,00 u Llamborda de llast de 80x100x200 mm i de 3,8 kg. S107 1.002,0 u Làmina de cautxú 30 x 25 cm, per instal·lar sota les bases de l'estructura dels panells fotovoltaics</p>	22.246,95	1,000	22.246,95
2 S101	u	<p>Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg. (P - 11)</p> <p>Format per :</p> <p>A012H000 0,250 h Oficial 1a electricista A013H000 0,250 h Ajudant electricista BGWE1000 1,000 u Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic S106 1,000 u Panell fotovoltaic de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panell amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg.</p>	84,87	310,000	26.309,70
TOTAL	Capítol	01.01			48.556,65

Obra 01 Pressupost FIRA TARRAGONA
 Capítol 02 INVERSOR

PRESSUPOST Descomposició Total

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent. (P - 13)	4.861,87	1,000	4.861,87
Format per :					
A012H000	8,000	h	Oficial 1a electricista		
A013H000	8,000	h	Ajudant electricista		
BGWU010	1,000	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica		
S203	1,000	u	Inversor de xarxa trifàsic de 100kW de potència nominal per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.		
2 S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W (P - 14)	12.573,47	1,000	12.573,47
Format per :					
A012H000	0,500	h	Oficial 1a electricista		
A013H000	0,500	h	Ajudant electricista		
S207	1,000	u	Sistema de monitorització per l'optimitzador seleccionat. Inclou un registrador de dades compacte, 6 punts d'accés sense fil i una font d'alimentació.		
S208	310,00	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W		
3 S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació. (P - 15)	319,80	1,000	319,80
Format per :					
A012H000	6,000	h	Oficial 1a electricista		
A013H000	6,000	h	Ajudant electricista		

TOTAL	Capítol	01.02			17.755,14
--------------	----------------	--------------	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost FIRA TARRAGONA
Capítol	03	SISTEMA DE MONITORATGE

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S305	u	Subministrament i instal·lació d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic. (P - 16)	630,88	1,000	630,88
Format per :					
A012H000	1,000	h	Oficial 1a electricista		
A013H000	1,000	h	Ajudant electricista		
S313	1,000	u	Subministrament d'un Data Manager per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic, per instal·lar.		

TOTAL	Capítol	01.03			630,88
--------------	----------------	--------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost FIRA TARRAGONA
Capítol	04	MATERIAL ELÈCTRIC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 GG2C-4E2X	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de	38,97	5,000	194,85

PRESSUPOST Descomposició Total

servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals (P - 7)

Format per :

A012H000	0,170	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,087	h	Ajudant electricista
BG28-2HM0	1,020	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària
BG2I-0B8F	1,020	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm
BGWA-0AKP	1,000	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària
BGY1-1OZM	1,000	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals

2	GG2H-4DPF	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals (P - 8)	35,68	11,500	410,32
---	-----------	---	--	-------	--------	--------

Format per :

A012H000	0,180	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,082	h	Ajudant electricista
BG28-2HM0	1,020	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària
BG2I-0B8F	1,020	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x100 mm
BGWA-0AKP	1,000	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària
BGY1-1OZJ	1,000	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals

3	S401	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 17)	28,79	10,500	302,30
---	------	---	--	-------	--------	--------

Format per :

A012H000	0,088	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,088	h	Ajudant electricista
BG29-1ZT2	1,000	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària
BGY1-1OXY	1,000	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
S402	1,000	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm

4	GG2H-4E33	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports verticals (P - 10)	59,35	5,500	326,43
---	-----------	---	--	-------	-------	--------

Format per :

A012H000	0,170	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,087	h	Ajudant electricista
BG28-2HM4	1,020	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 200 mm d'amplària
BG2I-0B8A	1,020	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm
BGWA-0AKQ	1,000	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària
BGY1-1OZ8	1,000	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports verticals

PRESSUPOST Descomposició Total

5	GG2H-4DPL	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals (P - 9)	54,33	6,500	353,15
---	-----------	---	--	-------	-------	--------

Format per :

A012H000	0,180	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,082	h	Ajudant electricista
BG28-2HM4	1,020	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 200 mm d'amplària
BG21-0B8A	1,020	m	Safata aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, perforada, de 60x200 mm
BGWA-0AKQ	1,000	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates aïllants de PC + ABS sense halògens, de 60 mm d'alçària i 200 mm d'amplària
BGY1-1OZ7	1,000	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates aïllants de material sense halògens de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals

6	S405	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 18)	42,97	140,000	6.015,80
---	------	---	--	-------	---------	----------

Format per :

A012H000	0,190	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,095	h	Ajudant electricista
BG29-1ZSN	1,000	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària
BGY1-1OXY	1,000	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
S403	1,000	m	Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 35 mm i amplària 200 mm
S404	1,000	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 35 mm d'alçària i 200 mm d'amplària

7	S4241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 24)	1,21	386,000	467,06
---	-------	---	--	------	---------	--------

Format per :

A012H000	0,012	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,012	h	Ajudant electricista
S42411	1,020	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata

8	S4242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 25)	1,22	378,000	461,16
---	-------	---	--	------	---------	--------

Format per :

A012H000	0,012	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,012	h	Ajudant electricista
S42421	1,020	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata

PRESSUPOST Descomposició Total

9	S4251	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 26)	2,52	259,000	652,68
Format per :						
	A012H000	0,032	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,032	h	Ajudant electricista		
	S42511	1,020	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
10	S4252	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 27)	2,53	262,000	662,86
Format per :						
	A012H000	0,032	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,032	h	Ajudant electricista		
	S42512	1,020	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
11	S4261	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 28)	3,03	508,000	1.539,24
Format per :						
	A012H000	0,032	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,032	h	Ajudant electricista		
	S42611	1,020	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
12	S4262	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 29)	3,04	562,000	1.708,48
Format per :						
	A012H000	0,032	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,032	h	Ajudant electricista		
	S42621	1,020	m	Cable vermell amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums		
13	S427	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ² (P - 30)	5,32	29,000	154,28
Format per :						
	A012H000	0,060	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,100	h	Ajudant electricista		
	S4271	1,020	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ²		

PRESSUPOST Descomposició Total

14	EG31FDYGS	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P - 2)	7,98	975,000	7.780,50
Format per :						
	A012H000	0,092	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,092	h	Ajudant electricista		
	BG32-078X	1,020	m	Cable amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575		
15	EG31FDYGI	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P - 1)	4,35	20,000	87,00
Format per :						
	A012H000	0,052	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,052	h	Ajudant electricista		
	BG32-079E	1,020	m	Cable de terres amb conductor d'alumini de tensió assignada de 0,6 / 1 kV, de designació AL RZ1 (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm ² , classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575		
16	EP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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 - 6)	1,26	150,000	189,00
Format per :						
	A01-FEPH	0,015	h	Ajudant muntador		
	A012M000	0,015	h	Oficial 1a muntador		
	BP44-1A3K	1,050	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta 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		
17	S406	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat. (P - 19)	516,81	2,000	1.033,62
Format per :						
	A012H000	0,300	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,300	h	Ajudant electricista		
	S407	1,000	u	Relé diferencial amb toroidal, sensibilitat de 0,03 A a 30 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 vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat		
	S419	2,000	u	Portafusible amb fusible cilíndric inclòs d'1 A, 10x38 mm 500VAC/250VDC gL/gG.		
18	EG42-DWYE	u	Interrupctor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, 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 - 3)	151,63	1,000	151,63

PRESSUPOST Descomposició Total

		Format per :					
		A012H000	0,350 h	Oficial 1a electricista			
		A013H000	0,200 h	Ajudant electricista			
		BG4L-09Y8	1,000 u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, 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			
		BGWD-0AS3	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials			
19	S408	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, col·locat. (P - 20)	2.837,93	2,000	5.675,86
		Format per :					
		A012H000	0,310 h	Oficial 1a electricista			
		A013H000	0,200 h	Ajudant electricista			
		BGWD-0AS2	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics			
		S409	1,000 u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 175 A a 250 A (4 llindars commutables) d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tripolar (3P), de 200 kA de poder de tall segons UNE-EN 60898, de dimensions 105mm x 161 mm x 86 mm (AxHxF) de 2,4 kg, per muntar.			
20	S410	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 21)	36,06	2,000	72,12
		Format per :					
		A012H000	0,200 h	Oficial 1a electricista			
		A013H000	0,200 h	Ajudant electricista			
		BGWD-0AS2	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics			
		S411	1,000 u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN			
21	S412	u		Presa de corrent bipolar amb presa de terra, col·locada carril DIN. (P - 22)	20,28	1,000	20,28
		Format per :					
		A012H000	0,125 h	Oficial 1a electricista			
		A013H000	0,100 h	Ajudant electricista			
		S413	1,000 u	Presa de corrent bipolar amb presa de terra, per col·locar en carril DIN.			
22	EGG0-HCLP	u		Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076, col·locat sobre carril DIN (P - 4)	73,98	1,000	73,98
		Format per :					
		A012H000	0,167 h	Oficial 1a electricista			
		A013H000	0,167 h	Ajudant electricista			
		BGG0-H7A5	1,000 u	Autotransformador monofàsic, grau de protecció IP20, tensió d'entrada 400 V i tensió de sortida 230V, de 1000 VA de potència, fabricació segons normes UNE-EN 61558, UNE-EN 60726 i UNE-EN 60076			
23	EGG3-E43P	m		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 mm ² , 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, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 5)	1,73	7,000	12,11

PRESSUPOST Descomposició Total**Format per :**

A012H000	0,012	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,012	h	Ajudant electricista
BG33-G2W8	1,020	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-EN 50618, bipolar, de secció 2x1,5 mm ² , 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 i lliure d'halògens

24	S416	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i muntada superficialment. (P - 23)	403,55	1,000	403,55
----	------	---	---	--------	-------	--------

Format per :

A012H000	0,025	h	Oficial 1a electricista
A013H000	0,025	h	Ajudant electricista
BGW2-093L	1,000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució
S417	1,000	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-quatre mòduls cadascuna i per a muntar superficialment

TOTAL	Capítol	01.04				28.748,25
--------------	----------------	--------------	--	--	--	------------------

Obra	01	Pressupost FIRA TARRAGONA
Capítol	05	SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	S501	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, 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. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat. (P - 31)	1.049,19	1,000	1.049,19
2	S502	u	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra (P - 32)	149,79	1,000	149,79
Format per :						
	S5021	1,000	m3	Lloguer de vàter portàtil per instal·lar a obra.		
3	S503	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres. (P - 33)	960,00	1,000	960,00
Format per :						
	S5031	6,000	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.		
	S5032	1,000	u	Desplaçament d'anada i tornada al centre de lloguer de la grua telescòpica.		
	S5033	1,000	u	Senyalització de reserva de l'espai		
4	S5483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs (P - 34)	15,48	200,000	3.096,00
Format per :						
	A0D-0009	0,100	h	Manobre per a seguretat i salut		
	A0F-0015	0,100	h	Oficial 1a per a seguretat i salut		
	B151L-0M3G	1,200	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, per a 10 usos, per a seguretat i salut		

PRESSUPOST Descomposició Total

S5041	0,333	m	Màstil construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió
-------	-------	---	--

TOTAL	Capítol	01.05	5.254,98
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost FIRA TARRAGONA
Capítol	06	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S601	m3	Transport i disposició de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat. Inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	196,04	1,000	196,04

(P - 35)

Format per :

S602	1,000	m3	Subministrament de contenidor paletitzat amb estructura de reixa metàl·lica d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus especials
S628V1	1,000	t	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus

TOTAL	Capítol	01.06	196,04
--------------	----------------	--------------	---------------

Obra	01	Pressupost FIRA TARRAGONA
Capítol	07	PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ASSEGURANÇA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S701	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet (P - 36)	1.200,00	1,000	1.200,00
2 S702	u	Assegurança (P - 37)	300,00	1,000	300,00
3 S703	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació. (P - 38)	250,00	1,000	250,00

TOTAL	Capítol	01.07	1.750,00
--------------	----------------	--------------	-----------------

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES	48.556,65
Capítol	01.02	INVERSOR	17.755,14
Capítol	01.03	SISTEMA DE MONITORATGE	630,88
Capítol	01.04	MATERIAL ELÈCTRIC	28.748,26
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT	5.254,98
Capítol	01.06	GESTIÓ DE RESIDUS	196,04
Capítol	01.07	PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ASSEGUAN	1.750,00
Obra	01	Pressupost FIRA TARRAGONA	102.891,95
			102.891,95
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost FIRA TARRAGONA	102.891,95
			102.891,95

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE ABANS IVA

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	102.891,95
6,00 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE PEM.....	6.173,52
13,00 % DESPESES GENERALS SOBRE PEM.....	13.375,95

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE ABANS IVA € **122.441,42**

Aquest pressupost d'execució per contracte abans IVA puja a la quantitat de:

CENT VINT-I-DOS MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-UN AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO

PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ ABANS IVA

Total Pressupost Per Contracte.....	122.441,42
Import de la sol·licitud estudi d'accés i connexió a xarxa, en el cas que no s'hagi de realitzar cap actuació addicional. L'import exacte quedarà definit per la distribuïdora en concret en el moment de la sol·licitud.	350,00
Inspecció inicial fotovoltaica per organisme competent	225,00
Tramitació per la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió, import per la obtenció del RAC	510,13
Tramitació per la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió, import per la obtenció del RITSIC	38,60
Direcció d'obra	1.900,00
Coordinació de la Seguretat en l'Obra	705,88

TOTAL PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ ABANS IVA € **126.171,03**

Aquest pressupost per coneixement de l'administració abans IVA puja a la quantitat de:

CENT VINT-I-SIS MIL CENT SETANTA-UN AMB TRES CÈNTIMS D'EURO

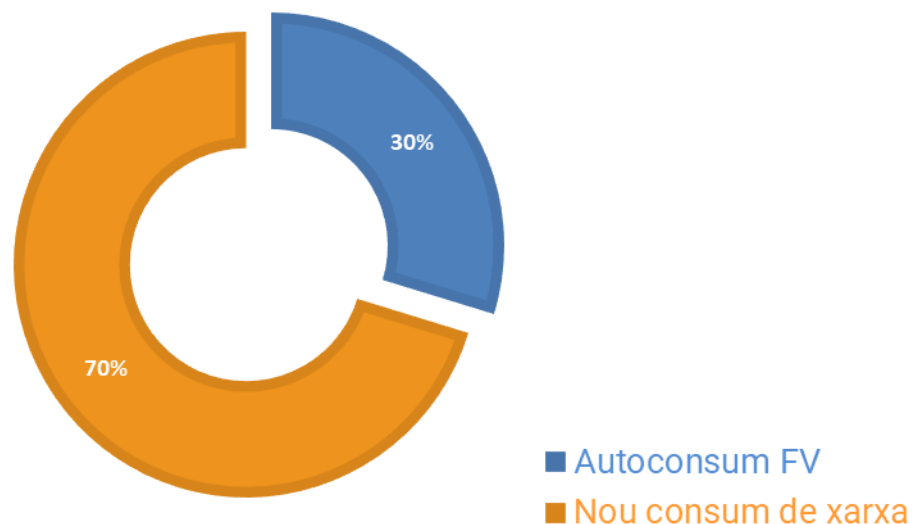
5 ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

5.1 Resum tècnic

INSTAL·LACIÓ FV	OPCIÓ
Quantitat Panells	310
Potència panell	415 Wp
Potència total instal·lada	128,65 kWp
Producció específica anual	1.191 kWh/kWp

PRODUCCIÓ FV I CONSUM ELÈCTRIC	OPCIÓ
Consum total elèctric client	344.423 kWh
Producció FV	153.184 kWh
Autoconsum FV	102.424 kWh
Excedents FV estimats	50.760 kWh
<i>Producció FV / Consum total</i>	44%
<i>Autoconsum FV / Consum total</i>	30%
<i>Excedents FV / Producció FV</i>	33%

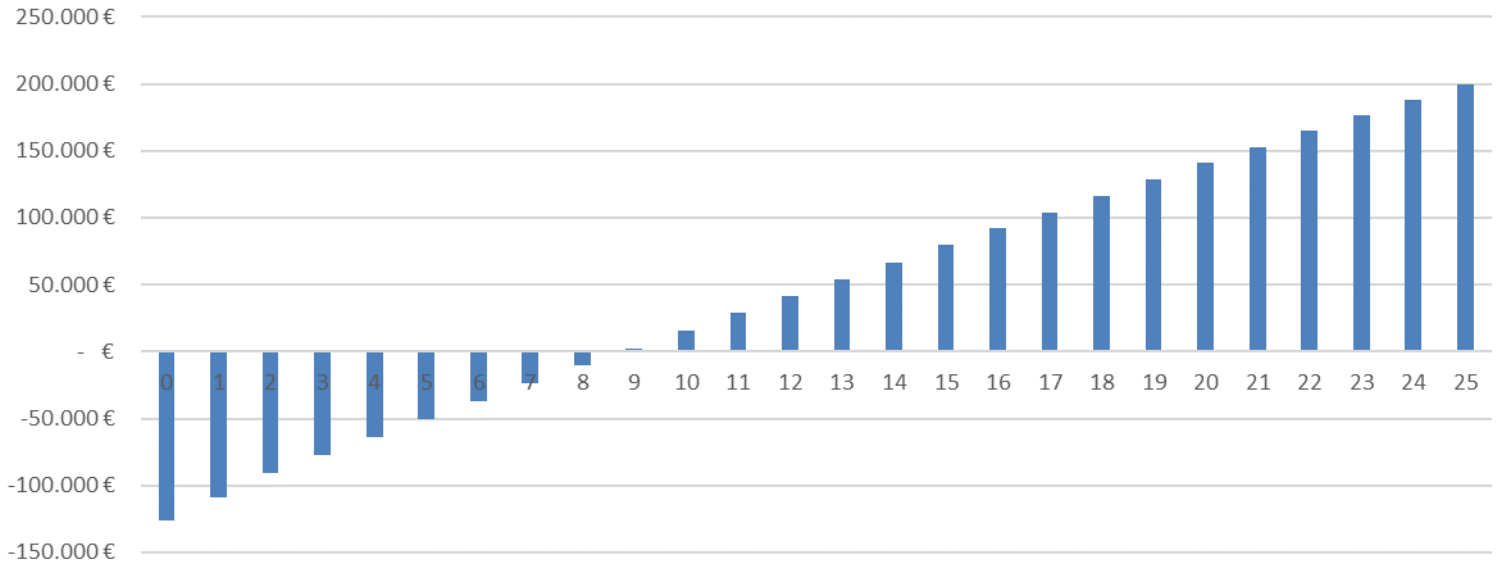
IMPACTE FV EN CONSUM TOTAL



5.2 Rendiment financer

PRESSUPOST I RENDIBILITAT	OPCIÓ
Inversió Inicial (sense IVA)	126.171 €
Inversió per potència	0,98 €/Wp
Estalvi any 1	18.509 €
Opex any 1	847 €
Retorn	8,8 anys
Balanç net 25 anys	199.772 €
Rendibilitat (TIR) 25 anys	10,0%

BALANÇ NET ACUMULAT 25 ANYS



5.3 Hipòtesis i paràmetres

PREU ELECTRICITAT	OPCIÓ
Preu elec. hora solar client (incl. Impost).	0,114 €/kWh
Preu equivalent FV any 1	0,039 €/kWh

PARÀMETRES	OPCIÓ
Preu excedents FV (mercat)	0,085 €/kWh
Impost producció	7%
Cost representació + peatge	0,0019 €/kWh
IPC estimat	2,00%
Degradació anual panells	0,55%

DETALL ESTALVI ANUAL	OPCIÓ
Consum Electricitat (incl. impost consum)	12.273 €
Venda / Compensació d'excedents	4.307 €
Terme de potència / penalitzacions	1.930 €
Altres (subvencions, IBI, IAE, etc)	0 €

DETALL OPEX ANUAL	OPCIÓ
Manteniment	657 €
Costos Assegurança	189 €

BALANÇ ECOLÒGIC ANUAL	OPCIÓ
Equivalència en consum kWh, nombre de llars	47
Emissions de CO2 evitades (t)	38
Arbres necessaris per absorbir aquest CO2	1.915
Equivalència en cotxes trets del mercat	16

Cal destacar, que s'ha considerat un l'estalvi del terme de potència, tenint en compte les possibles penalitzacions, de 15 €/kWp/any, ja que en instal·lar el sistema fotovoltaic, la potència contractada es podria arribar a reduir i com a conseqüència, rebaixar la factura elèctrica en el terme de potència contractada.



5.4 Balanç de caixa

ANY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cost del Projecte	126.171 €												
Costos Assegurança anual		189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €
Costos explotació (Manteniment)		657 €	670 €	684 €	698 €	711 €	726 €	740 €	755 €	770 €	786 €	801 €	817 €
Amortització del Crèdit		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Pagament interessos a crèdit		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Costos de comercialització excedents		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
TOTAL SORTIDES	126.171 €	847 €	860 €	873 €	887 €	901 €	915 €	929 €	944 €	959 €	975 €	991 €	1.007 €
Crèdit	0 €												
Estalvi consum electricitat - P1		1.944 €	1.933 €	1.459 €	1.451 €	1.443 €	1.435 €	1.427 €	1.419 €	1.411 €	1.404 €	1.396 €	1.388 €
Estalvi consum electricitat - P2		1.771 €	1.761 €	1.338 €	1.331 €	1.323 €	1.316 €	1.309 €	1.302 €	1.294 €	1.287 €	1.280 €	1.273 €
Estalvi consum electricitat - P3		2.143 €	2.131 €	1.430 €	1.423 €	1.415 €	1.407 €	1.399 €	1.392 €	1.384 €	1.376 €	1.369 €	1.361 €
Estalvi consum electricitat - P4		2.120 €	2.108 €	1.421 €	1.414 €	1.406 €	1.398 €	1.390 €	1.383 €	1.375 €	1.368 €	1.360 €	1.353 €
Estalvi consum electricitat - P5		658 €	654 €	436 €	433 €	431 €	428 €	426 €	424 €	421 €	419 €	417 €	415 €
Estalvi consum electricitat - P6		3.041 €	3.024 €	1.830 €	1.819 €	1.809 €	1.799 €	1.790 €	1.780 €	1.770 €	1.760 €	1.751 €	1.741 €
Estalvi IMPOST electricitat		597 €	594 €	405 €	402 €	400 €	398 €	396 €	394 €	391 €	389 €	387 €	385 €
Venta d'excedents		4.307 €	4.283 €	4.307 €	4.283 €	4.259 €	4.236 €	4.213 €	4.190 €	4.167 €	4.144 €	4.121 €	4.098 €
Estalvi en termes de potència		1.930 €	1.919 €	1.909 €	1.898 €	1.888 €	1.877 €	1.867 €	1.857 €	1.846 €	1.836 €	1.826 €	1.816 €
TOTAL ENTRADES	0 €	18.509 €	18.408 €	14.534 €	14.454 €	14.374 €	14.295 €	14.217 €	14.138 €	14.061 €	13.983 €	13.906 €	13.830 €
BALANÇ ANUAL	-126.171 €	17.663 €	17.548 €	13.661 €	13.567 €	13.474 €	13.380 €	13.287 €	13.194 €	13.101 €	13.009 €	12.916 €	12.823 €
BALANÇ ACUMULAT	-126.171 €	-108.508 €	-90.960 €	-77.300 €	-63.732 €	-50.259 €	-36.879 €	-23.591 €	-10.397 €	2.704 €	15.713 €	28.629 €	41.452 €
Total Deute Crèdit	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

ANY	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Cost del Projecte													
Costos Assegurança anual		189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €	189 €
Costos explotació (Manteniment)		834 €	850 €	867 €	885 €	902 €	920 €	939 €	958 €	977 €	996 €	1.016 €	1.036 €
Amortització del Crèdit		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Pagament interessos a crèdit		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Costos de comercialització excedents		0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
TOTAL SORTIDES	1.023 €	1.040 €	1.057 €	1.074 €	1.092 €	1.110 €	1.128 €	1.147 €	1.166 €	1.186 €	1.205 €	1.226 €	1.246 €
Crèdit													
Estalvi consum electricitat - P1		1.381 €	1.373 €	1.365 €	1.358 €	1.350 €	1.343 €	1.336 €	1.328 €	1.321 €	1.314 €	1.307 €	1.299 €
Estalvi consum electricitat - P2		1.266 €	1.259 €	1.252 €	1.245 €	1.238 €	1.232 €	1.225 €	1.218 €	1.211 €	1.205 €	1.198 €	1.192 €
Estalvi consum electricitat - P3		1.354 €	1.346 €	1.339 €	1.331 €	1.324 €	1.317 €	1.310 €	1.302 €	1.295 €	1.288 €	1.281 €	1.274 €
Estalvi consum electricitat - P4		1.345 €	1.338 €	1.330 €	1.323 €	1.316 €	1.309 €	1.301 €	1.294 €	1.287 €	1.280 €	1.273 €	1.266 €
Estalvi consum electricitat - P5		412 €	410 €	408 €	405 €	403 €	401 €	399 €	397 €	394 €	392 €	390 €	388 €
Estalvi consum electricitat - P6		1.731 €	1.722 €	1.712 €	1.703 €	1.694 €	1.684 €	1.675 €	1.666 €	1.657 €	1.648 €	1.638 €	1.629 €
Estalvi IMPOST electricitat		383 €	381 €	379 €	377 €	375 €	373 €	370 €	368 €	366 €	364 €	362 €	360 €
Venta d'excedents		4.076 €	4.053 €	4.031 €	4.009 €	3.987 €	3.965 €	3.943 €	3.921 €	3.900 €	3.878 €	3.857 €	3.836 €
Estalvi en termes de potència		1.806 €	1.796 €	1.786 €	1.777 €	1.767 €	1.757 €	1.747 €	1.738 €	1.728 €	1.719 €	1.709 €	1.691 €
TOTAL ENTRADES	13.754 €	13.678 €	13.603 €	13.528 €	13.454 €	13.380 €	13.306 €	13.233 €	13.160 €	13.088 €	13.016 €	12.944 €	12.873 €
BALANÇ ANUAL	12.731 €	12.639 €	12.546 €	12.454 €	12.362 €	12.270 €	12.178 €	12.086 €	11.994 €	11.902 €	11.810 €	11.719 €	11.627 €
BALANÇ ACUMULAT	54.183 €	66.822 €	79.368 €	91.823 €	104.185 €	116.455 €	128.633 €	140.720 €	152.714 €	164.616 €	176.427 €	188.145 €	199.772 €
Total Deute Crèdit	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

NOTA: NO S'HA TINGUT EN COMPTE LA FISCALITAT DE L'INVERSOR, NI LES DEDUCCIONS FISCALS





**Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

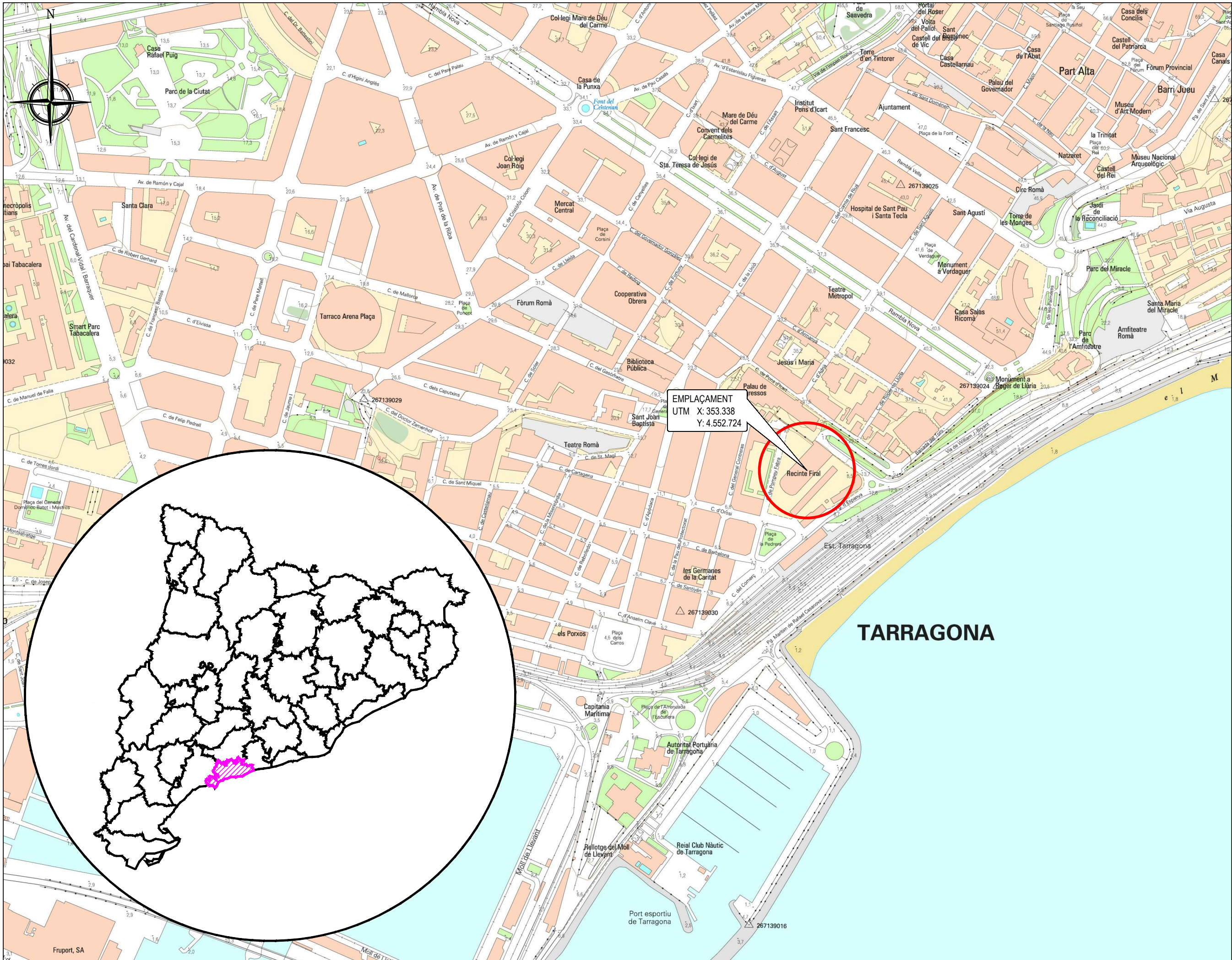
**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

ÍNDEX PLÀNOLS

1. SITUACIÓ
2. PLANTA GENERAL
 - 2.1 PLANTA GENERAL – CABLEJAT CORRENT ALTERN
3. ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR
4. SECCIÓ
5. UBICACIÓ EQUIPS
6. CONNEXIONAT
7. ESTRUCTURA
 - 7.1 ESTRUCTURA DE LLAST
8. POSADA A TERRA

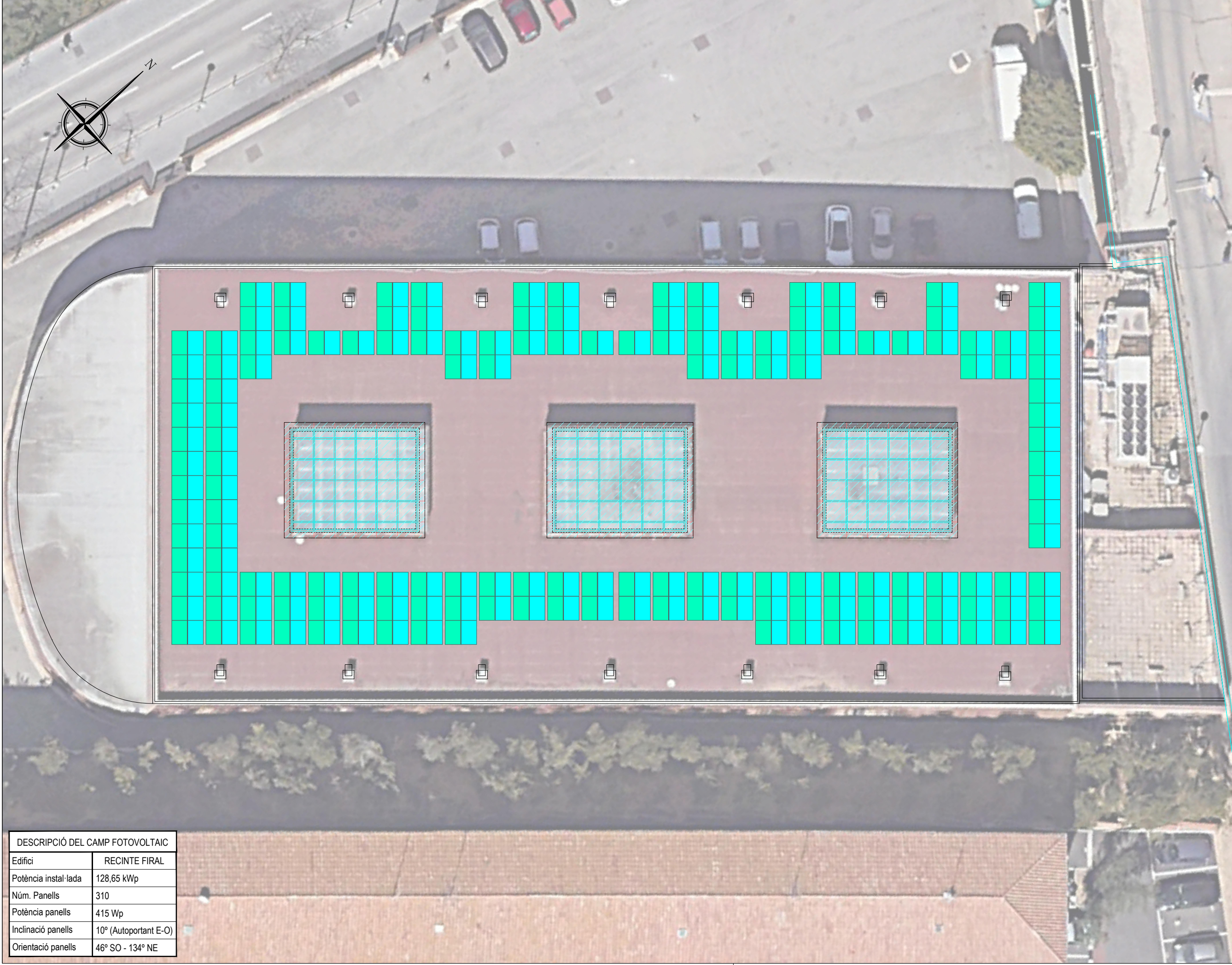




PROJECTE		INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOL·TÀICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn		EMPLAÇAMENT		Carrer de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona		EMDET S.A.		TÍTOL	
PROMOTOR		EMDET S.A.		Dibuixat		Manel Romero		Escala		1/5.000	
FASE		PROJECTE EXECUTIU		Comprovat		Manel Romero		Data		11/08/2023	
Refer. Plànol		PLA2_FTA_01_PEX_01_A		Format		DIN A3		Num. Plànol		01	
Revisió		A		Projectat		Manel Romero		ENGINYER INDUSTRIAL		MANEL ROMERO MOLINA	
Titol		SITUACIÓ		Autoritat Portuària de Tarragona		Reial Club Nàutic de Tarragona		Col·legiat núm.14.941		El contingut d'aquest document és propietat de TBK GESTIÓ DE EDIFICIOS. S'hi queda prohibida la seva reproducció o ús no autoritzat sense el preu consentiment.	

TBK
tot en facility management

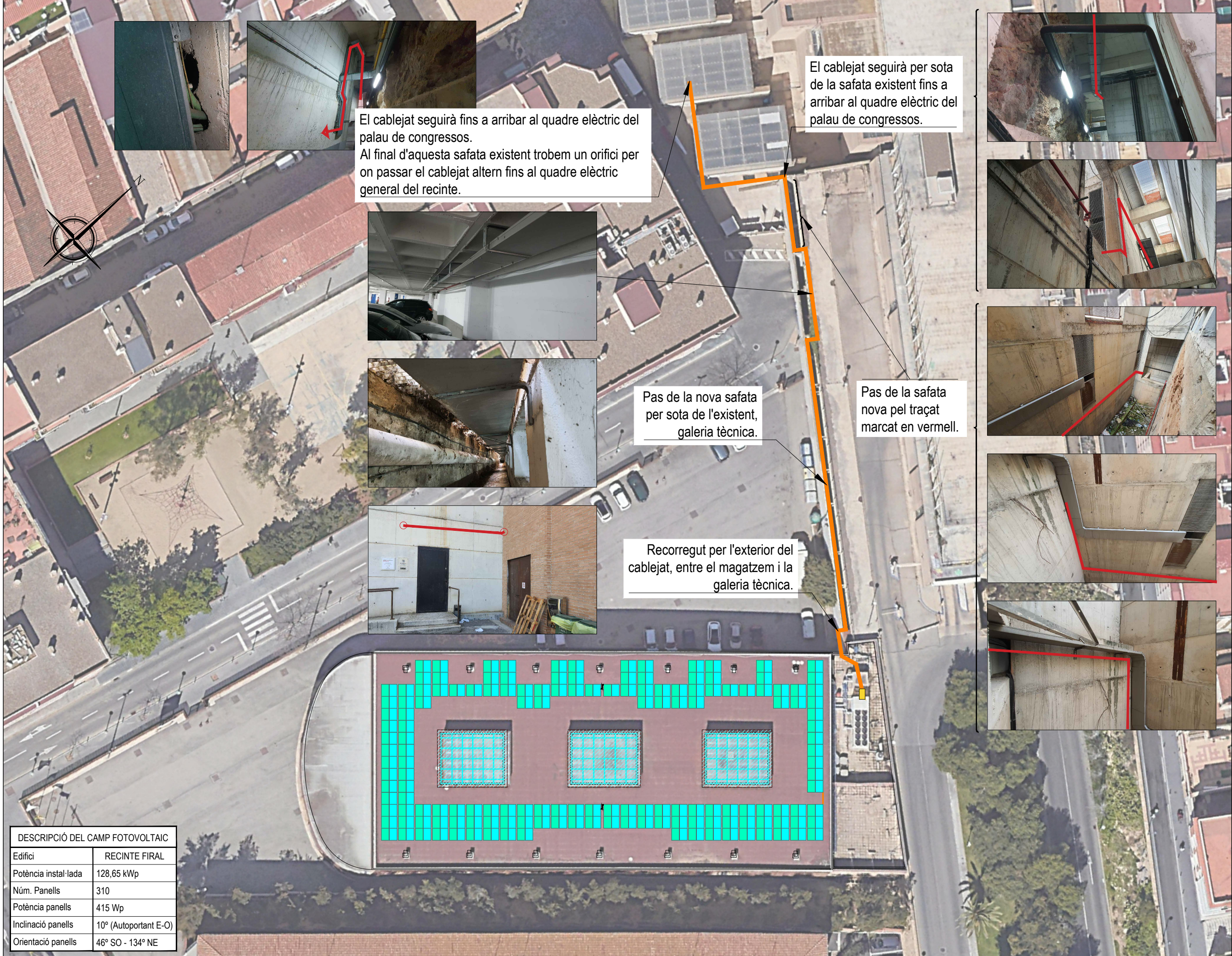
DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Edifici	RECINTE FIRAL
Potència instal·lada	128,65 kWp
Núm. Panells	310
Potència panells	415 Wp
Inclinació panells	10° (Autoportant E-O)
Orientació panells	46° SO - 134° NE



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn Carrer de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona	Ref. Plànol Revisió	PLA23_FTA_01_PEX_02_A	ENGINEYER INDUSTRIAL	
PROMOTOR	EMDET S.A.	Format	A	Num. Plànol	
TÍTOL	PLANTA GENERAL	Projectat	DIN A3	02	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
		Dibuixat	Manel Romero	Escala	
		Comprovat	AL	1/250	
		FASE	Manel Romero	Data	
			PROJECTE EXECUTIU	24/08/2023	

El contingut d'aquest document és propietat de TBK GESTIÓN DE EDIFICIOS, S.L. Queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.

DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Edifici	RECINTE FIRAL
Potència instal·lada	128,65 kWp
Núm. Panells	310
Potència panells	415 Wp
Inclinació panells	10° (Autoportant E-O)
Orientació panells	46° SO - 134° NE



El cablejat seguirà fins a arribar al quadre elèctric del palau de congressos.
Al final d'aquesta safata existent trobem un orifici per on passar el cablejat altern fins al quadre elèctric general del recinte.

El cablejat seguirà per sota de la safata existent fins a arribar al quadre elèctric del palau de congressos.

Pas de la nova safata per sota de l'existent, galeria tècnica.

Pas de la safata nova pel traçat marcat en vermell.

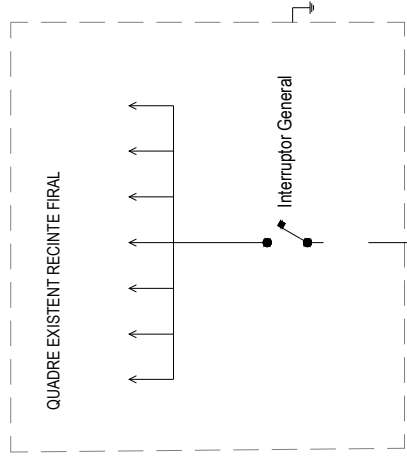
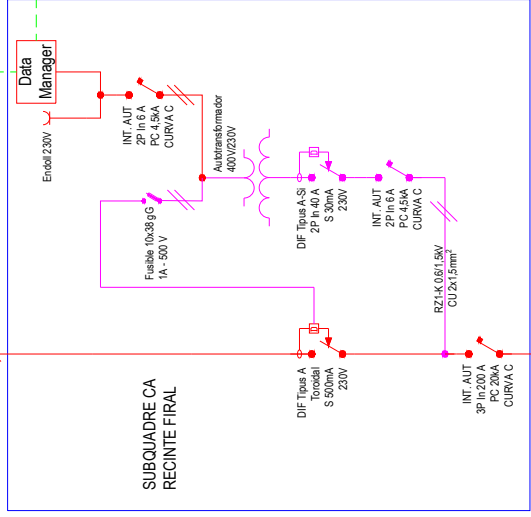
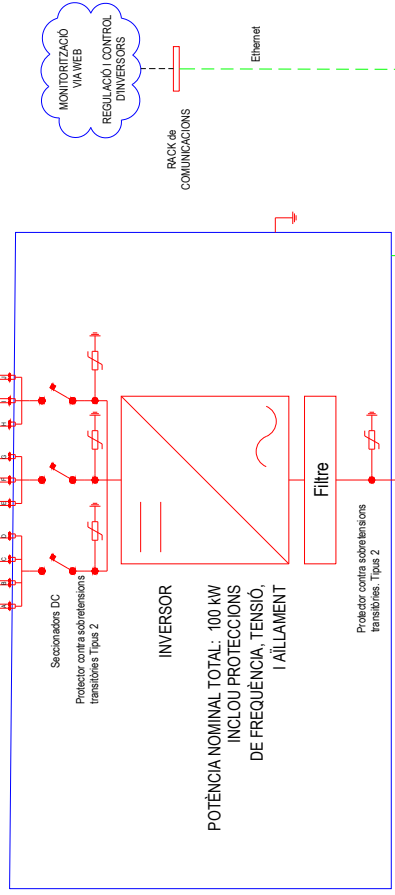
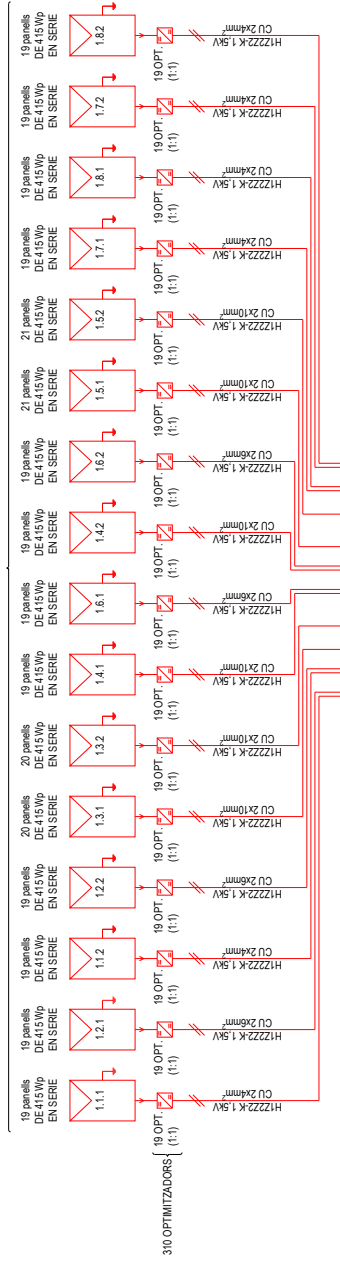
Recorregut per l'exterior del cablejat, entre el magatzem i la galeria tècnica.

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn	PLA22_FTA_01_PEX_02_L1A	Num. Plànol	02.1	ENGINEER INDUSTRIAL	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
	PROMOTOR	EMDET S.A.	Revisió	A	Format	
TÍTOL	PLANTA GENERAL - CABLEJAT CORRENT ALTERN	PROJECAT	Manel Romero	Escala	1/500	PROJECTE EXECUTIU
		Dibuixat	Manel Romero	Data	04/09/2023	
		Comprovat	Manel Romero			
		FASE				

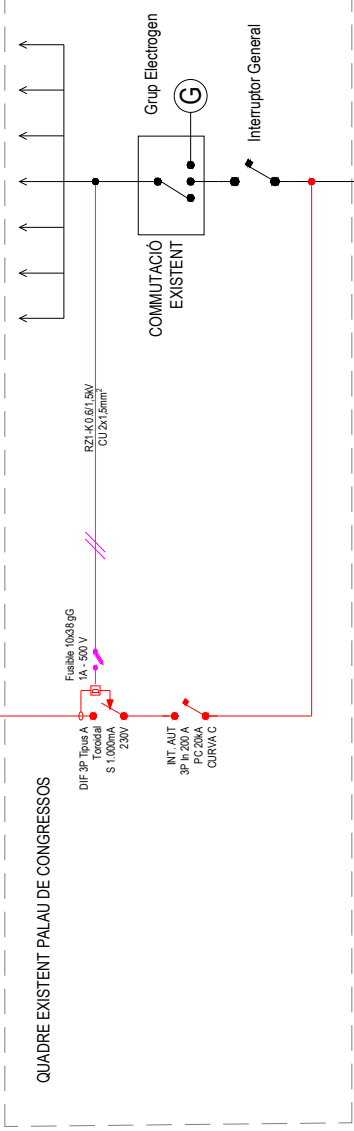
TBK
tot en facility management

El contingut d'aquest document és propietat de TBK GESTIÓ DE EDIFICIOS, S.L. queda prohibida la seva reproducció o ús no autoritzat sense el preuvisu i l'assenyament de TBK GESTIÓ DE EDIFICIOS, S.L. o TBK, sense previ consentiment.

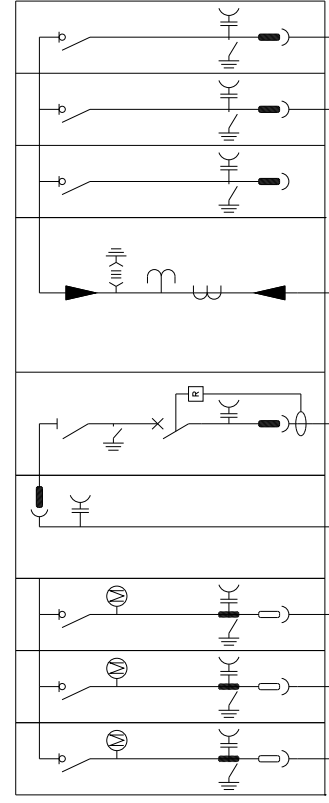
TOTAL INSTAL·LACIÓ
128.65 kWp
310 panells



QUADRE EXISTENT PALAU DE CONGRESSOS



CENTRE TRANSFORMACIÓ I MESURA



EQUIP DE MESURA
BIDIRECCIONAL
PUNT FRONTERA

PROJECTE
EMPLAÇAMENT

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOL·TAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn

Carner de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona

PROMOTOR
EMDET S.A.

Ref. Plànol
Revisió
Format
Projectat
Dibuixat
Comprovat
FASE

PL023_FTA_01_PEX_03_A
A
DIN A3
Manel Romero
AL

ENGINEER INDUSTRIAL

Num. Plànol
03
Escala
Data
12/09/2023

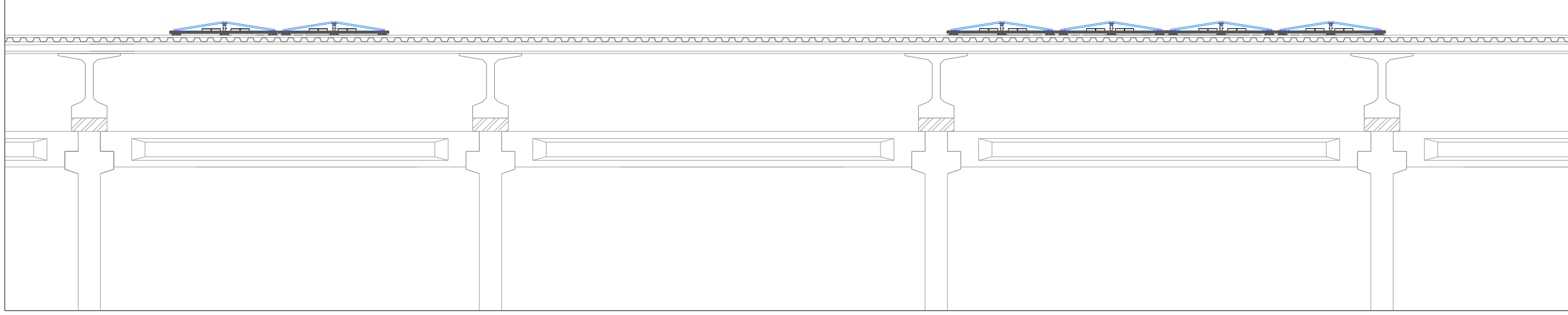
TÍTOL
ESQUEMA UNIFILAR

MANEL ROMERO MOLINA
Col·legiat núm.1.4.941

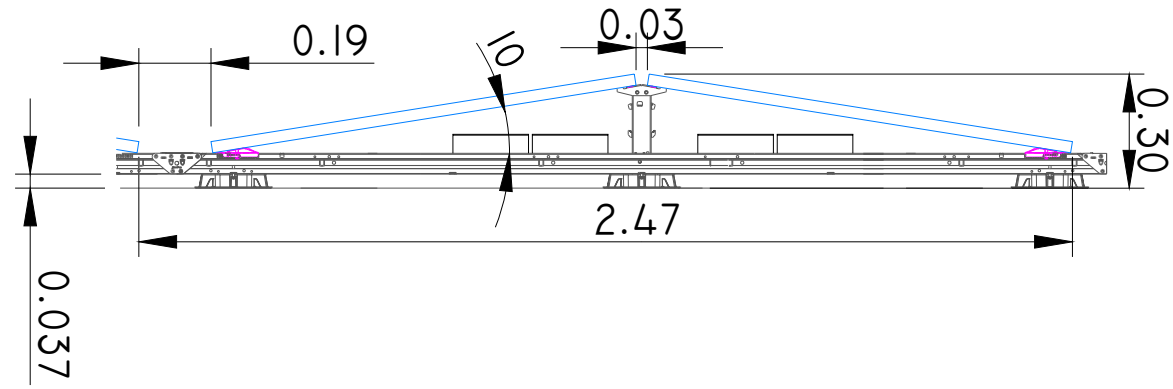
TBK
tot en facility management

El contingut d'aquest document és propietat de TBK GESTIÓ DE EDIFICIOS, S.L. queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revenda de tot o part del seu contingut sense qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.

SECCIÓ A-A'
E: 1/100



DETALL SECCIÓ
E: 1/20



TBK
tot en facility management

El contingut d'aquest document és propietat de TBK GESTIÓ DE EDIFICIS, S.L. Queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.

INGINYER INDUSTRIAL

Num. Plànol

04

PLA23_FTA_01_PEX_04_A

Ref. Plànol

A

Revisió

Format

Projectat

Dibuixat

Comprovat

FASE

PROFECTE EXECUTIU

MANEL ROMERO MOLINA

Col·legiat núm.14.941

Escala

1/500 - 1/100 - 1/20

Data

24/08/2023

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn
Carrer de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona

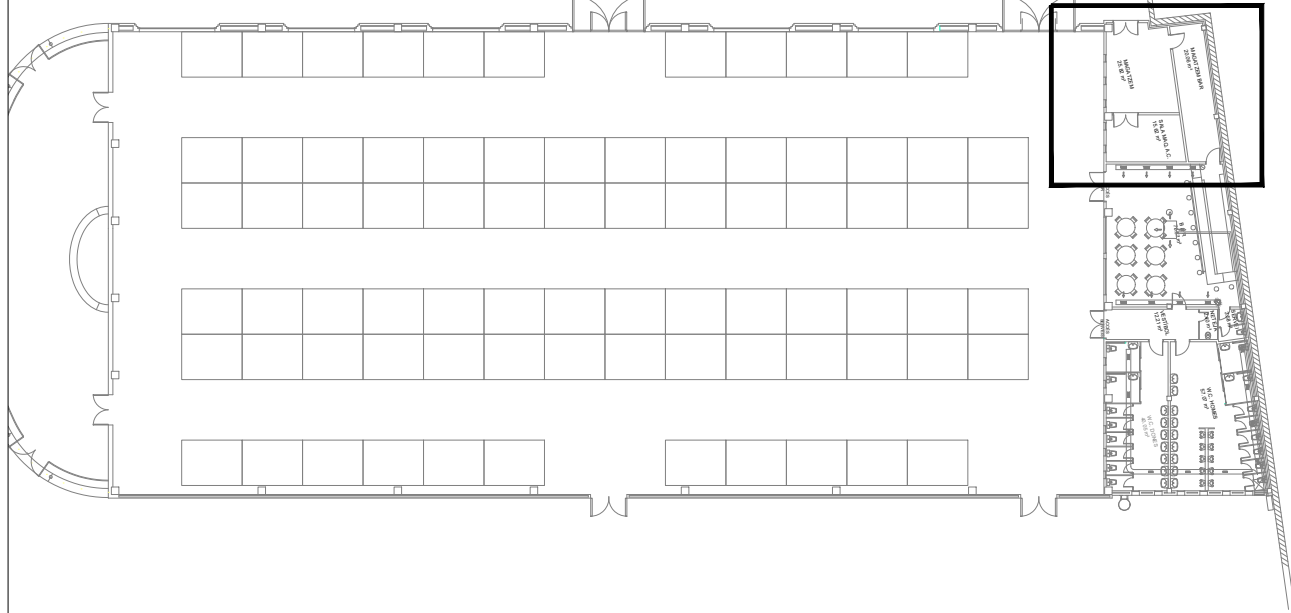
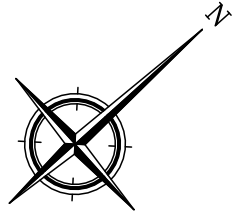
PROMOTOR

EMDET S.A.

TÍTOL

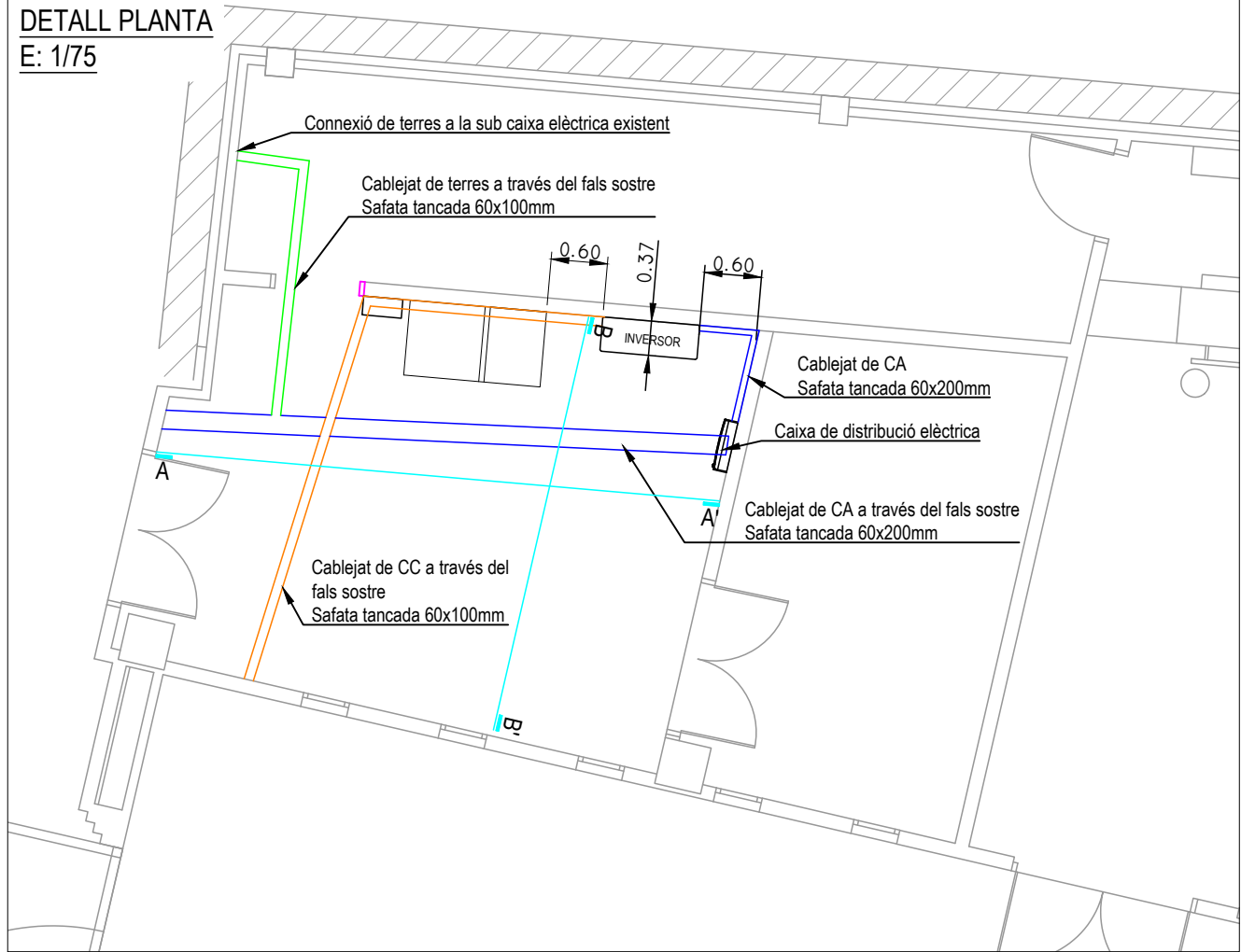
SECCIÓ

PLANTA BAIXA EDIFICI
E: 1/250

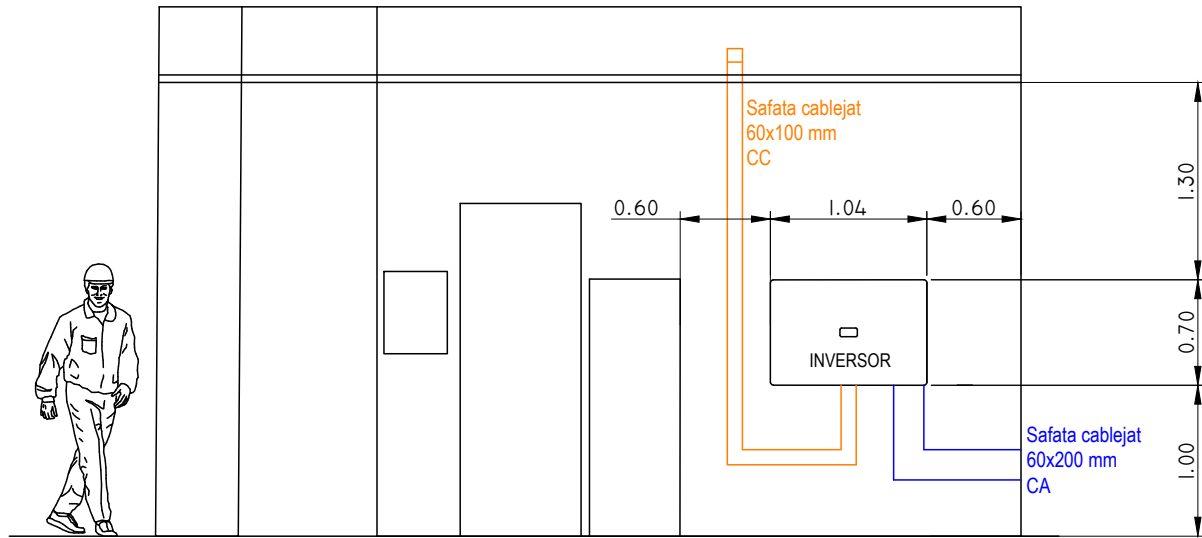


DETALL PLANTA

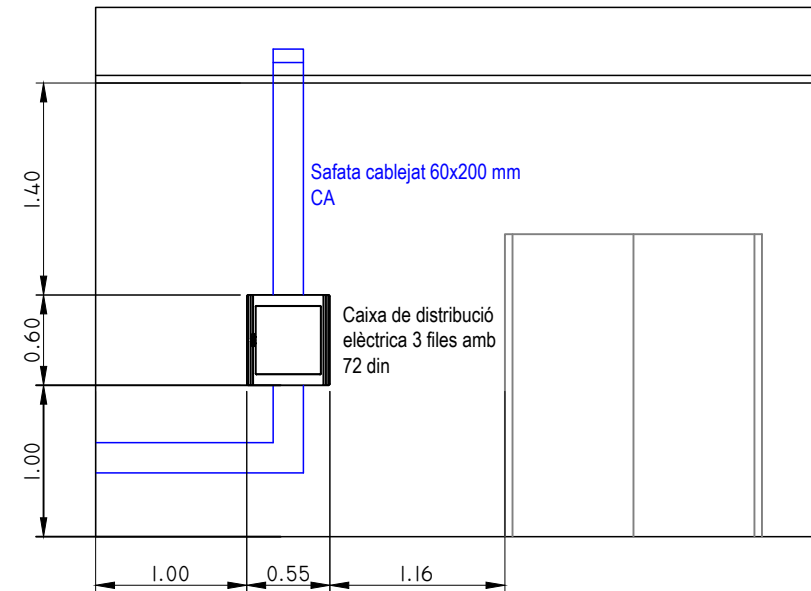
DETALL PLANTA
E: 1/75



SECCIÓ A-A'
E: 1/50

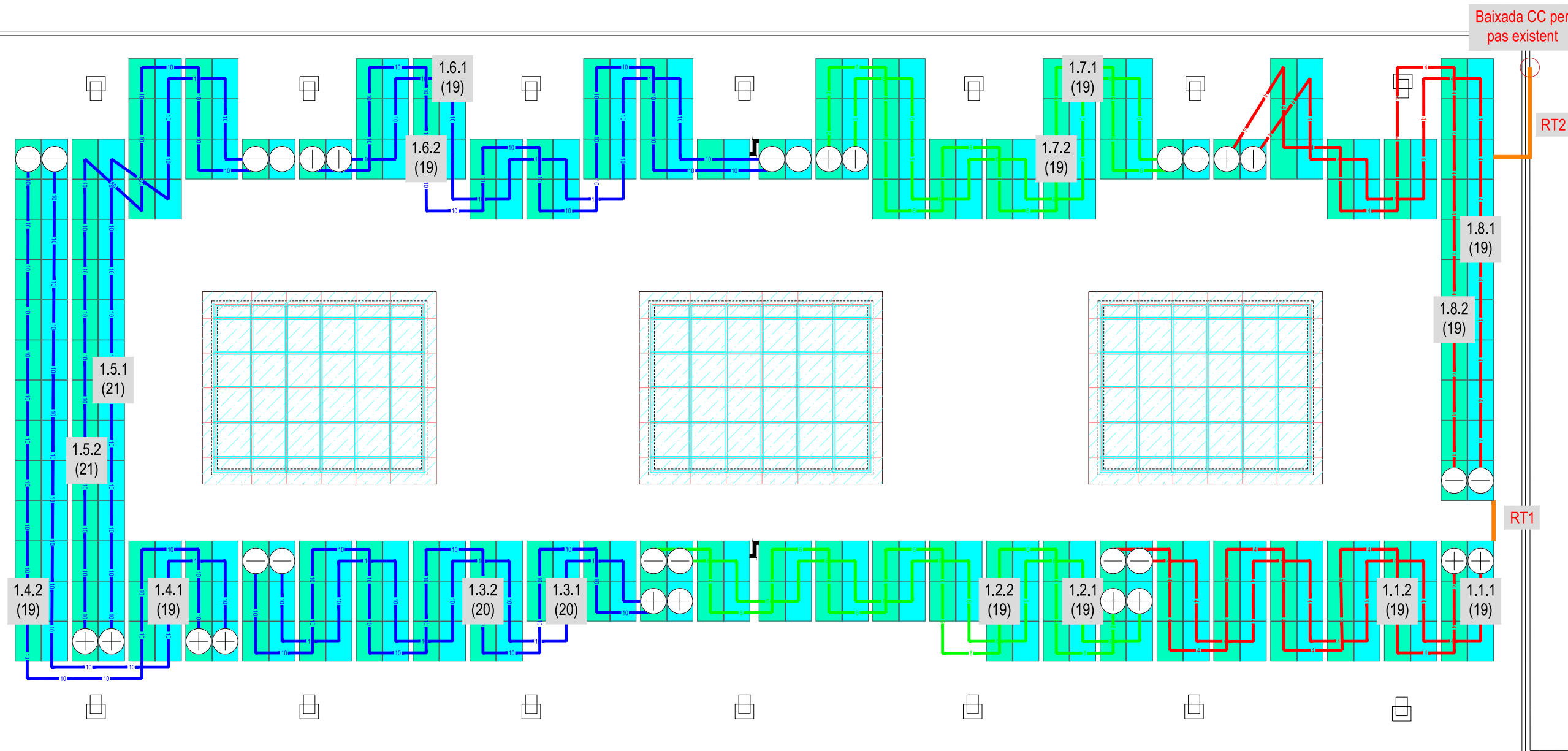
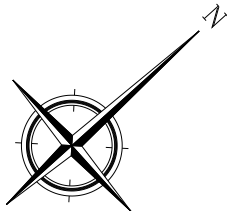


SECCIÓ B-B'
E: 1/50



		ENGINEYER INDUSTRIAL Num. Plànol 05 Escala 1/250 - 1/75 - 1/50 Data 25/08/2023		MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
Ref. Plànol Revisió Format Projectat Dibuixat Comprovat FASE	FL23_FTA_01_PEX_05_A A DIN A3 Manel Romero AL Manel Romero	PROJECTE EXECUTIU		UBICACIÓ D'EQUIPS	
PROJECTE EMPLAÇAMENT PROMOTOR	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn Carrer de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona EMBET S.A.		UBICACIÓ D'EQUIPS		

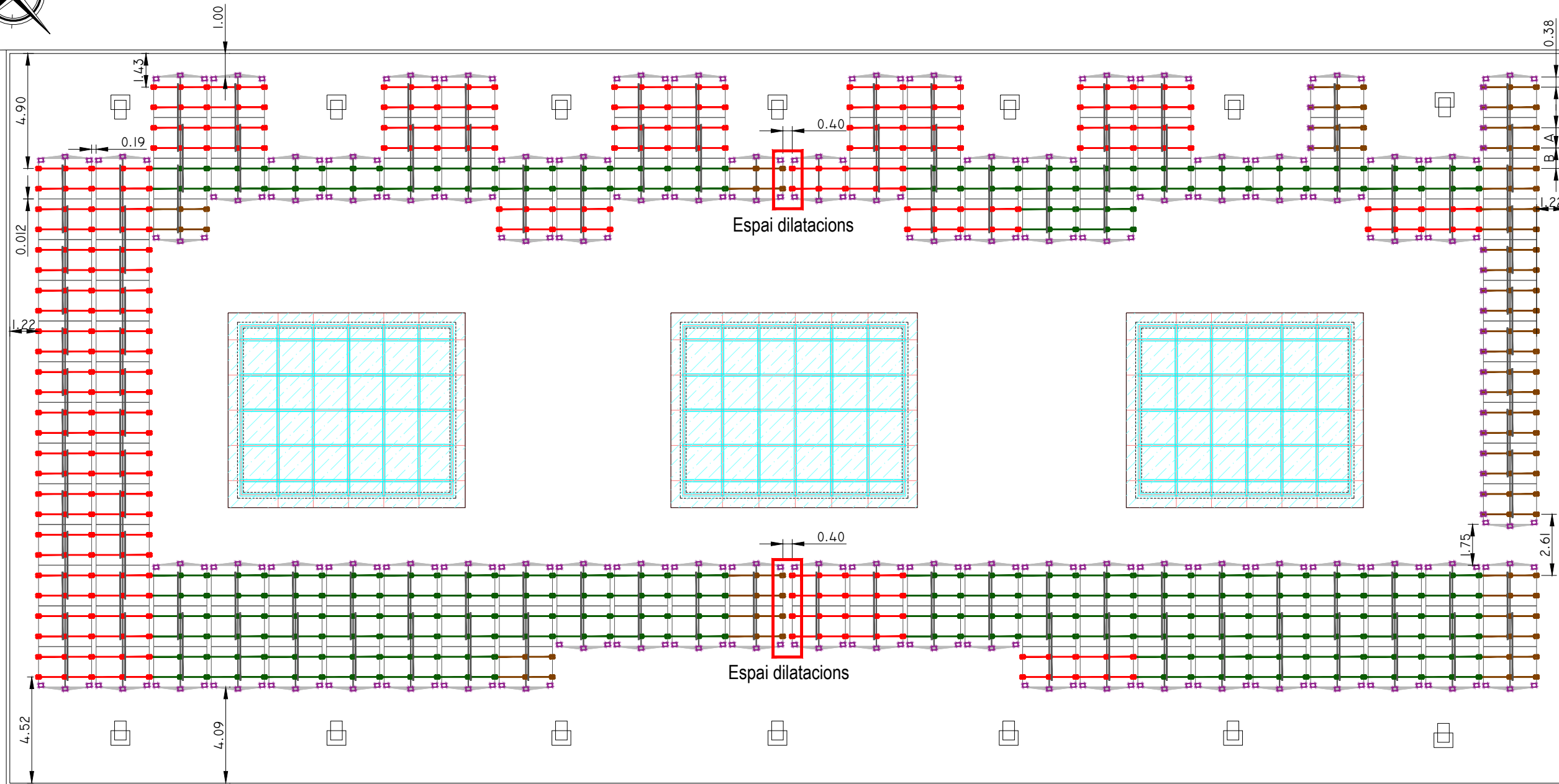
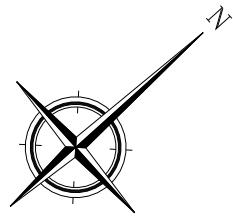
El contingut d'aquest document és propietat de TBK GESTIÓ DE EDIFICIS, S.L. Queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



LLEGENDA	
	Panell Fotovoltaic Est
	Panell Fotovoltaic Oest
	Cablejat Connexionat (4mm ²)
	Cablejat Connexionat (6mm ²)
	Cablejat Connexionat (10mm ²)
	Tub
	Safata CC (Rejiband tapada)

LLEGENDA DIMENSIONAT SAFATA TAPADA			
MIDA	METRES	NÚMERO SAFATA	TOTAL (m)
35x200	1,8	RT1	10,3
	8,5	RT2	

PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn	Ref. Plànol	PL023_FTA_01_PEX_06_A	ENGINEYER INDUSTRIAL	MANEL ROMERO MOLINA
EMPLAÇAMENT	Carrer de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona	Revisió	A	Num. Plànol	06
PROMOTOR	EMDET S.A.	Format	DIN A3	Escala	1/200
TÍTOL	CONNEXIONAT	Projectat	Manel Romero	Data	25/08/2023
		Dibuixat	Manel Romero		
		Comprovat	Manel Romero		
		FASE	PROJECTE EXECUTIU		

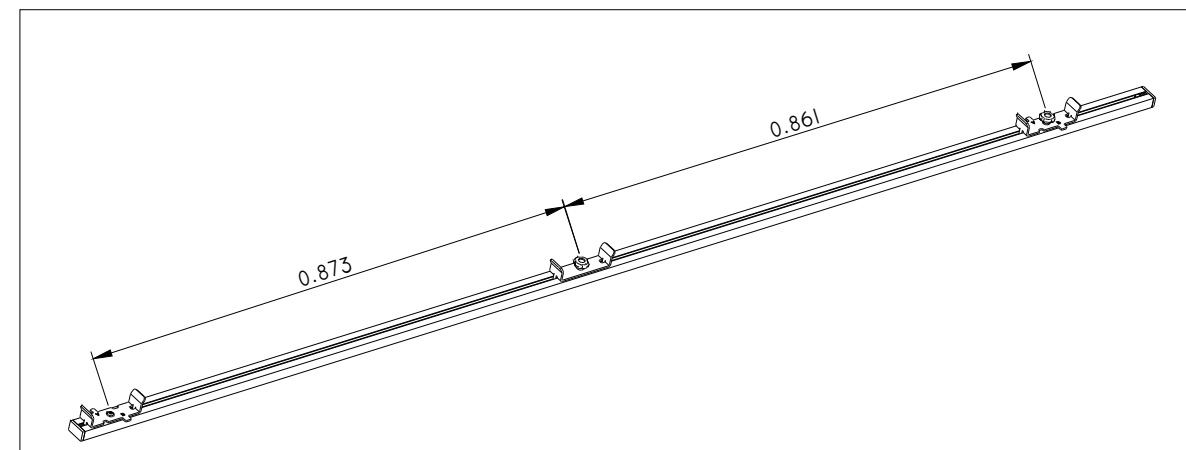


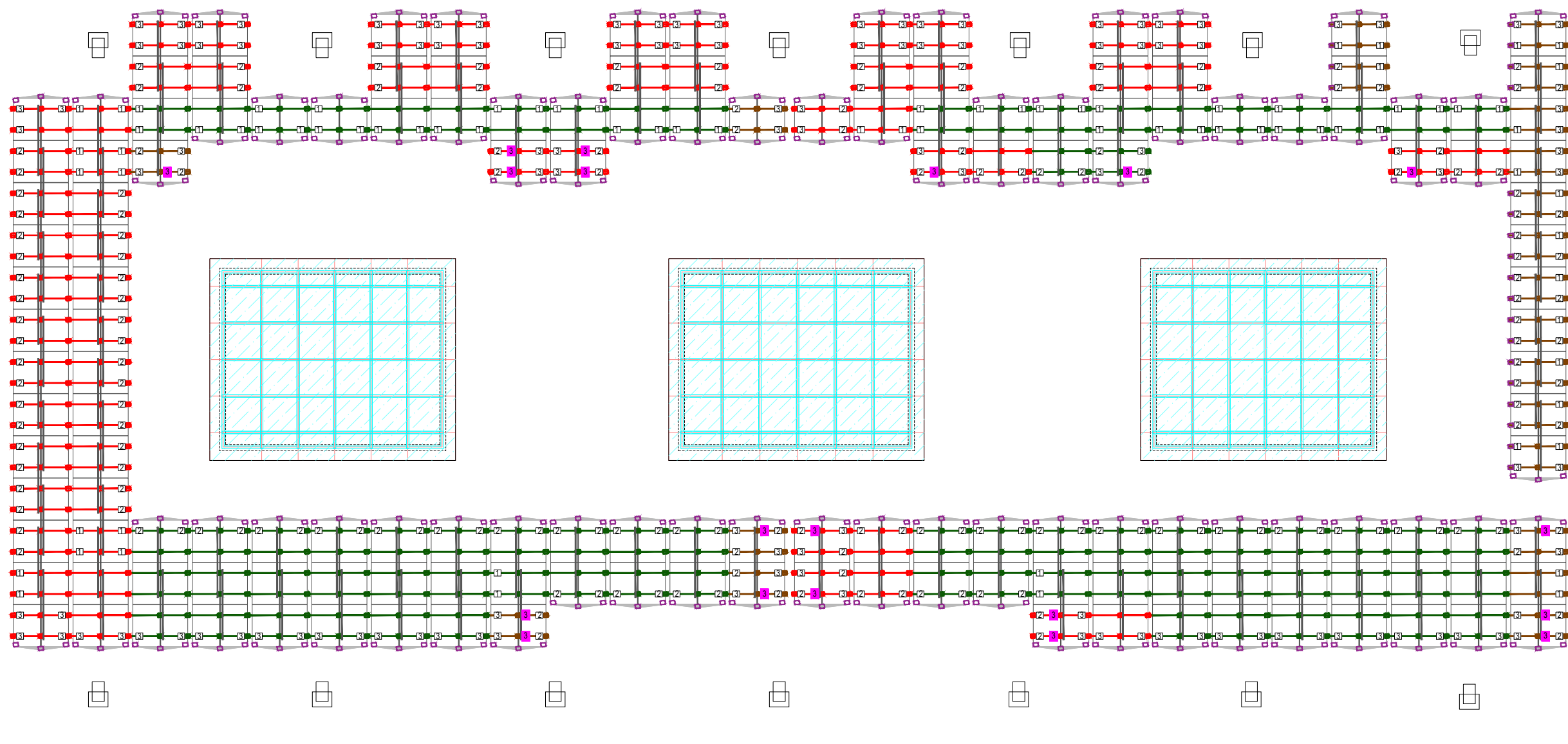
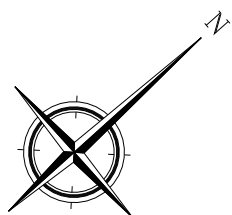
LLEGENDA		
	QUANTITAT	DESCRIPCIÓ
	155	Panell Fotovoltaic Est de 415 Wp
	155	Panell Fotovoltaic Oest de 415 Wp
	322	Placa base
	60	Perfil base 4P
	74	Perfil 4P
	42	Perfil 2P
	105	Estabilitzador 2900 mm
	100	Deflector de vent
	832	Adoquins llast

LLEGENDA MIDES	
A	861 mm
B	873 mm

Notes importants:

- La separació entre panells per l'aresta menor és de 12 mm.
- Els perfils s'han d'instal·lar a 380 mm del final del panell (sentit longitudinal), porten el sistema de fixació del panell integrat a la mateixa estructura.
- Els perfils ja porten incorporat i premuntat la placa base a l'estructura. Aquestes, apareixen amb el mateix color que el propi perfil sobre plànol. S'han distingit només les plaques base que s'han de muntar de forma extra amb un color diferent tal com s'indica a la llegenda.
- A sota de cada una de les plaques bases (tant les que incorporen els perfils com les plaques base extres) hi ha d'anar una làmina de cautxú de 30x25.





LLEGENDA			
	QUANTITAT	DESCRIPCIÓ	TOTAL LLAMBORDES
	775	Adoquins situats dins del perfil	832
	19	Suport llast	

Notes importants:

- Els números que apareixen al plànol indiquen el nombre d'adoquins que va a cadascuna de les referències de suport de llast.
- Accesoris suport llast, sempre amb 3 adoquins.
- Unitats de llast que es col·loquen directament sobre el perfil d'estructura. A cada requadre hi ha indicat el nombre d'adoquins que van a l'interior del perfil.

ENGINEER INDUSTRIAL

Num. Plànol

07.1

Escala

1/200

Data

30/08/2023

MANEL ROMERO MOLINA

Col·legiat núm.14.941

PLA23_FTA_01_PEX_07_LA

Ref. Plànol

Revisió

Format

Projectat

Dibuixat

Comprovat

FASE

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn

Carre de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona

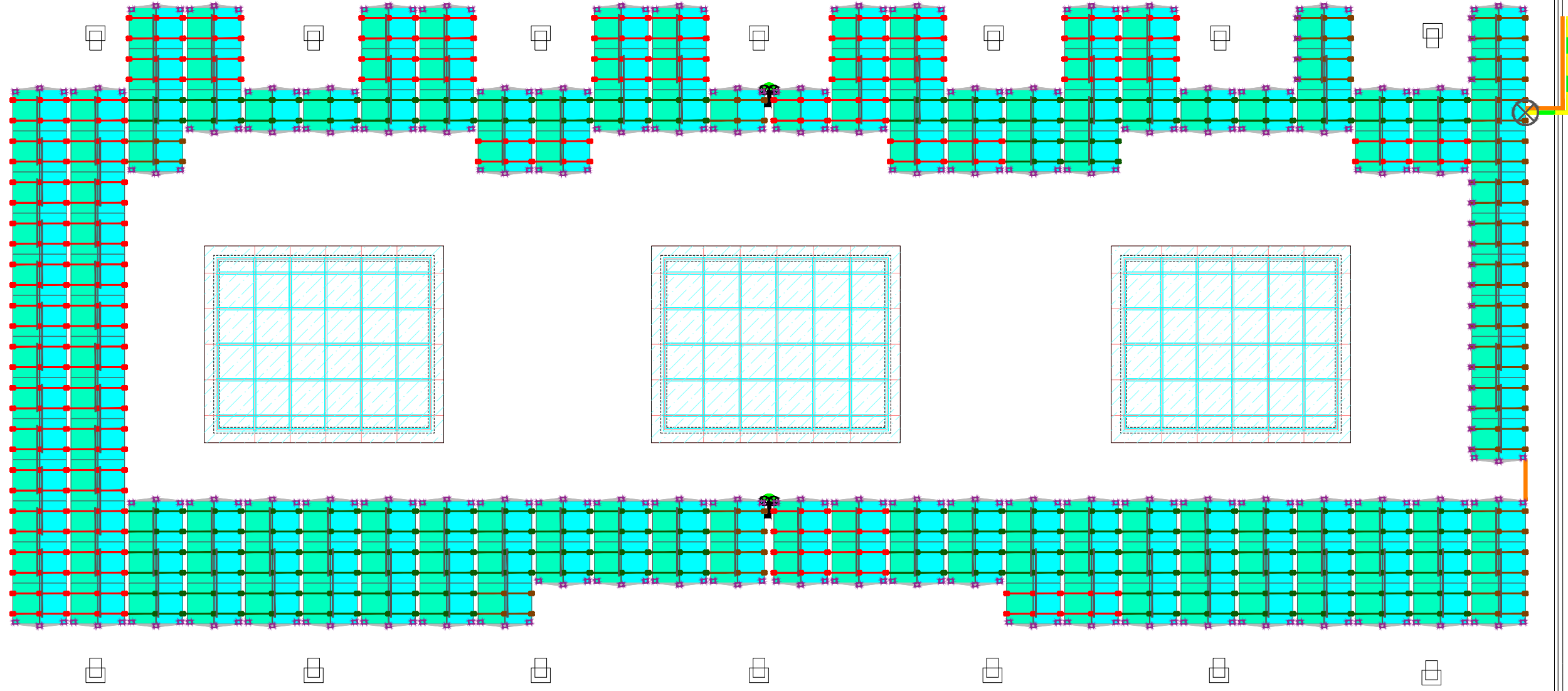
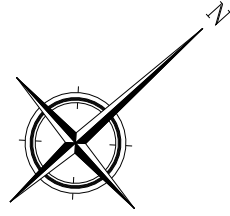
PROMOTOR

EMDET S.A.

ESTRUCTURA DE LLAST

TÍTOL

PROJECTE EXECUTIU



LLEGGENDA	
	Panell Fotovoltaic Est
	Panell Fotovoltaic Oest
	Cablejat ponts terres - 0,35 (10mm ²)
	Punt de presa a terra
	Cablejat Terres generals (10mm ²)
	Rejiband cablejat per exterior Coberta

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA INTERIOR DE 100 kWn Carrer de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona		PLA23_FTA_01_PEX_08_A	ENGINEER INDUSTRIAL	TBK tot en facility management
	PROMOTOR	EMDET S.A.	Revisió Format Projectat Dibuixat Comprovat FASE	Num. Plànol 08	
TÍTOL	POSADA A TERRA		PROJECTE EXECUTIU	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
			DIN A3 Manel Romero AL	Escala 1/200	Data 30/08/2023



**Plec Condicions:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

ÍNDIX

1	OBJECTE	3
2	DEFINICIONS	4
2.1	Radiació Solar.....	4
2.2	Instal·lació	4
2.3	Mòduls	5
2.4	Integració arquitectònica	6
3	DISSENY	8
3.1	Disseny del generador fotovoltaic.....	8
3.1.1	Generalitats	8
3.1.2	Orientació, inclinació i ombres	8
3.2	Disseny del sistema de monitorització	8
3.3	Integració arquitectònica	9
4	COMPONENTS I MATERIALS	10
4.1	Generalitats	10
4.2	Sistemes generadors fotovoltaics	11
4.3	Estructura de suport	13
4.4	Inversors.....	15
4.5	Cablejat	17
4.6	Connexió a xarxa	18
4.7	Mesures	18
4.8	Proteccions	19
4.9	Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaiques	19
4.10	Harmònics i compatibilitat electromagnètica	20
4.11	Mesures de seguretat	20
5	RECEPCIÓ I PROVES	22
6	CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA	24
7	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	26
7.1	Generalitats	26
7.2	Programa de manteniment	26
7.3	Garanties	28
7.3.1	Àmbit general de la garantia	28
7.3.2	Terminis	28
7.3.3	Condicions econòmiques	28
7.3.4	Anul·lació de la garantia	29



1 OBJECTE

- Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica. Servirà de guia per als instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes per assegurar la qualitat, en benefici de l'usuari i del desenvolupament d'aquesta tecnologia.
- Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.
- L'àmbit d'aplicació del present Plec de Condicions Tècniques (en endavant PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions del sistema solar fotovoltaic.
- En determinats supòsits, per als projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi prou justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.



2 DEFINICIONS

2.1 Radiació Solar

- **Radiació Solar:** energia procedent del sol, en forma d'ones electromagnètiques.
- **Irradiància:** densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m².
- **Irradiació:** energia incident en una superfície per unitat de superfície i durant un cert període de temps. Es mesura en kW·h/m².

2.2 Instal·lació

- **Instal·lacions fotovoltaïques:** aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.
- **Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades:** aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
- **Línia i punt de connexió:** la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de la xarxa de l'empresa distribuïdora i amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.
- **Interruptor automàtic de la interconnexió:** dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.



- **Interruptor general:** dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
- **Generador fotovoltaic:** associació en paral·lel de les branques fotovoltaïques.
- **Branca fotovoltaica:** subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- **Inversor o ondulador:** convertidor de tensió i corrent continua a tensió i corrent alterna.
- **Potència nominal del generador:** suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.
- **Potència nominal de la instal·lació:** suma de les potències nominal dels inversors (especificada pel fabricant) que intervenen en es tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

2.3 Mòduls

- **Cèl·lula solar o fotovoltaica:** dispositiu que transforma la radiació en energia elèctrica.
- **Mòdul o panell fotovoltaic:** conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.



- **Condicions Estàndard de mesura (CEM):** condicions de irradiància i temperatura de la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars. Es defineixen de la següent forma:
 - Irradiància solar: 1000 W/m²
 - Distribució espectral: AM 1,5 G
 - Temperatura de cèl·lula: 25 °C.
- **Potència pic:** potencia màxima del panell fotovoltaic en CEM.
- **TONC:** temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1.5 G, temperatura ambient de 20 °C i la velocitat del vent, de 1 m/s.

2.4 Integració arquitectònica

Segons els casos, s'aplicaran les denominacions següents:

- **Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics:** quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament, o ombrejat) i a més substitueixen elements constructius convencionals.
- **Revestiment:** quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'envolvent d'una construcció arquitectònica.
- **Tancament:** quan els mòduls constitueixen el teulat o la façana de la construcció arquitectònica, garantint l'estanquitat i l'aïllament tèrmic.



- **Elements d'ombreat:** quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada per els rajos solars, proporcionant ombres en la teulada o en la façana del mateix.

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'envolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida anteriorment, es denominarà superposició i no es considera integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.



3 DISSENY

3.1 Disseny del generador fotovoltaic

3.1.1 Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació, haurà de complir les especificacions de l'apartat 4.2.

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny haurà de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència de defectes negatius en la instal·lació, per aquesta causa.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir les normes vigents d'obligat compliment.

3.1.2 Orientació, inclinació i ombres

Aquest apartat es detalla al document Annex II i Annex III.

3.2 Disseny del sistema de monitorització

El sistema de monitorització proporcionarà mesures com a mínim de les següents variables:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase/s en xarxa, potència total de sortida d'inversor.
- Radiació solar en el pla dels mòduls, mesura amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.



- Potència reactiva de sortida de d'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

3.3 Integració arquitectònica

En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons el que estipula el punt 2.4, la Memòria de Disseny o Projecte s'especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions triades.

Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura, etc.



4 COMPONENTS I MATERIALS

4.1 Generalitats

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament 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 haurà de provocar a la xarxa cap tipus d'avaría, disminució de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa d'aplicació vigent.

Tanmateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podran donar origen a condicions perilloses de treball per a les persones de manteniment i explotació de la xarxa distribuïdora.

Els materials instal·lats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements de seguretat i protecció propis de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin d'aplicació segons la legislació vigent.

En la documentació que constitueix la Memòria de Disseny del present Projecte Tècnic es ressalten els diferents tipus d'elements utilitzats i s'annexen fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pels fabricants, de tots els components i equips.



Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

4.2 Sistemes generadors fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del 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.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61.730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62.108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part que han de complir la normativa abans esmentada, a més han de complir el que preveu la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals, reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.



Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva en el registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.

Caldrà justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació del compliment d'aquests requisits, la qual cosa haurà de ser comunicat per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, el qual resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades

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.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls han 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.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del 0/+5W dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.



- Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.). Per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

4.3 Estructura de suport

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment al que obligat en el Codi Tècnic de l'Edificació pel que fa a seguretat.

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'edificació i resta de normativa d'aplicació.

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 el 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 per al model de mòdul.



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

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

Els cargols serà realitzada en acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els límits de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els 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 la estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica el punt 3 sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent 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, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.



Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14.713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10.684 i els guixos de complir amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar seguidors solars, aquests s'incorporaran el marcatge CE i complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

4.4 Inversors

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, 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.

Les característiques bàsiques dels inversors seràn les següents:

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

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes següents:

- UNE-EN 62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assaigs ambientals.
- UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62.116. *Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive Photovoltaic inverters.*



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

- Curtcircuits en 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.

Adicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del 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, almenys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general del inversor.
- Connexió i desconnexió del inversor a la interfície CA.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. 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 s'ha de fer d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.

- El autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn haurà de ser inferior al 1% 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 de injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i de IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per operació en les següents condicions ambientals: entre 0°C i 40°C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per instal·lacions fotovoltaïques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 5 anys.

4.5 Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%.



El cable 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 a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

4.6 Connexió a xarxa

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 12) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors

4.7 Mesures

Totes les instal·lacions compliran amb el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.



4.8 Proteccions

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 14) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsica les proteccions per a la interconnexió de màxima a mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,15 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

4.9 Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de connexió de terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'haurà de fer constar al a memòria del projecte executiu (dins l'annex de descripció dels diferents equips), quins elements s'utilitzen perquè es garanteixi aquesta condició.

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



4.10 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

4.11 Mesures de seguretat

Les centrals fotovoltaïques, independentment de la tensió a la qual estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconexió en cas d'una fallada en la xarxa o errors interns en la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les que estiguin connectades, tant en l'exploració normal com durant l'incident.

La central fotovoltaïca ha d'evitar el funcionament no intencionat en illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconexió de la xarxa general. La protecció anti-illa ha de detectar la desconexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a la qual es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents. El sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals en la xarxa, com ara motors.

Totes les centrals fotovoltaïques amb una potència superior a 1 MW estaran dotades d'un sistema de teledesconnexió i un sistema de telemesura. La funció del sistema de teledesconnexió és actuar sobre l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin. Els sistemes de teledesconnexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la



central fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de telegestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaiques hauran d'estar dotades dels mitjans necessaris per admetre un reenganxament de la xarxa de distribució sense que es produeixin danys. Així mateix, no produiran sobretensions que puguin causar danys en altres equips, fins i tot en el transitori de pas a illa, amb càrregues baixes o sense càrrega. Igualment, els equips instal·lats han de complir els límits d'emissió de perturbacions indicats en les normes nacionals i internacionals de compatibilitat electromagnètica.



5 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador entregarà a l'usuari un document en que hi consti el subministrament dels components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document s'haurà de signar per ambdues parts, conservant cada una còpia. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

Abans de la posada en servei dels elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament de fabrica, adjuntat al manual els corresponents certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per part de l'instal·lador, amb independència del que s'exposa anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim es següents:

- Funcionament i posada en marxa dels diferents sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels diferents elements de mesura, protecció i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'annex I.

Un cop realitzades les proves descrites, es passarà al a fase de Recepció Provisional de la instal·lació. I aquesta es signarà passades 240 hores seguides, sense interrupció o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat. A més, s'hauran de complir els següents requisits:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62.466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Retirar de l'obra tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.



Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia mínima d'un any, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a subsanar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha de seguir el que estableix la legislació vigent pel que fa a vicis ocults.



6 CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA

En la Memòria s'inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

Els dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

a) $G_{dm}(0)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal, en kWh/(m²·dia), obtingut a partir d'alguna de les següents fonts:

- Agència Estatal de Meteorologia.
- Organisme autonòmic oficial.
- Altres fonts de dades de reconeguda solvència, o les expressament assenyalades per l'IDAE.

b) $G_{dm}(\alpha, \beta)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla del generador en kWh/(m²·dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el qual s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual (veure annex III). El paràmetre α representa l'azimut i β la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex II.

c) *Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ratio", PR*. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

- La dependència de l'eficiència amb la temperatura.
- L'eficiència del cablejat.
- Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia.
- Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.
- L'eficiència energètica de l'inversor.
- Altres



d) L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació.

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) P_{mp} PR}{G_{CEM}} \text{ kWh/día}$$

On:

P_{mp} = Potència pic del generador

G_{CEM} = 1 kW/m²

Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensuals i la mitjana anual, d'acord amb el següent exemple:

Tabla II. Generador $P_{mp} = 1$ kWp, orientado al Sur ($\alpha = 0^\circ$) e inclinado 35° ($\beta = 35^\circ$).

Mes	$G_{dm}(0)$ [kWh/(m ² ·día)]	$G_{dm}(\alpha=0^\circ, \beta=35^\circ)$ [kWh/(m ² ·día)]	PR	E_p (kWh/día)
Enero	1,92	3,12	0,851	2,65
Febrero	2,52	3,56	0,844	3,00
Marzo	4,22	5,27	0,801	4,26
Abril	5,39	5,68	0,802	4,55
Mayo	6,16	5,63	0,796	4,48
Junio	7,12	6,21	0,768	4,76
Julio	7,48	6,67	0,753	5,03
Agosto	6,60	6,51	0,757	4,93
Septiembre	5,28	6,10	0,769	4,69
Octubre	3,51	4,73	0,807	3,82
Noviembre	2,09	3,16	0,837	2,64
Diciembre	1,67	2,78	0,850	2,36
Promedio	4,51	4,96	0,803	3,94

Els resultats esmentats en la Memòria s'obtenen mitjançant softwares de càlcul de simulació de producció energètica.



7 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

7.1 Generalitats

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de almenys un any.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les diferents feines de manteniment aconsellades pels diferents fabricants.

7.2 Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa.

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

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre dins els límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

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



- Visita a la instal·lació en els plaços indicats i cada cop que l'usuari ho requereixi per avaria greu de la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reparacions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, no formen part del preu del contracte de manteniment, més enllà del període de garantia. Dins del període de garantia, la mà d'obra es podrà facturar a part.

El manteniment s'haurà de realitzar per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en què es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls (situació, anclatges, connexions, etc.)
- Comprovació de l'estat de l'inversor (funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.)
- Comprovació de l'estat mecànic del cablejat i terminals (inclou connexions de terra), platines, transformadors, ventiladors extractors, unions, revisió dels parells de força de les connexions i cargoleria, neteja, etc.

Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en que es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències que s'hagin pogut ocasionar.

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



7.3 Garanties

7.3.1 Àmbit general de la garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb les condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de fabricació dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions de la instal·lació i dels diferents equips inclosos en aquesta.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

7.3.2 Terminis

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de un any, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys i per als inversors de 5 anys.

Si hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les quals és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

7.3.3 Condicions econòmiques

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses durant el termini de vigència de la garantia.



Si en un termini raonable el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final perquè aquest subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en aquest termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per a això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagi incorregut el subministrador.

7.3.4 Anul·lació de la garantia

La garantia es podrà anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, manipulada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per personal aliè al subministrador o als serveis d'assistència tècnica designats expressament per aquest, excepte en el cas que s'indica al punt anterior.





**ANNEX I:
Mesura de la potència instal·lada**

**Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

1 INTRODUCCIÓ

Definim la potència instal·lada en corrent alterna (CA) d'una instal·lació fotovoltaica (FV) connectada a la xarxa, com la potència de corrent alterna a l'entrada de la xarxa elèctrica per un camp fotovoltaic amb tots els seus mòduls en un mateix pla i que funciona, sense ombres, en les condicions normals de mesura (CEM).

La potència instal·lada en CA d'una instal·lació fotovoltaica es pot obtenir utilitzant instruments de mesura i procediments adequats de correcció d'unes condicions de treball sota d'uns determinats valors d'irradiància solar i de temperatura en altres condicions d'operació diferents. Quan aquest sistema no és possible, es pot determinar la potència instal·lada utilitzant dades de catàleg i de la instal·lació, i realitzant algunes mesures senzilles amb una cèl·lula solar calibrada, un termòmetre, un voltímetre i una pinça amperimètrica. Si tampoc disposem d'aquesta instrumentació, es pot utilitzar el propi comptador d'energia. En aquest mateix ordre, l'error possible estimat serà cada vegada més gran.

2 PROCEDIMENT DE MESURA

2.1 A continuació es descriu l'equip necessari per calcular la potència instal·lada:

- 1 cèl·lula solar calibrada de tecnologia equivalent.
- 1 termòmetre de mercuri de temperatura ambient.
- 1 multímetre de corrent contínua (CC) i corrent alterna (CA).
- 1 pinça amperimètrica de CC i CA.

2.2 El propi inversor actuarà de càrrega del propi camp fotovoltaic en el punt de màxima potència.

2.3 Les mesures es realitzaran en un dia sense núvols, amb un marge de ± 2 del migdia solar.



- 2.4 Es realitzarà la mesura amb l'inversor encès perquè el punt d'operació sigui el de màxima potència.
- 2.5 Es mesurarà amb la pinça amperimètrica la intensitat de CC de l'entrada a l'inversor i amb un multímetre la tensió de CC en el mateix punt. El seu producte és igual a $P_{cc,inv}$.
- 2.6 El valor obtingut es corregeix amb la temperatura i la irradiància utilitzant les equacions (2) i (3).
- 2.7 La temperatura ambient es mesura amb un termòmetre de mercuri, a l'ombra, en una zona pròxima als mòduls FV. La irradiància es mesura amb la cèl·lula (CTE) situada al costat dels mòduls i en el mateix pla.
- 2.8 Finalment, es corregeix la potència actual amb les pèrdues.
- 2.9 Equacions:

$$P_{cc,inv} = P_{cc,fob} \cdot (1 - L_{cab}) \quad (1)$$

$$P_{cc,inv} = P_o \cdot R_{to,var} \cdot [1 - g \cdot (T_c - 25)] \cdot E / 1000 \quad (2)$$

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot E / 800 \quad (3)$$

- $P_{cc,fob}$ Potència de CC immediatament a la sortida dels panells FV, en W.
- L_{cab} Pèrdues de potència en el cablejat de CC entre els panells FV i l'entrada de l'inversor, incloent, a més, les pèrdues en els fusibles, interruptors, connexions, díodes, etc.
- E Irradiància Solar, en $W \cdot m^2$, mesura amb la CTE calibrada.
- G Coeficient de temperatura de la potència, en $1/^\circ C$.
- T_c Temperatura de les cèl·lules solars, en $^\circ C$.
- T_{amb} Temperatura ambient a l'ombra, en $^\circ C$, mesurats amb el termòmetre.
- $TONC$ Temperatura nominal del mòdul.



P_o Potència nominal del generador en CEM, en W.

$R_{to,var}$ Rendiment, que inclou els percentatges de pèrdues degudes a que els mòduls fotovoltaics funcionen, normalment, en condicions diferents de les CEM.

L_{tem} Pèrdues mitjanes anuals per temperatura. En l'equació (2) es pot substituir el terme $[1 - g \cdot (T_c - 25)]$ per $(1 - L_{tem})$.

$$R_{to,var} = (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{ref}) \quad (4)$$

L_{pol} Pèrdues de potència degudes a la pols situada a sobre dels mòduls FV.

L_{dis} Pèrdues de potència per dispersió de paràmetres entre els mòduls.

L_{ref} Pèrdues de potència per reflectància angular espectral, quan s'utilitza un piranòmetre com a referència de mesura. Si s'utilitza una cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE), el terme L_{ref} és zero.

2.10 A continuació s'indiquen els valors dels diferents coeficients:

2.10.1 Tots els valors indicats es poden obtenir de les mesures directes. Si no és possible realitzar mesures, es poden obtenir dels catàlegs de característiques tècniques dels fabricants.

2.10.2 Quan no es disposa de cap informació més precisa es poden utilitzar els valors mostrats a la taula següent:

Paràmetre	Valor estimat, mitja anual	Valor estimat, dia clar (*)	Veure observació
L_{cab}	0,02	0,02	(1)
$g \cdot (1/^\circ\text{C})$	-	0,0035 (**)	-
TONC ($^\circ\text{C}$)	-	45	-
L_{tem}	0,08	-	(2)
L_{pol}	0,03	-	(3)
L_{dis}	0,02	0,02	-
L_{ref}	0,03	0,01	(4)

(*) Al migdia solar ± 2 h d'un dia sense núvols.

(**) Vàlid per a silici cristal·lí.



Observacions:

- (1) Les pèrdues principals de cablejat es poden calcular quan es coneixen la secció dels cables i la seva longitud, per l'equació:

$$L_{cab} = R \cdot I^2 \quad (5)$$

$$R = 0,000002 \cdot L / S \quad (6)$$

On:

- R és el valor de la resistència elèctrica de tots els cables, en ohms.
- L és la longitud de tots els cables (sumant l'anada i la tornada), en cm.
- S és la secció de cada cable, en cm².

Normalment les pèrdues en commutadors, fusibles i díodes són molt petites i no és necessari considerar-les. Les caigudes en el cablejat poden ser molt importants degut a la seva longitud. Les pèrdues per cablejat en % solen ser inferiors en les plantes de gran potència que en les plantes de petita potència. En el nostre cas, d'acord amb les especificacions, el valor màxim admissible per la part de CC és 1,5 %.

- (2) Les pèrdues per temperatura depenen de la diferència de temperatura en els mòduls i els 25°C de les CEM, del tipus de cèl·lula, encapsulat i del vent. Si els mòduls estan convenientment airejats per darrera, aquesta diferencia és de l'ordre de 30°C sobre la temperatura ambient, per una irradiància de 1000 W/m². En el cas d'integració en els edificis on els mòduls no estan separats de les parets o teulades, aquesta diferencia es podria incrementar entre un 5°C i 15°C.
- (3) Les pèrdues per la pols en un dia determinat poden ser del 0% després d'un dia de pluja i arribar al 8% quan els mòduls estan bruts. Aquestes pèrdues depenen de la inclinació dels mòduls, propers a carreteres, etc. Una causa important de les pèrdues passa quan els mòduls FV que tenen marc tenen cèl·lules solars molt pròximes al marc situat a la part inferior del mòdul. Altres vegades són les estructures de suport que sobresurten dels mòduls i actuen com a emmagatzemament de pols.



- (4) Les pèrdues per reflectància angular i espectral poden desestimar quan es mesura el camp FV al migdia solar (± 2 h), i també quan es mesura la radiació solar amb una cèl·lula calibrada de tecnologia equivalent (CTE) al mòdul FV. Les pèrdues anuals són més grans en cèl·lules amb capes antireflexives que en cèl·lules texturitzades. Són més grans a l'hivern que a l'estiu. També són més grans en localitats de major latitud. Poden oscil·lar al llarg d'un dia entre un 2 % i 6%.



3 EXEMPLE

Paràmetre	Unitats	Valor	Comentari
T_{ONC}	°C	45	Obtinguda del catàleg
E	W/m ²	850	Irradiància mesurada amb la CTE calibrada
T_{amb}	°C	22	Temperatura ambient a la ombra
T_c	°C	47	Temperatura de les cel·les $T_c = T_{amb} + (T_{ONC} - 20) \cdot E / 800$
$P_{cc,inv}$ (850 W/m ² , 47°C)	W	1200	Mesura amb pinça amperimètrica i voltímetre a l'entrada de l'inversor
$1 - g \cdot (T_c - 25)$		0,923	$1 - 0,0035 \cdot (47-25)$
$1 - L_{cab}$		0,98	Valor taula
$1 - L_{pol}$		0,97	Valor taula
$1 - L_{dis}$		0,98	Valor taula
$1 - L_{ref}$		0,97	Valor taula
$R_{to,var}$		0,922	$0,97 \cdot 0,98 \cdot 0,97$
$P_{cc,fov}$	W	1224,5	$P_{cc,fov} = P_{cc,inv} / (1 - L_{cab})$
P_o	W	1693	$P_o = (P_{cc,fov} \cdot 1000) / [R_{to,var} \cdot (1 - g \cdot (T_c - 25)) \cdot E]$

Potència total aproximada del camp fotovoltaic en CEM = 1693 W.

Si, a més, s'admet una desviació del fabricant (per exemple del 5%), s'inclouria en l'aproximació com una pèrdua.

Finalment, i després de sumar totes les pèrdues incloent la desviació de la potència dels mòduls respecte del seu valor nominal, es compararà la potència estimada amb la potència declarada del camp fotovoltaic.





ANNEX II: Càlcul de pèrdues de generació

**Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

ÍNDEX

1	PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS	3
1.1	PVGIS	3
1.2	PVSOL	5
2	CàLCUL DE PÈRDUES.....	6
2.1	Pèrdues per orientació i inclinació	6
2.1.1	Introducció	6
2.1.2	Mètode	6
2.2	Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació.....	7
2.2.1	Introducció	7
2.2.2	Mètode	7
3	EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSOL	10

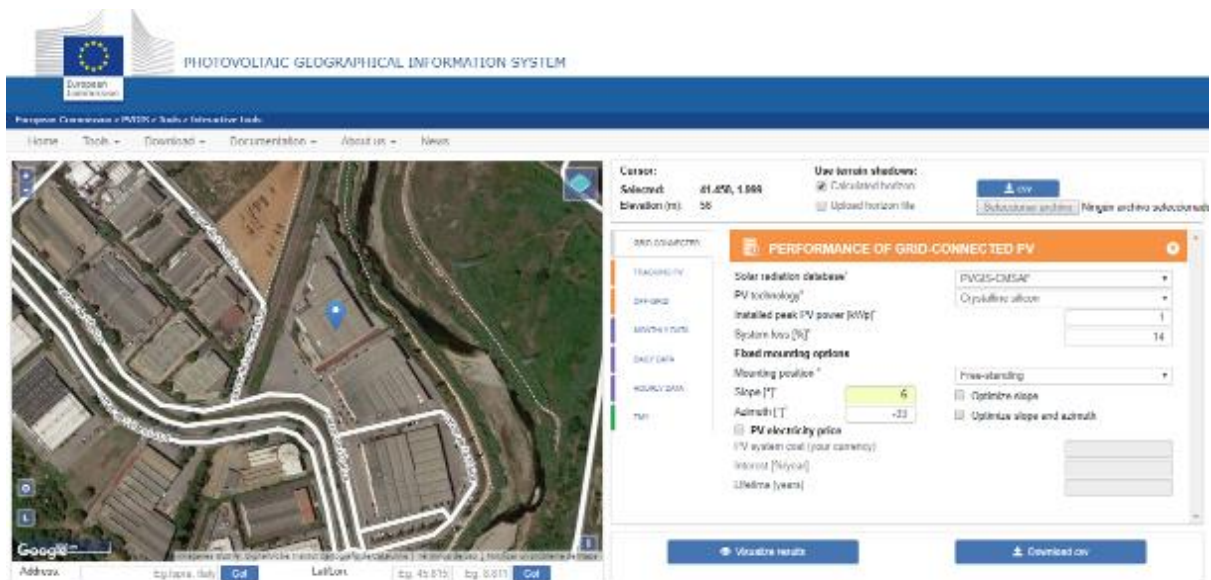


1 PROGRAMES DE CÀLCUL UTILITZATS

1.1 PVGIS

Per dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació fotovoltaica, s'han utilitat les dades meteorològiques (temperatura i radiació solar) i orogràfiques del terreny facilitades pel software PVGIS (*Photovoltaic Geographical Information System*), de l'*Institute for Energy and Transport (IET)* pertanyent al *Join Research Centre*, de la Comissió Europea (Unió Europea), per la ubicació de la instal·lació fotovoltaica. El PVGIS és un programa online gratuït i es tracta d'una eina desenvolupada sota l'acció de SOLAREC per a contribuir a l'aplicació de les energies renovables a la Unió Europea, com una manera sostenible de subministrar l'energia a llarg termini mitjançant la implementació de fonts d'energia renovables.

L'aplicació permet calcular la generació elèctrica mensual i anual d'un sistema solar amb una inclinació i orientació dels mòduls definits. Permet seleccionar el tipus d'estructura; fixa, seguidor 1 eix o seguidor a 2 eixos.



Link Web: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html



Les bases de dades de radiació solar són essencials per dissenyar correctament una instal·lació solar fotovoltaica. La base de dades mesura certs punts de dades climàtiques al voltant de la Terra, que abans de ser utilitzats són processades per climatòlegs. Per obtenir les dades de radiació en les ubicacions exactes, s'utilitzen tècniques d'interpolació (GIS GRASS entre d'altres). Les equacions models de GIS estan basades conceptualment en els resultats publicats en l'Atlas Europeu de Radiació Solar (ESRA). Aquest estima el feix, difús i reflectit de les components del cel, tant quan està clar com ennuvolat, i tant la irradiància com la radiació solar per superfícies planes i inclinades. Els valors totals de radiació (kWh/m²) s'obtenen mitjançant la integració de valors de irradiació (W/m²) calculats en un període de temps concret i la mitjana entre l'alba i el cap vespre. El model també té en compte les obstruccions que es poden produir (ombres) per les característiques de l'emplaçament escollit.

Els paràmetres principals d'entrada, utilitzats per el càlcul, son el següents:

- Irradiació solar mesurada en 182 punts en estacions terrestres al voltant del planeta, representant el període entre 1981-1990 (disponible en la base de dades de la ESRA).
- Paràmetres vinculats als valors de condicions ambientals proporcionats pels serveis de la web SoDa.
- Model d'elevació digital amb una resolució de 1 km² procedent de la base de dades UGS GTOPO30.

El desenvolupament del sistema de dades GIS conté un sistema de rastreig de resolució 1 km² mensual que, a l'any, significa un valor de irradiació global (Wh/m²), el qual es calcula tant per mòduls fotovoltaics en posició horitzontal com inclinats a 15, 25, 40 i 90°. La base de dades inclou series de dades de les irregularitats atmosfèriques i el rati de la irradiació global difusa. La base també inclou mitjanes mensuals i anuals de la inclinació òptima (°) dels panells fotovoltaics per captar el màxim de irradiació disponible. Finalment la radiació solar es calculada per la mitja anual del angle òptim dels mòduls fotovoltaics.



En el càlcul, l'afecte de les ombres està inclòs. El model de radiació solar utilitzant el model de elevació digital millora les estimació de radicació solar, especialment en regions de baixes densitat del terreny.

1.2 PVSOL

Es una eina que permet l'estudi, simulació i anàlisi de dades complert dels sistemes fotovoltaics. Aquest software permet dimensionar la mida i generació de la instal·lació tenint en compte la radiació solar que rebria en funció de la seva ubicació mitjançant les dades meteorològiques, permet el disseny 3D i té en compte la projecció de ombres gràcies a la simulació del moviment del Sol durant el dia.

Abarca diferents variants de projectes fotovoltaics: connectat a xarxa, aïllat, bombeig i connectat a CC. Inclou gran quantitat d'opcions i permet modificar i incloure totes les dades necessàries per un estudi detallat del projecte.

El disseny del projecte es realitza un estudi més detallat de tots el paràmetres i com a resultat s'obté un informe complet i que es pot utilitzar com a base per la realització d'un projecte real. Aquest software disposa d'una àmplia base de dades de tots els equips (panells, inversors, etc.) amb els quals es poden realitzar simulacions. Els resultats de la simulació inclouen el càlcul precís de la producció del sistema, efectes d'ombrejat i anàlisis de pèrdues.



PV*SOL premium



TBK GESTIÓN DE EDIFICIOS, S.L. – CIF B-61857264

Av Diagonal 622, 3r1a. 08021 – Barcelona | 687 473 010

info@tbk.es - www.tbk.es

2 CÀLCUL DE PÈRDUES

2.1 Pèrdues per orientació i inclinació

2.1.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és determinar els límits en orientació dels mòduls d'acord amb les pèrdues màximes permissibles per aquest concepte.

Les pèrdues per aquest concepte es calculen en funció de:

- Angle d'inclinació (β): definit com a l'angle que forma la superfície dels mòduls amb el pla horitzontal (figura 1). El seu valor es 0° per a mòduls horitzontals i 90° per els verticals.
- Angle d'azimut (α), definit com a l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfícies del mòdul i el meridià de l'indret (figura 2). Els valors típics son 0° per a mòduls orientats al sud, -90° per a mòduls orientats a l'est i $+90^\circ$ per a mòduls orientats a l'oest.

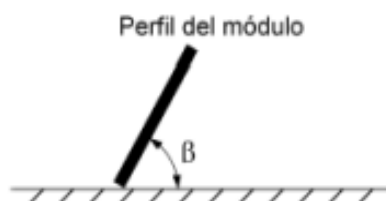


Fig. 1

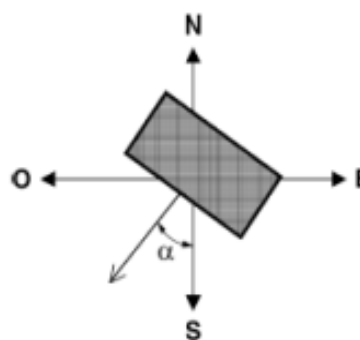


Fig. 2

2.1.2 Mètode

Amb l'eina PVSOL, en la configuració del projecte, es determina la inclinació dels panells respecte l'horitzontal i l'azimut, valors que té en compte el programa per el càlcul de l'energia produïda per el camp fotovoltaic. A continuació es mostra el quadre on s'introdueixen els principals paràmetres:



Fabricante: SunPower (dropdown)
 Mòdul FV: SPR-MAX5-430-COM (dropdown)

Selección desde favoritos únicamente

Photo Plan - Vista fotográfica preliminar de la asignación del tejado

Asignación gráfica

Número de módulos: 300 (input) 129,00 (input) kWp [Proporción deseada con respecto al consumo](#)

Situación de montaje: Paralelo a la cubierta (dropdown)

Seguimiento: Ninguno (dropdown)

Inclinación: 10 (input) °

Orientación: 180 (input) °



Potencia generador FV: 129 kWp
 Superficie generador FV: 609,3 m²

2.2 Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació

2.2.1 Introducció

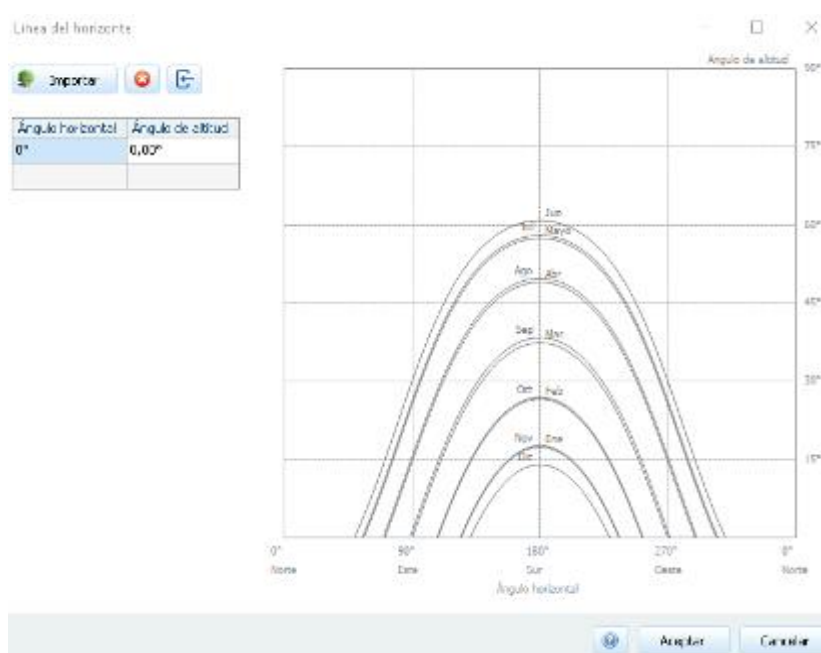
L'objecte d'aquest apartat és descriure el mètode de càlcul de les pèrdues de radiació solar que experimenta una superfície degudes a ombres circumdants. Tals pèrdues s'expressen com a percentatge de la radiació solar global que incidiria sobre la esmentada superfície.

2.2.2 Mètode

El procediment consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecten a la superfície en particular amb el diagrama de trajectòries de sol per tal d'estimar les pèrdues per ombres. Cal localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície, en termes de les seves coordenades de posició i azimuth (angle de desviació respecte al pla horitzontal), per tal de poder realitzar els càlculs.



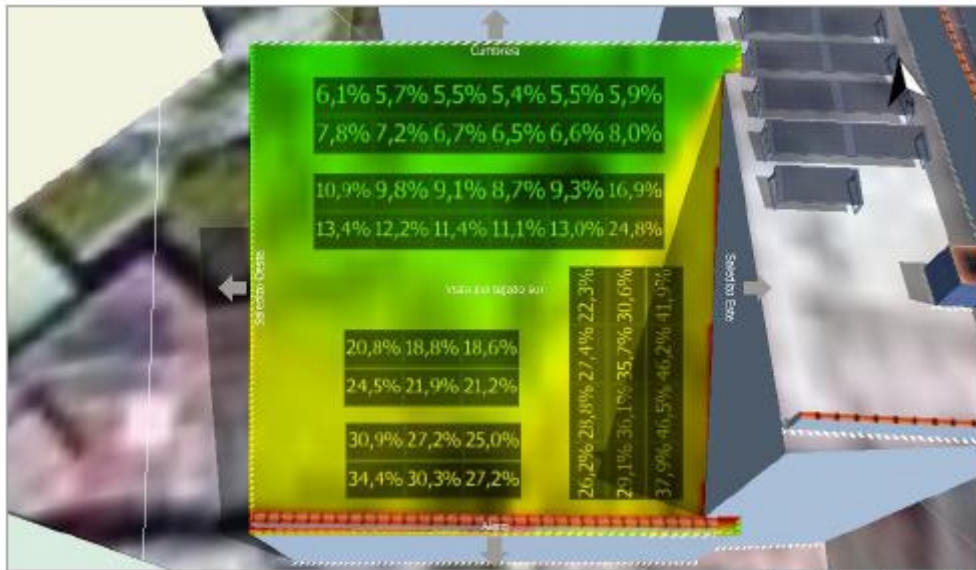
Amb l'eina PVSOL es determinen les ombres llunyanes i perfil d'horitzó. El perfil d'horitzó només s'adapta als objectes o elements generadors d'ombrejats que es troben prou lluny del sistema fotovoltaic, de manera que les ombres es considerin globals en la matriu. Aquest és el cas quan la distància a l'objecte d'ombrejat és superior a 10 vegades la mida del sistema fotovoltaic. El perfil horitzontal és una corba definida per un conjunt de punts (alçada, azimuth).



Per definir l'horitzó, també hi ha l'opció de importar-ho amb un arxiu d'altres softwares com podrien ser el SunEye, Carnaval, Retscreen, Meteonorm y Horiz'ON i importar-ne les dades al PVSOL.

Per altra banda, hi ha les ombres pròximes generades per objectes pròxims a la ubicació de la instal·lació, com podrien ser edificis, arbres, xemeneies, màquines de climatització, sortides d'aire, etc. Amb la construcció de l'escena en 3D, utilitzant l'editor de 3D del programa, es pot recrear el sistema i determinar les ombres esmentades.





3 EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSOL

Amb la utilització del programa de simulació PVSOL, s'obté el document final amb la informació principal dels resultats de la simulació. En aquest informe es detallen els següents apartats principals amb les següents dades:

- **Vista general de projecte:** S'indiquen les principals dades de la instal·lació fotovoltaica (dades climàtiques, potència FV, superfície ocupació panells, número de panells, número inversors...

També es precisen les següents dades:

- Energia anual produïda (kWh)
 - Proporció de consum propi (%)
 - Fracció de cobertura solar (%)
 - **Rendiment anual específic (kWh/kWp):** L'energia produïda dividida per la potència nominal de la matriu (Pnom a STC). Aquest és un indicador del potencial del sistema, tenint en compte les condicions d'irradiància (orientació, ubicació del lloc, condicions meteorològiques).
 - **Coefficient de rendiment de la instal·lació (PR):** Un indicador de la qualitat del propi sistema, independentment de la irradiància que es produeixi.
 - Reducció de rendiment per ombres (%)
 - Emissions de CO2 evitades (kg/any)
 - Grau d'autarquia (%)
- **Disposició de la instal·lació:** En aquest apartat de l'informe es detallen els models de panells (amb la seva corba de degradació al llarg des anys) i inversors utilitzats, així com la inclinació dels panells i la seva orientació a coberta. També s'inclou el gràfic de la línia de l'horitzó.
A nivell dels inversors, es detallen els strings dels MPPT i el factor de dimensionament en funció de la relació entre la potència pic i la potència nominal.





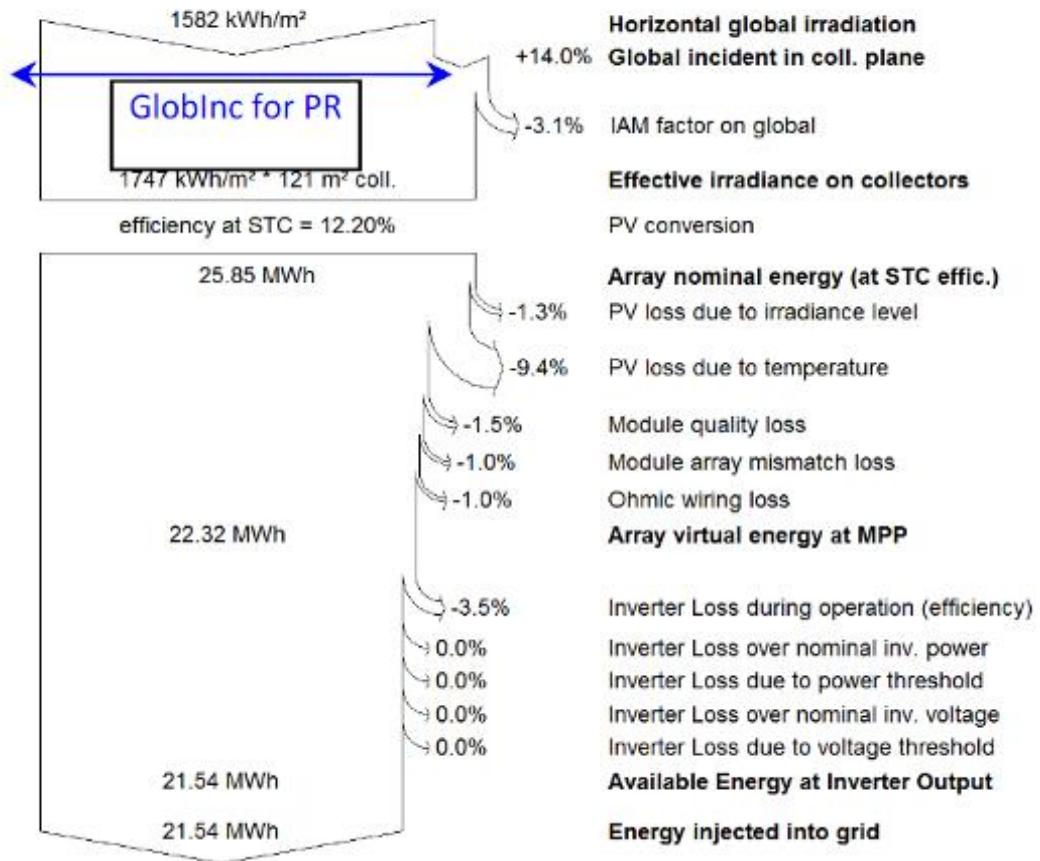
El propi programa també permet extreure un document de dades en format "Excel", amb multitud de dades anuals i horàries. Aquests en són alguns dels paràmetres indicats:

- Radiació sobre el pla horitzontal (kWh/m₂)
- Radiació difusa sobre el pla horitzontal (kWh/m₂)
- Radiació sobre la superfície inclinada (kWh/m₂)
- Desviació de l'espectre estàndard (kWh/m₂)
- Temperatura exterior (°C)
- Temperatura del mòdul (°C)
- Reflexió del sol (albedo) (kWh/m₂)
- Pèrdues per ombres (kWh)
- Energia fotovoltaica CC sense limitació de l'inversor (kWh)
- Consum standby de l'inversor (kWh/m₂)
- Energia fotovoltaica nominal CA (kWh/m₂)
- Voltatge CC per MPPT (V)
- Intensitat de sortida del l'inversor CA (A)

En el següent gràfic es representen, a mode d'exemple, les pèrdues d'energia que es generen en el procés comprès entre la captació d'irradiació solar fins a l'energia útil a la sortida de l'inversor fotovoltaic.



Loss diagram over the whole year





**ANNEX III:
Simulació de càlcul pèrdues generació**

**Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

Vista general del proyecto

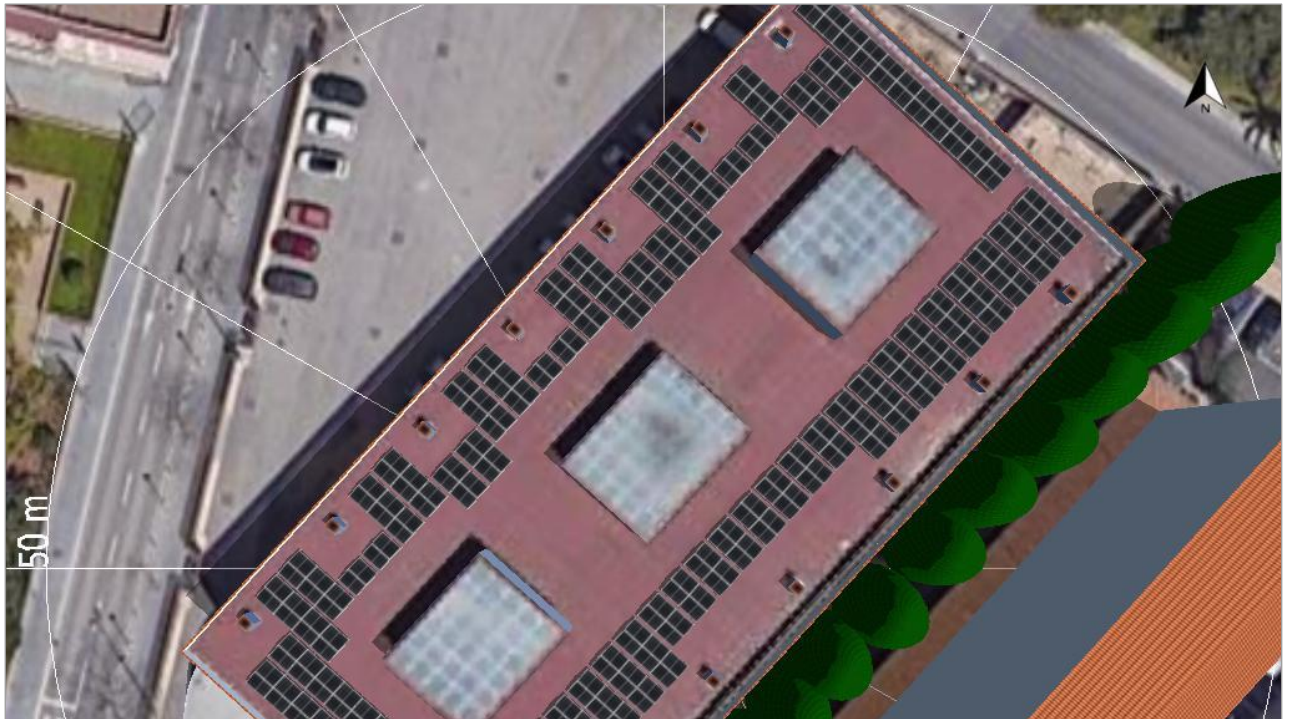


Figura: Vista general, Planificación 3D

Instalación FV

3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

Datos climáticos	Tarragona, ESP (2005 - 2016)
Fuente de los valores	PVGIS-SARAH/ERA-Interim
Potencia generador FV	128,65 kWp
Superficie generador FV	605,4 m ²
Número de módulos FV	310
Número de inversores	1

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR

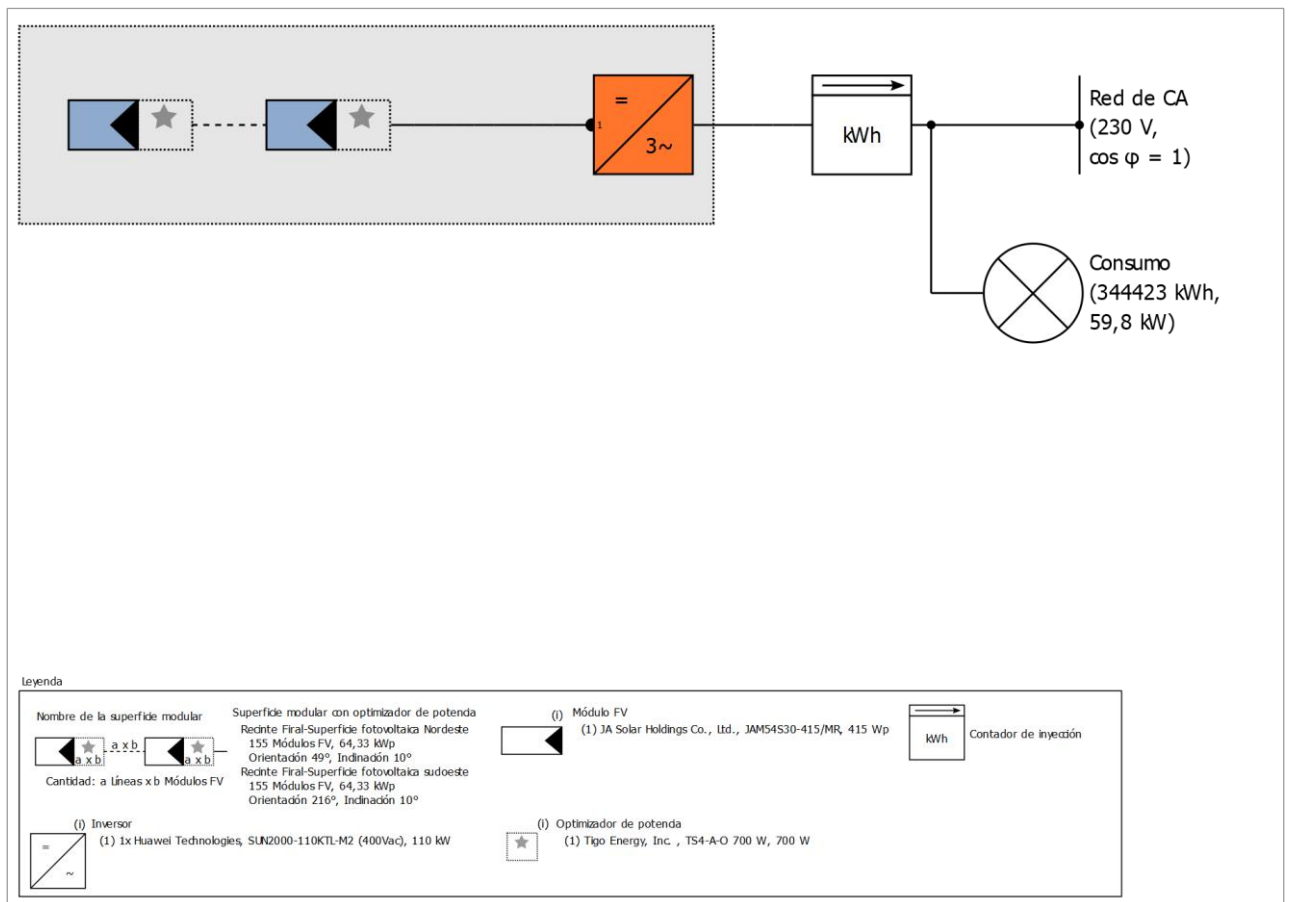


Figura: Diagrama esquemático

Pronóstico rendim.

Pronóstico rendim.

Potencia generador FV	128,65 kWp
Rendimiento anual espec.	1.190,70 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	80,15 %
Reducción de rendimiento por sombreado	6,8 %/Año
Energía de generador FV (Red CA)	153.184 kWh/Año
Consumo propio	102.424 kWh/Año
Inyección en la red	50.760 kWh/Año
Proporción de consumo propio	70 %
Emisiones de CO ₂ evitadas	38.296 kg / año
Grado de autarquía	30 %

Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los módulos o de inversores así como a otras causas.

Disposició de la instal·lació

Resumen

Datos del sistema

Tipo de instalación	3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos
---------------------	---

Datos climáticos

Ubicación	Tarragona, ESP
Fuente de los valores	PVGIS-SARAH/ERA-Interim
Resolución de los datos	1 h
Modelos de simulación utilizados:	
- Radiación difusa sobre la horizontal	Boland, Ridley & Laurent (2010)
- Radiación sobre superficie inclinada	Liu & Jordan

Consumo

Consumo total	344423 kWh
Nuevo	344423 kWh
Pico de carga	59,8 kW

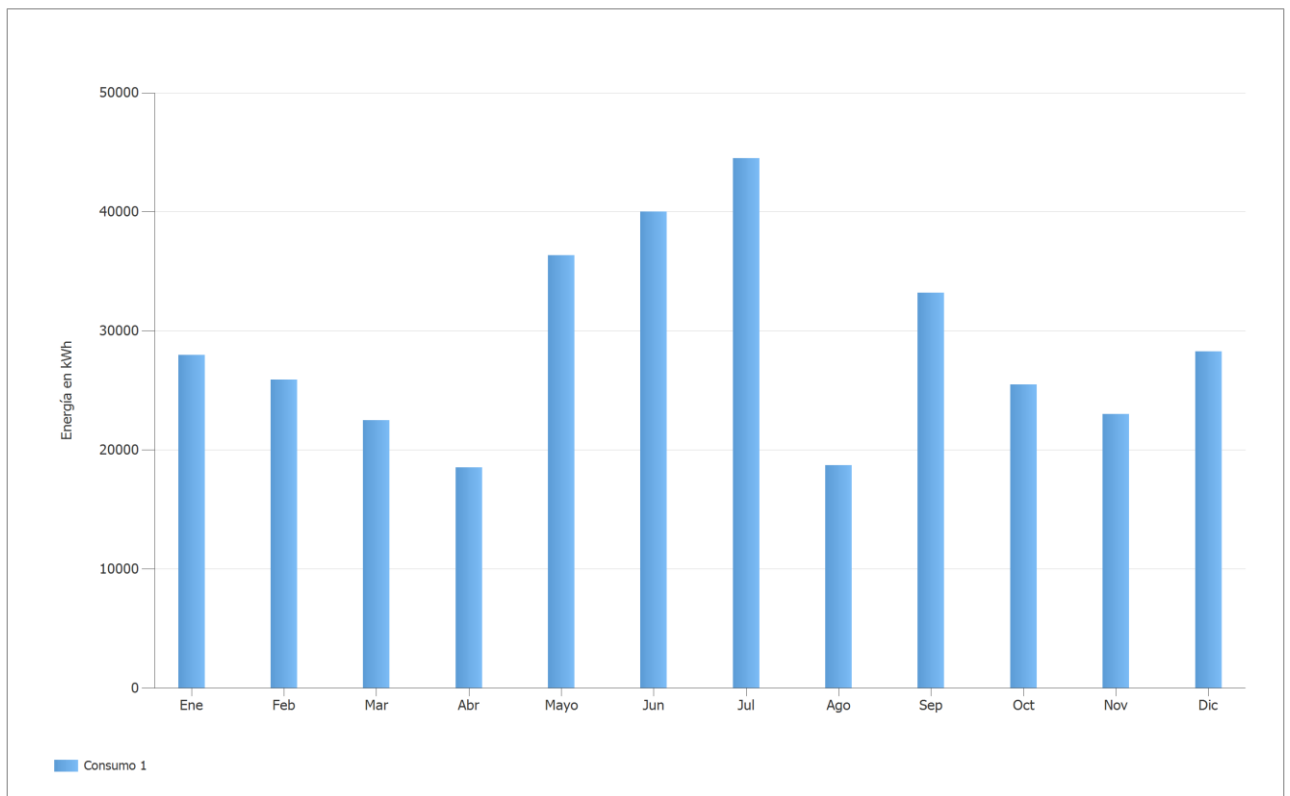


Figura: Consumo

Superficies de m3dulos

1. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste

Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste

Nombre	Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste
M3dulos FV	155
Inclinaci3n	10 °
Orientaci3n	134 ° NE
Situaci3n de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	302,7 m ²

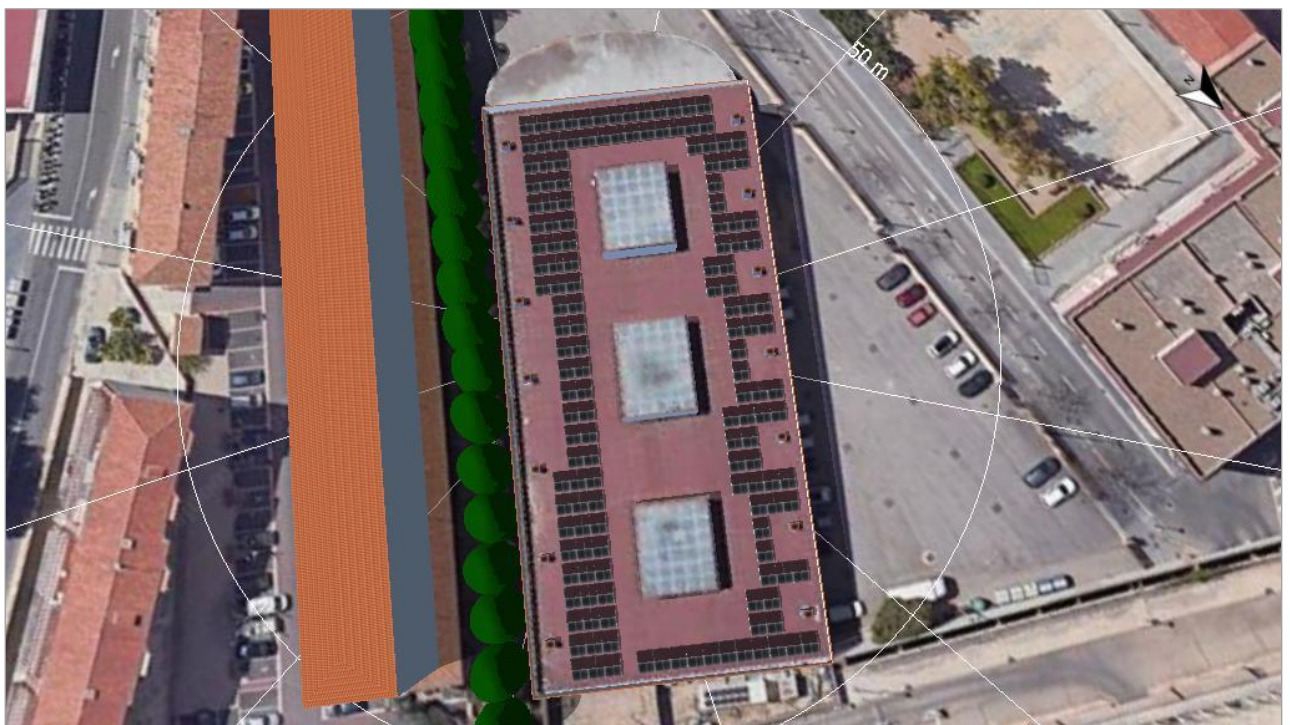


Figura: 1. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR

Degradación de los módulos, 1. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste

Curva característica

Lineal

Potencia restante al cabo de 25 años

84 %

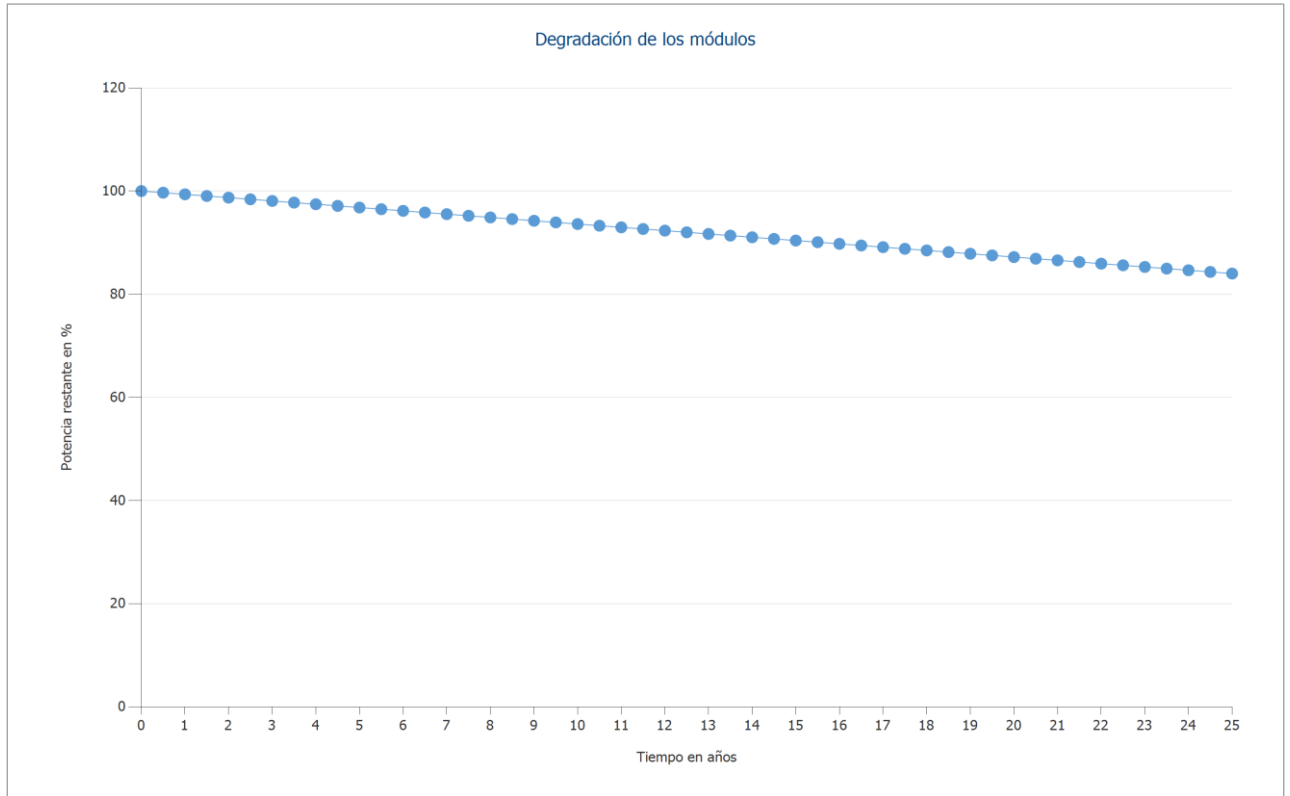


Figura: Degradación de los módulos, 1. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR

2. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste

Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste

Nombre	Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste
Módulos FV	155
Inclinación	10 °
Orientación	46 ° SO
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	302,7 m ²

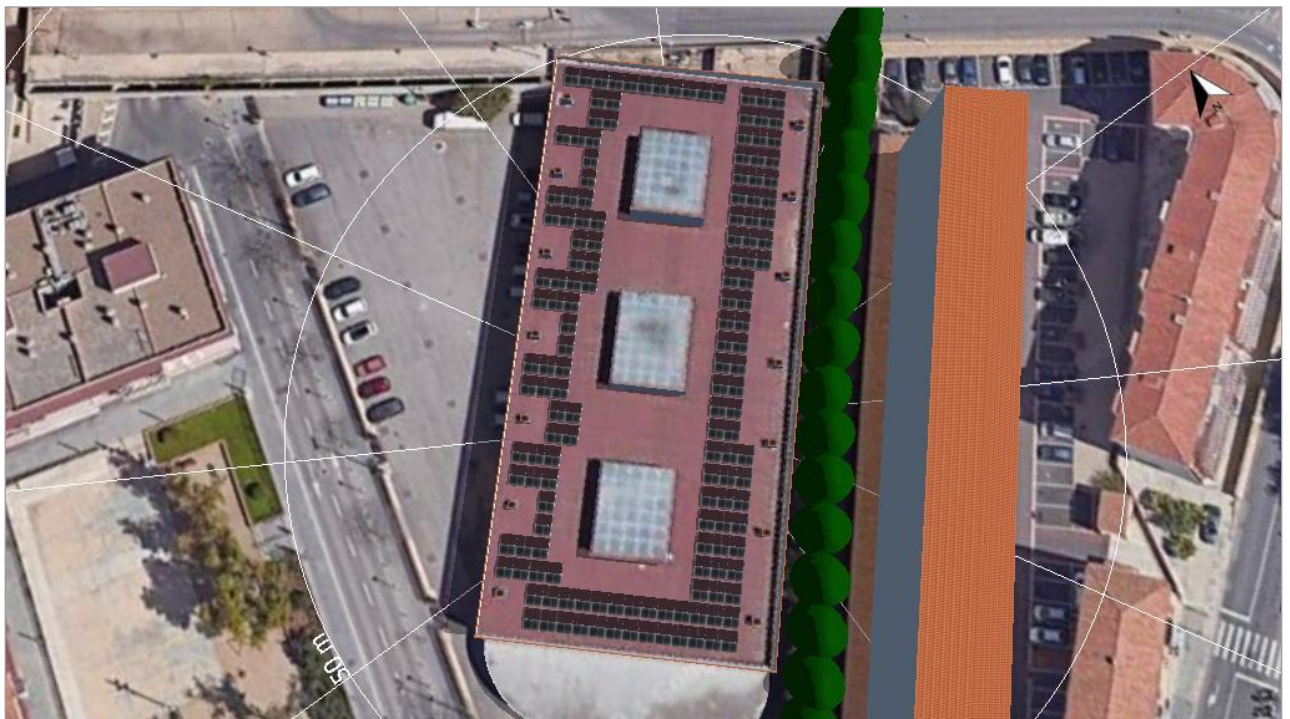


Figura: 2. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR

Degradación de los módulos, 2. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste

Curva característica

Lineal

Potencia restante al cabo de 25 años

84 %

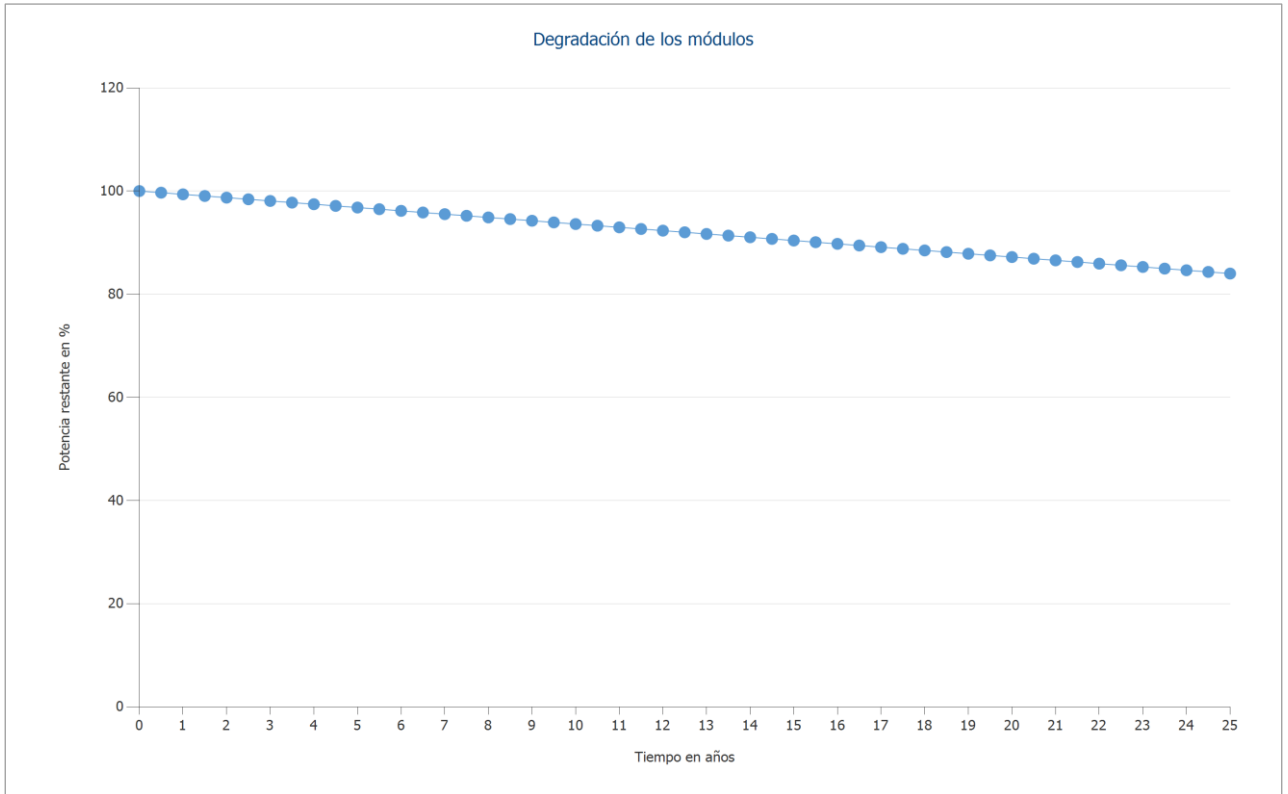


Figura: Degradación de los módulos, 2. Superficie fotovoltaica - Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste

Línea del horizonte, Planificación 3D

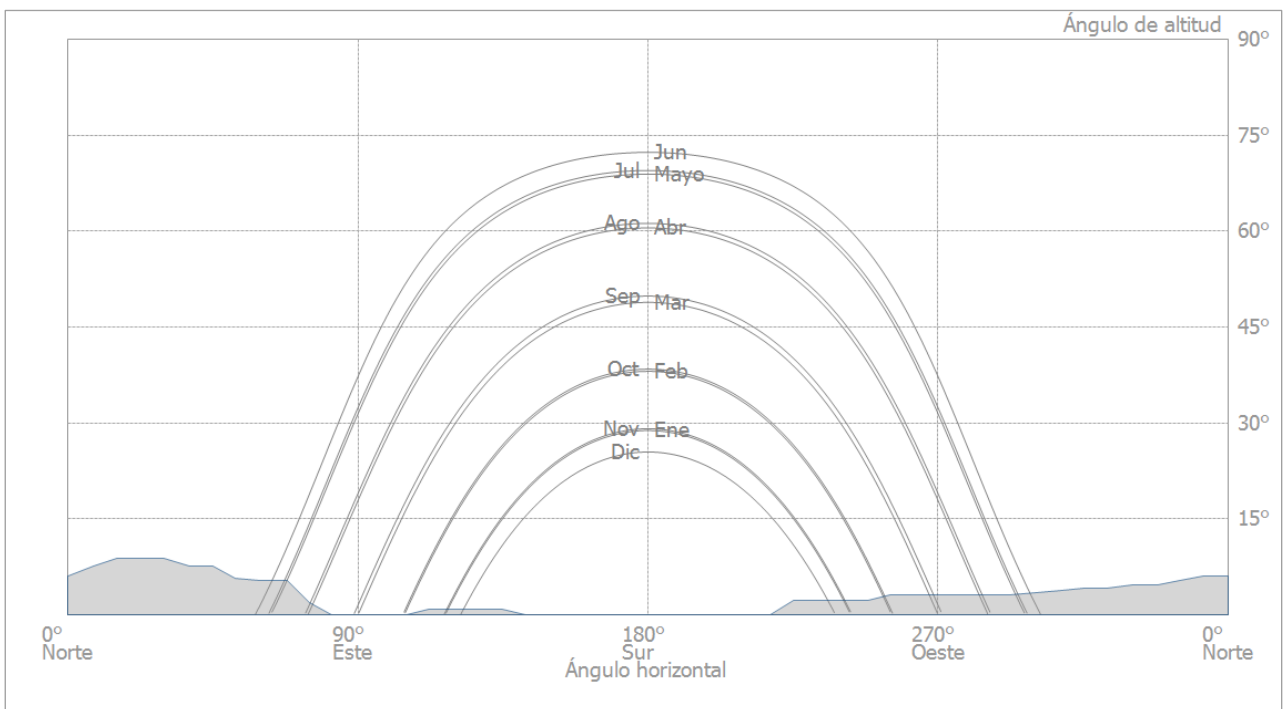


Figura: Horizonte (Planificación 3D)

Conexión del inversor

Conexión 1

Superficies de módulos	Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste + Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste
Inversor	
Especificaciones	100 kWn
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	117 %
Conexión	MPP 1: 2 x 19☆ [1 x 1] MPP 2: 2 x 19☆ [1 x 1] MPP 3: 1 x 20☆ [1 x 1] MPP 4: 1 x 20☆ [1 x 1] MPP 5: 2 x 19☆ [1 x 1] MPP 6: 2 x 19☆ [1 x 1] MPP 7: 1 x 21☆ [1 x 1] MPP 8: 1 x 21☆ [1 x 1] MPP 9: 2 x 19☆ [1 x 1] MPP 10: 2 x 19☆ [1 x 1]
Optimizador de potencia	Sí

Red de CA

Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	230 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1

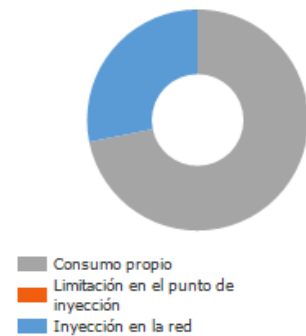
Resultados de simulación

Resultados Sistema completo

Instalación FV

Potencia generador FV	128,65 kWp
Rendimiento anual espec.	1.190,70 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	80,15 %
Reducción de rendimiento por sombreado	6,8 %/Año
Energía de generador FV (Red CA)	153.184 kWh/Año
Consumo propio	102.424 kWh/Año
Inyección en la red	50.760 kWh/Año
Proporción de consumo propio	70 %
Emissiones de CO ₂ evitadas	38.296 kg / año

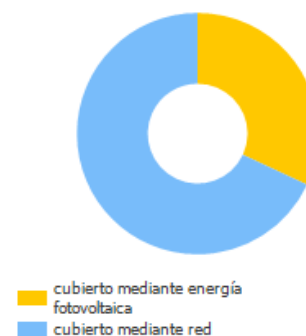
Energía de generador FV (Red CA)



Consumidores

Consumidores	344.423 kWh/Año
Consumo Standby	18,5 kWh/Año
Consumo total	344.441,5 kWh/Año
cubierto mediante energía fotovoltaica	103.332,45 kWh/Año
cubierto mediante red	241.109,05 kWh/Año
Fracción de cobertura solar	30 %

Consumo total



Grado de autarquía

Consumo total	344.441,5 kWh/Año
cubierto mediante red	241.109,05 kWh/Año
Grado de autarquía	30 %

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR

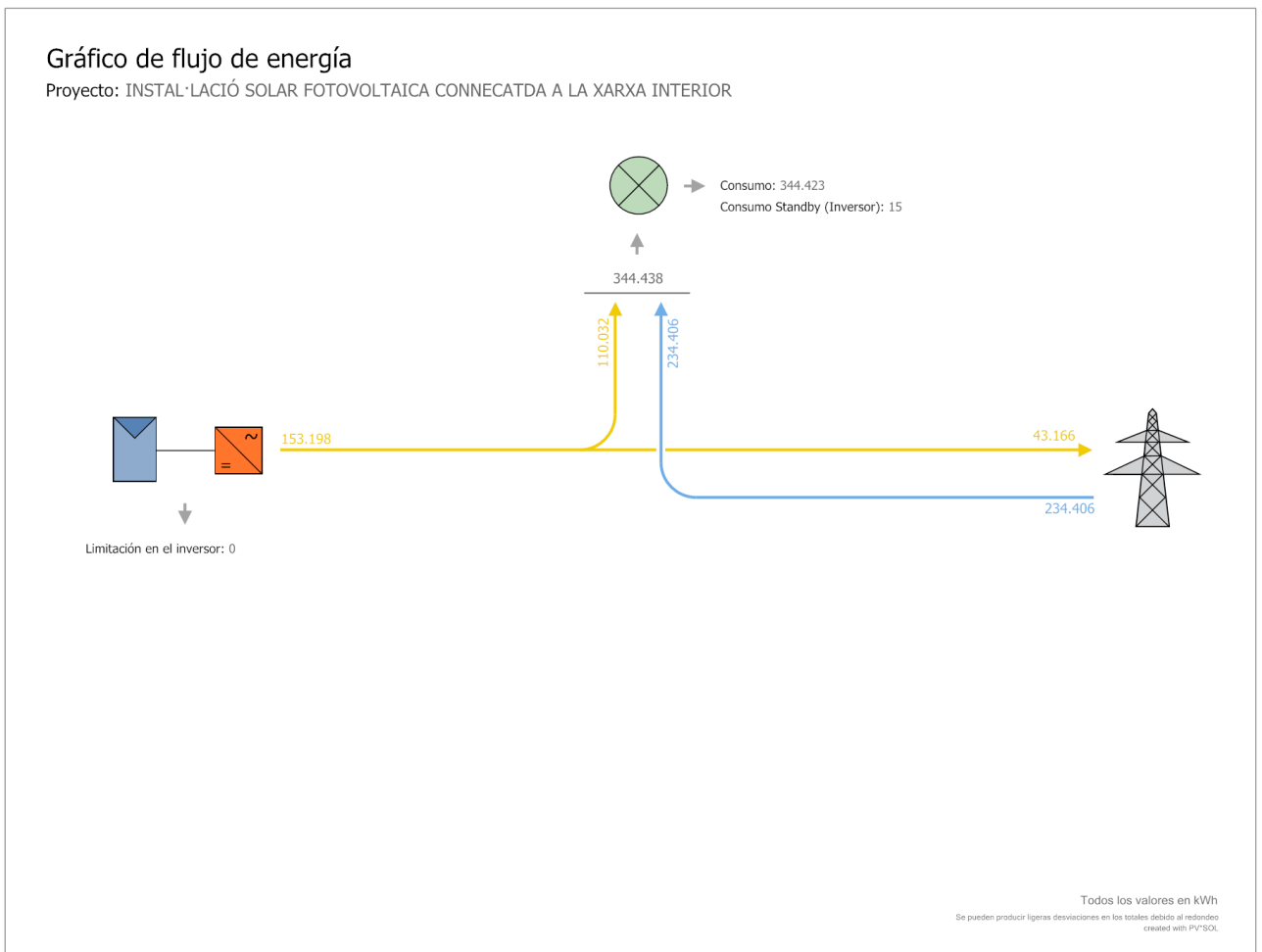


Figura: Flujo de energía

Resultados por superficie de módulos

Recinte Firal-Superficie fotovoltaica Nordeste

Potencia generador FV	64,32 kWp
Superficie generador FV	302,68 m ²
Irradiación global sobre módulo	1289,08 kWh/m ²
Radiación global en el módulo sin reflexión	1330,57 kWh/m ²
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	80,88 %
Energía de generador FV (Red CA)	69231,47 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1076,28 kWh/kWp

Recinte Firal-Superficie fotovoltaica sudoeste

Potencia generador FV	64,32 kWp
Superficie generador FV	302,68 m ²
Irradiación global sobre módulo	1605,86 kWh/m ²
Radiación global en el módulo sin reflexión	1640,40 kWh/m ²
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	79,57 %
Energía de generador FV (Red CA)	83966,79 kWh/Año
Rendimiento anual espec.	1305,35 kWh/kWp

Hojas

Hoja de datos módulo FV

Módulo FV

Datos eléctricos	
Tipo de célula	Si monocristalino
Módulo de media celda	No
Número de células	108
Número de diodos de bypass	3
Caída de voltaje por diodo de derivación	1 V
Optimizador de potencia integrado	No
Sólo apto para transf. inversor	No
Caract. U/I- STC	
Tensión en MPP	31,61 V
Corriente en MPP	13,13 A
Tens. circ. abierto	37,45 V
Corriente de cortocircuito	14,02 A
Aumento tensión de circuito abierto antes de estabil.	0 %
Potencia nominal	415 W
Factor de forma	79,05 %
Eficiencia	21,25 %
Características U/I con carga parcial	
Fuente de los valores	Fabricante/proprios
Irradiación	200 W/m ²
Tensión en el MPP con carga parcial	30,5 V
Corriente en el MPP con carga parcial	2,68 A
Tens. circ. abierto con carga parcial	35,3 V
Corriente de cortocircuito con carga parcial	2,8 A
Parámetros adicionales	
Coeficiente de temperatura de Voc	-103 mV/K
Coeficiente de temperatura de Isc	6,3 mA/K
Coeficiente de temperatura de Pmpp	-0,35 %/K
Factor corr. angular (IAM)	98 %
Tensión máxima del sistema	1500 V
Datos mecánicos	
Anchura	1134 mm
Alto	1722 mm
Profundidad	30 mm
Ancho del marco	30 mm
Peso	21,5 kg

Ficha técnica del optimizador de potencia

Optimizador de potencia

Datos eléctricos	
Integrado en módulo	No
Modo del optimizador	Buck
Potencia nominal DC	700 W
Tensión máxima de entrada	80 V
Corriente máx. de entrada	15 A
Tensión MPP min.	16 V
Tensión MPP máx.	80 V
Reducción de la tensión de circuito abierto	0 %
Máxima discordancia de cadenas	25 %

Hoja de datos inversor

Inversor

Datos eléctricos - CC	
Potencia nominal DC	112,02 kW
Potencia DC máx.	123,5 kW
Tensión nominal DC	600 V
Tensión máxima de entrada	1100 V
Número de entradas DC	20
Datos eléctricos - CA	
Potencia nom. CA	100 kW
Potencia AC máx.	121 kVA
Tensión nominal en corriente alterna	230 V
Número de fases	3
Con transf.	No
Datos eléctricos - Otro	
Modificación del grado de rend. en caso de desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	0,14 %/100V
Mín. Potencia introducida	150 W
Consumo Standby	3,5 W
Consumo nocturno	3,5 W
Seguidor MPP	
Rango de potencia < 20% de la potencia nominal	99,99 %
Rango de potencia > 20% de la potencia nominal	99,99 %
Número de seguidores MPP	10
Seguidor MPP 1-10	
Corriente máx. de entrada	30 A
Potencia de entrada máx.	21 kW
Tensión MPP min.	200 V
Tensión MPP máx.	1000 V

Capturas de pantalla, Planificaci3n 3D

Entorno

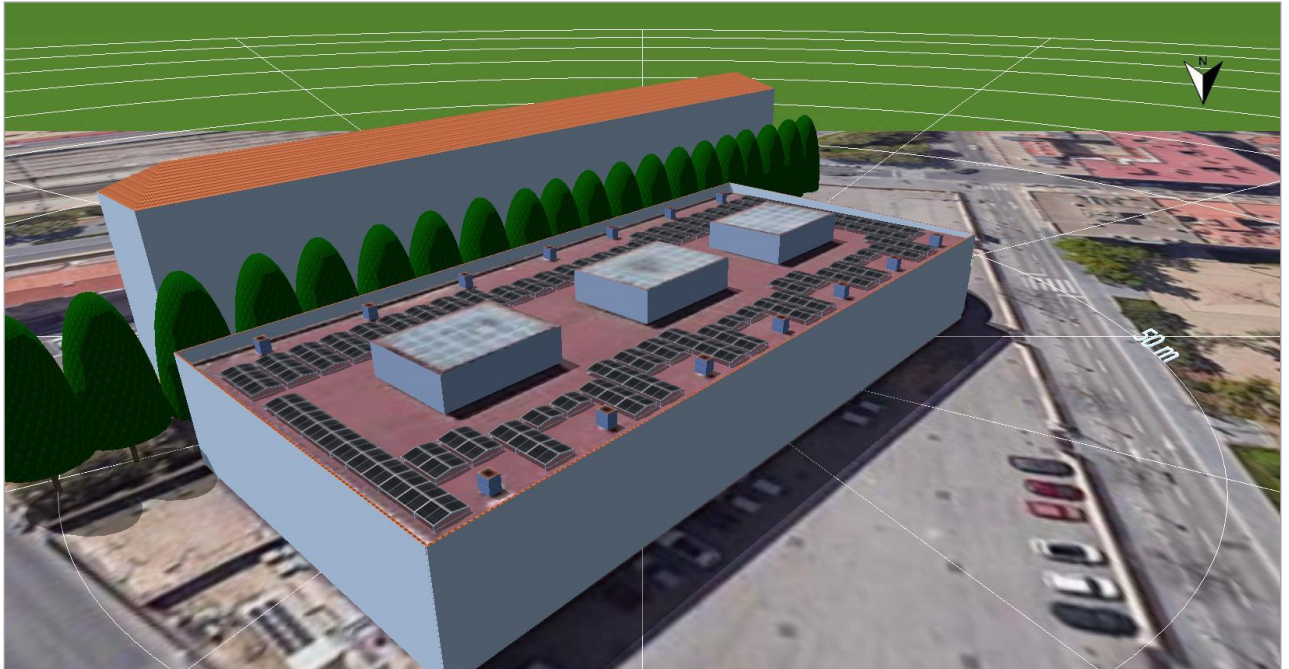


Figura: Captura de pantalla01

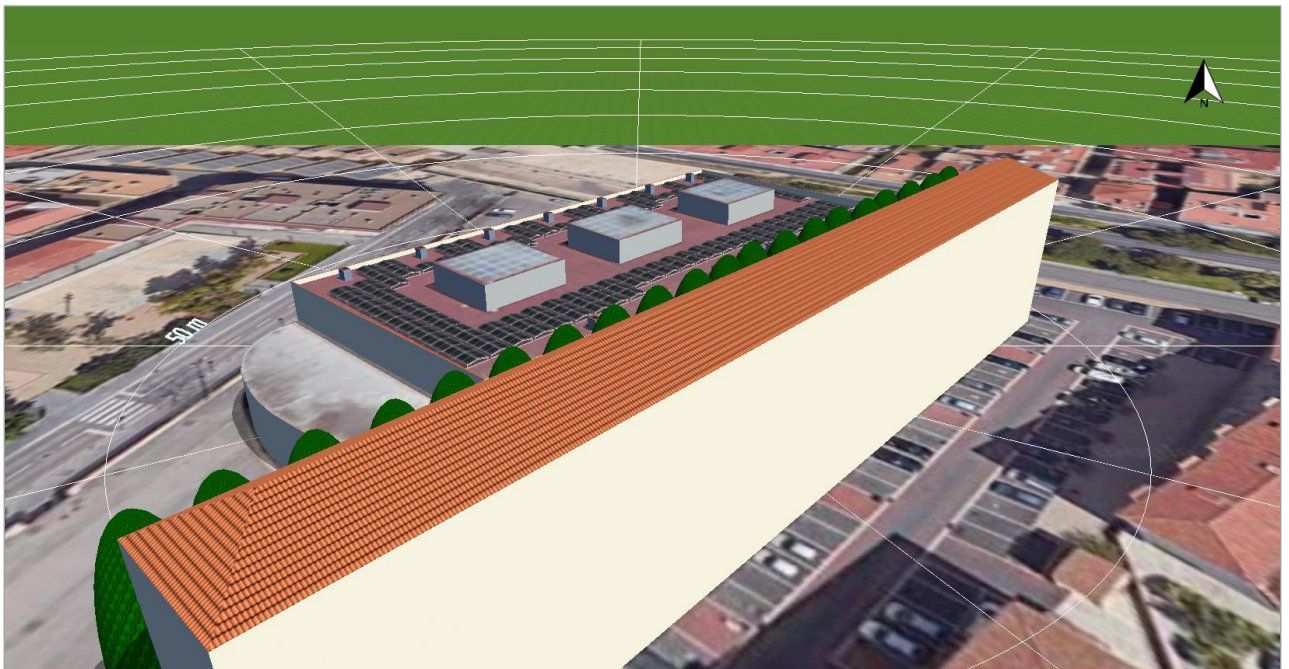


Figura: Captura de pantalla02

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR



Figura: Captura de pantalla03

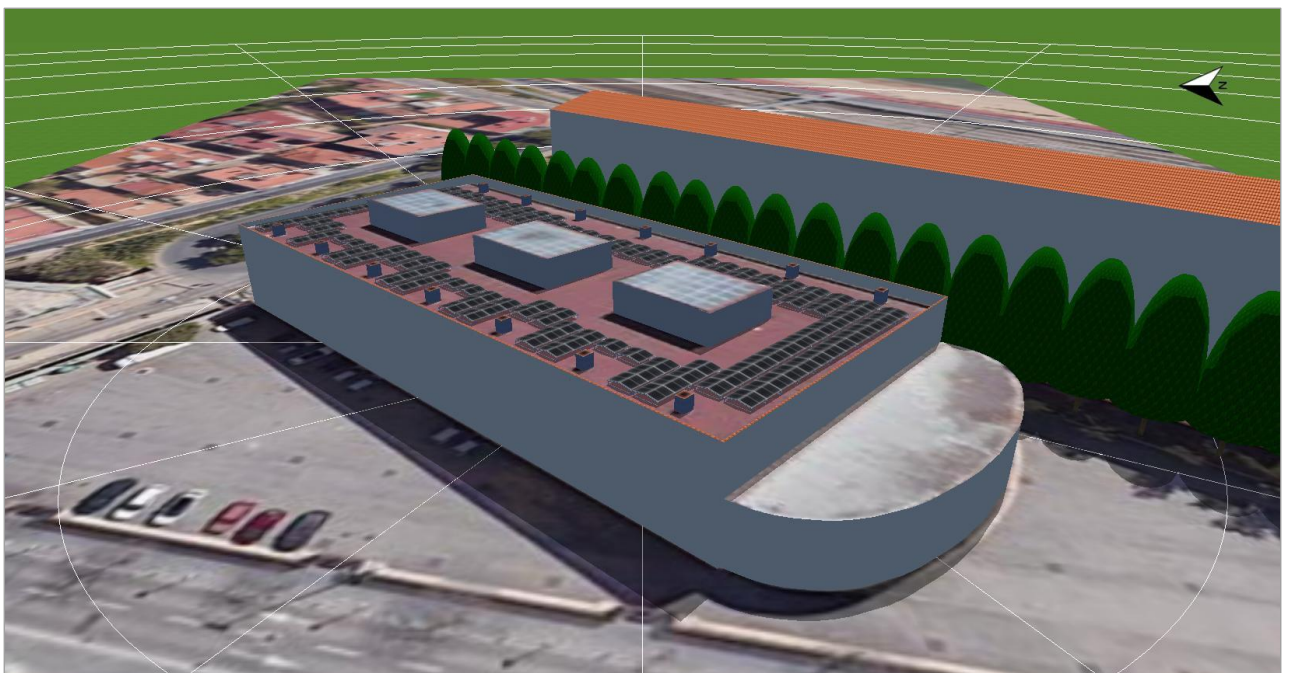


Figura: Captura de pantalla04

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR



Figura: Captura de pantalla05

Sombreado



Figura: Captura de pantalla06

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECATDA A LA XARXA INTERIOR



Figura: Captura de pantalla07



ANNEX VI: Càlcul de seccions de línia elèctrica

**Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

CÀLCUL DE SECCIONS DE LÍNIA ELÈCTRICA

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix en calcular la secció mínima normalitzada que compleixi simultàniament les tres condicions següents:

1. *Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.* La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega y en règim permanent, no haurà de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars de cablejat i acostuma a ser de 70°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 90° per a cables amb aïllaments termoestables.
2. *Criteri de la caiguda de tensió.* La circulació del corrent a través dels conductors origina una pèrdua de la potència que transporta el cable, i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en el origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió haurà de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
3. *Criteri de la intensitat de curtcircuit.* La temperatura que pot assolir el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o d'una sobreintensitat de curta durada, no pot sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (de menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i acostuma a ser de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables. Aquest criteri, tot i que és determinant en instal·lacions d'alta i mitja tensió, no ho és en instal·lacions de baixa tensió ja que per una part les proteccions de sobreintensitat limiten la durada del curtcircuit a temps molt breus, i a més les impedàncies dels cables fins el punt de curtcircuit limiten la intensitat de curtcircuit.



Càlcul de la secció en trifàsic:

$$S = \frac{c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_1}$$

Càlcul de la secció en monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_1}$$

On:

S: Secció calculada segons el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible en mm²

c: increment de la resistència per a la corrent alterna (es pot considerar c=1,02)

ρ_{θ} : Resistivitat del conductor a la temperatura de servei prevista per al conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

P: Potència activa prevista per a la línia, en vats (W)

L: Longitud de la línia en m

ΔU_{III} : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies trifàsiques

ΔU_I : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies monofàsiques

U_1 : Tensió nominal de la línia (en alterna 400V en trifàsic i 230V en monofàsic)



Càlcul seccions de línia:

Línies de sèries de plaques a inversors, càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	TOTAL (m)		Càlcul per caiguda de tensió					Sreal (mm²)
								(+)	(-)	Total (m)	eV	e%	Smín (mm²)		
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	40,7	55,5	55,5	8,36	1,39%	3,71	OK	4
2	Sèrie 1.1.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	41,9	56,6	56,6	8,52	1,42%	3,78	OK	4
3	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	57,3	75,3	75,3	7,56	1,26%	5,03	OK	6
4	Sèrie 1.2.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	58,4	76,5	76,5	7,68	1,28%	5,12	OK	6
5	Sèrie 1.3.1	Inversor 1	CC	20	8300,786	13,13	632,2	77,1	92,5	92,5	5,57	0,88%	5,88	OK	10
6	Sèrie 1.3.2	Inversor 1	CC	20	8300,786	13,13	632,2	78,3	93,6	93,6	5,64	0,89%	5,95	OK	10
7	Sèrie 1.4.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	98,4	84,5	98,4	5,93	0,99%	6,58	OK	10
8	Sèrie 1.4.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	99,6	85,9	99,6	6,00	1,00%	6,66	OK	10
9	Sèrie 1.5.1	Inversor 1	CC	21	8715,8253	13,13	663,81	103,4	75	103,4	6,23	0,94%	6,26	OK	10
10	Sèrie 1.5.2	Inversor 1	CC	21	8715,8253	13,13	663,81	104,6	76,2	104,6	6,30	0,95%	6,33	OK	10
11	Sèrie 1.6.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	72,6	52,8	72,6	7,29	1,21%	4,85	OK	6
12	Sèrie 1.6.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	73,7	53,9	73,7	7,40	1,23%	4,93	OK	6
13	Sèrie 1.7.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	50,3	35,5	50,3	7,57	1,26%	3,36	OK	4
14	Sèrie 1.7.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	51,4	36,7	51,4	7,74	1,29%	3,44	OK	4
15	Sèrie 1.8.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	33,1	37,3	37,3	5,62	0,94%	2,49	OK	4
16	Sèrie 1.8.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	34,2	38,4	38,4	5,78	0,96%	2,57	OK	4

Línies de sèries de plaques a inversors, càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	Sreal (mm²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Càlcul per intensitat						
										Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)	
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79	OK
2	Sèrie 1.1.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79	OK
3	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	6	2694	49	0,89	0,70	1,00	16,41	30,68	OK
4	Sèrie 1.2.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	6	2694	49	0,89	0,70	1,00	16,41	30,68	OK
5	Sèrie 1.3.1	Inversor 1	CC	20	8300,786	13,13	632,2	10	4490	68	0,89	0,70	1,00	16,41	42,57	OK
6	Sèrie 1.3.2	Inversor 1	CC	20	8300,786	13,13	632,2	10	4490	68	0,89	0,70	1,00	16,41	42,57	OK
7	Sèrie 1.4.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	10	4490	68	0,89	0,70	1,00	16,41	42,57	OK
8	Sèrie 1.4.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	10	4490	68	0,89	0,70	1,00	16,41	42,57	OK
9	Sèrie 1.5.1	Inversor 1	CC	21	8715,8253	13,13	663,81	10	4490	68	0,89	0,70	1,00	16,41	42,57	OK
10	Sèrie 1.5.2	Inversor 1	CC	21	8715,8253	13,13	663,81	10	4490	68	0,89	0,70	1,00	16,41	42,57	OK
11	Sèrie 1.6.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	6	2694	49	0,89	0,70	1,00	16,41	30,68	OK
12	Sèrie 1.6.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	6	2694	49	0,89	0,70	1,00	16,41	30,68	OK
13	Sèrie 1.7.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79	OK
14	Sèrie 1.7.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79	OK
15	Sèrie 1.8.1	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79	OK
16	Sèrie 1.8.2	Inversor 1	CC	19	7885,7467	13,13	600,59	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79	OK

Línia d'inversor a quadre CA, càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Càlcul per caiguda de tensió							Núm conductors per fase	Secció cable (mm²)	Sreal (mm²)
								Cos φ	Sin φ	Total(m)	eV acum	e% Total	Smín (mm²)				
17	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	110000	158,77	400	1	0	5	0,34	0,09%	8,521	OK	1	150	150

Línia d'inversor a quadre CA , càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Sreal (mm²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Instal·lació enterrada:	Càlcul per intensitat						
													Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)	
17	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	110000	158,77	400	1	0	150	44114	NO	227	1,00	0,90	1,00	198,46	213,30	OK



Línia de quadre CA a quadre general, càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Còs φ		Càlcul per caiguda de tensió				Núm conductors per fase	Secció cable (mm²)	Sreal (mm²)
								Cos φ	Sin φ	Total(m)	eV acum	e% Total	S mín (mm²)			
18	QG CA	QGBT	CA	TRIF	110000	158,77	400	1	0	160	5,79	1,45%	289,081	2	150	300

Línia de quadre CA a quadre general, càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Còs φ		Sreal (mm²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Instal·lació enterrada:	Càlcul per intensitat					Intensitat Màx cable en tub (A)
								Cos φ	Sin φ				Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	
18	QG CA	QGBT	CA	TRIF	110000	158,77	400	1	0	300	82228	NO	474	1,00	0,70	1,00	198,46	331,80





**ANNEX V:
Estudi de càrregues estructura FV**

**Projecte Executiu:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

Índice

Descripción general	3
Ubicación	3
Especificación de la cubierta	3
Especificación del sistema	3
Lista completa de materiales	4
Lista total de materiales del tejado/cubierta	4
Número de balastos	4
Montaje	5
Vista general del tejado/cubierta	5
Dimensiones importantes para configuraciones duales	6
Segmento 1	7
Plan de ensamblaje	7
Distribución de balasto en número de unidades	8
Materiales	8
Segmento 2	9
Plan de ensamblaje	9
Distribución de balasto en número de unidades	10
Materiales	11
Segmento 3	12
Plan de ensamblaje	12
Distribución de balasto en número de unidades	12
Materiales	13
Cálculos	14
Entrada de datos	14
Cargas de tejado/cubierta	15
Cargas de tejado/cubierta por segmento 1	16
Cargas de tejado/cubierta por segmento 2	17
Cargas de tejado/cubierta por segmento 3	18
Descargo de responsabilidad	19

Descripción general

Ubicación

Dirección	C/ de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona, España
Zona de viento	C*
Categoría de terreno	IV
Presión del viento	541,49 N/m ²
Zona de nieve	2*
Valor característico de la nieve en el suelo	0,4 kN/m ²
Entorno	Normal
Carga de nieve sobre la cubierta	323,2 N/m ²
Altitud sobre el nivel del mar	8,0 m*
Clase de consecuencia	CC1
Período de referencia	15 Año(s)
Fecha de cálculo	25-08-2023

* Se ha determinado automáticamente en función del domicilio.

Especificación de la cubierta

Altura de la cubierta	9,3 m
Altura del parapeto	1.000 mm
Distancia desde el borde o perímetro cubierta	2,06 m
Inclinación de la cubierta	1,0°
Material de la cubierta	Betún aislado
Orientación de la cubierta desde el norte	-42,0°

Especificación del sistema

Medidas del panel	1722 mm x 1134 mm x 30 mm
Peso del panel	21,5 kg
Número de paneles	310
Ángulo de inclinación del panel	8,6°
Configuración	Doble
Distancia entre filas	2.460 mm
Recuento de segmentos	3
Potencia del panel	415 Wp
Potencia total	128,650 kWp

Lista completa de materiales

Lista total de materiales del tejado/cubierta

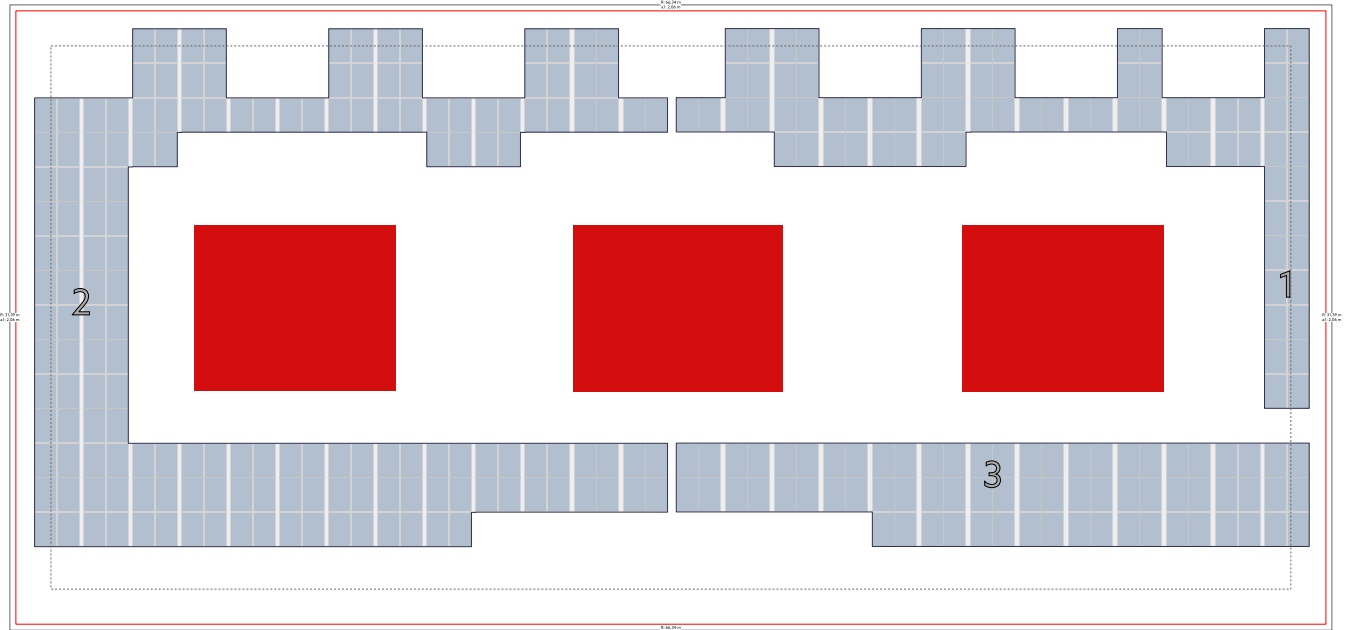
Descripción	Cantidad
Estabilizador 2900	105
Placa base	22
Soporte de lastre	19
Herramienta de desbloqueo de paneles	2
Barra de medición 2500mm	2
Espaciadora	2
Unidad dual 4P	74
Unidad base dual 4P	60
Unidad dual 2P	42
Grapa Deflector De Viento	100
Set Deflector De Viento	100

Número de balastos

Número de ladrillos (210 mm x 105 mm x 80 mm, 4,0 kg/pc)	832
--	-----

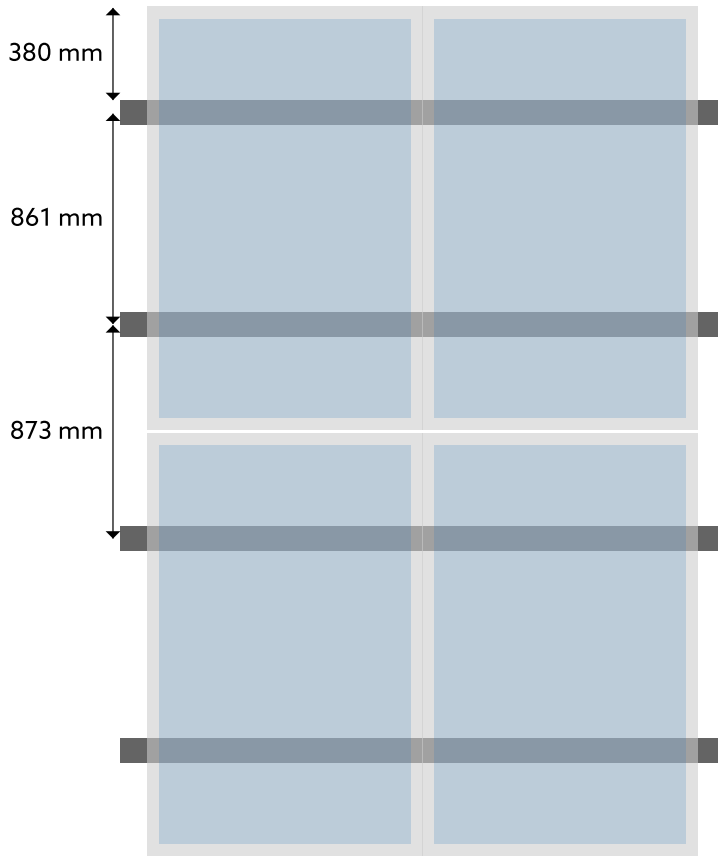
Montaje

Vista general del tejado/cubierta



R: XXm	Longitud de lado exterior de la cubierta
	Ancho de la zona prohibida (30 cm)
a1: XXm	Ancho de la zona del borde desde el borde de la cubierta

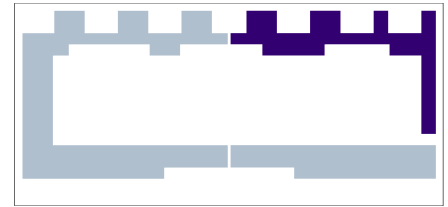
Dimensiones importantes para configuraciones duales




Para disponer fácilmente las unidades sobre la cubierta, se recomienda usar la barra de medición. Consulte en el manual de instalación las instrucciones de uso de la barra de medición.

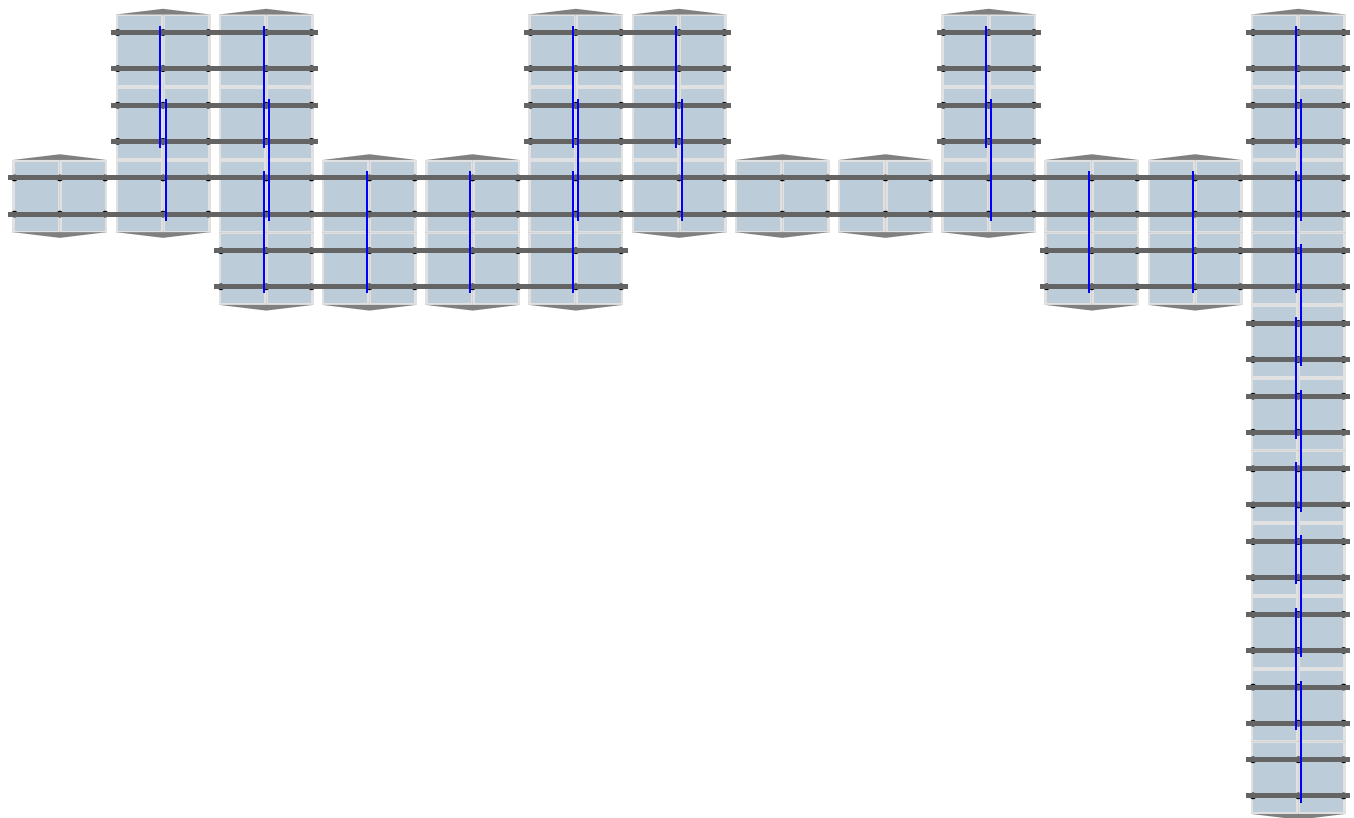
Segmento 1





Número de paneles	78
Potencia total	32,370 kWp
Distancia entre filas	2.460 mm
Configuración	Doble



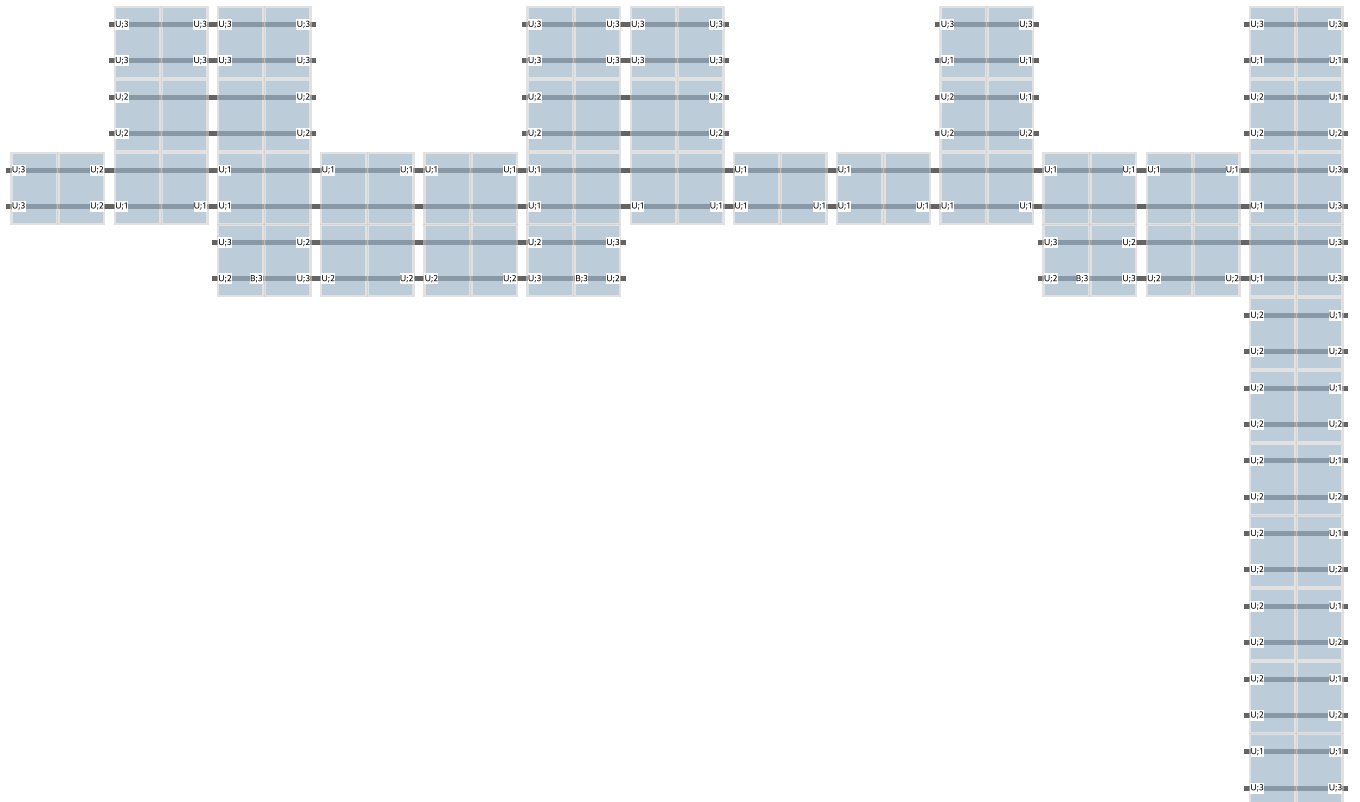
 Este plan de montaje es aplicable a los segmentos resaltados

Plan de ensamblaje



	Placa base
	Estabilizador
	Unidad de riel
	Deflector de viento

Distribución de balasto en número de unidades



U;2	Ballast in Dual unit	Lastre en Dual unidad
B;3	Ballast in Ballast Bracket	Lastre en Simple Soporte de lastre
T;7	Ballast in Ballast Tray	Lastre en Simple Bandeja de lastre
E;7	Ballast in Ballast Tray + Ballast Tray Extender	Lastre en Simple Bandeja de lastre + Simple Extensor de bandeja de lastre

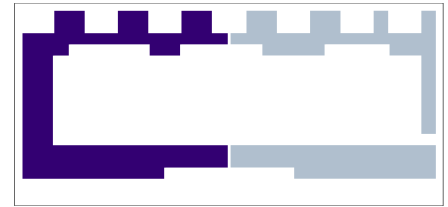
Número de módulos duales con balasto	39
Peso por unidad de lastre	4,0 kg
Número de balastos	243


Materiales

Descripción	Cantidad
Estabilizador 2900	26
Placa base	22
Soporte de lastre	3
Unidad dual 4P	12
Unidad base dual 4P	14
Unidad dual 2P	26
Grapa Deflector De Viento	26
Set Deflector De Viento	26

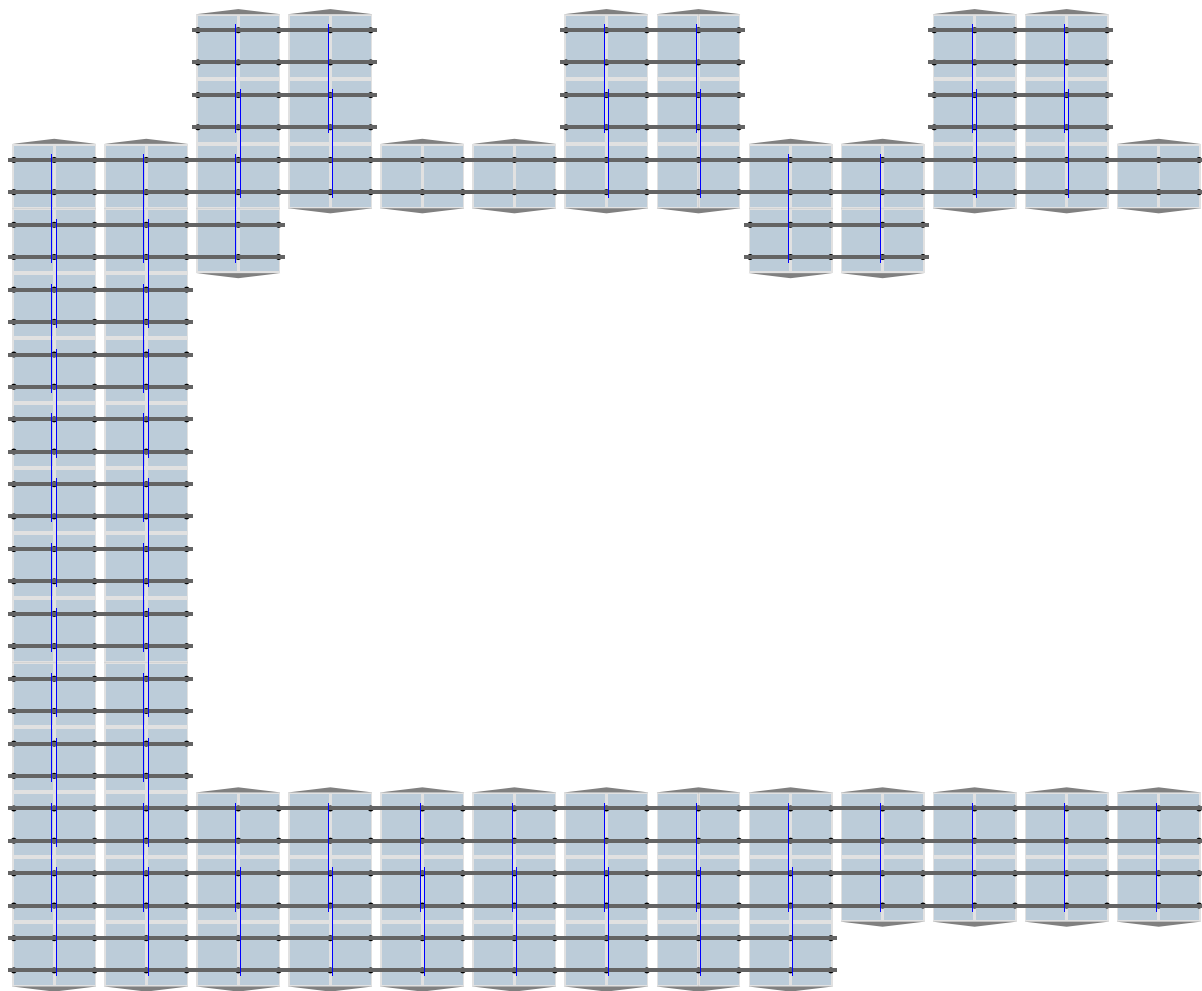
Segmento 2





Número de paneles	162
Potencia total	67,230 kWp
Distancia entre filas	2.460 mm
Configuración	Doble



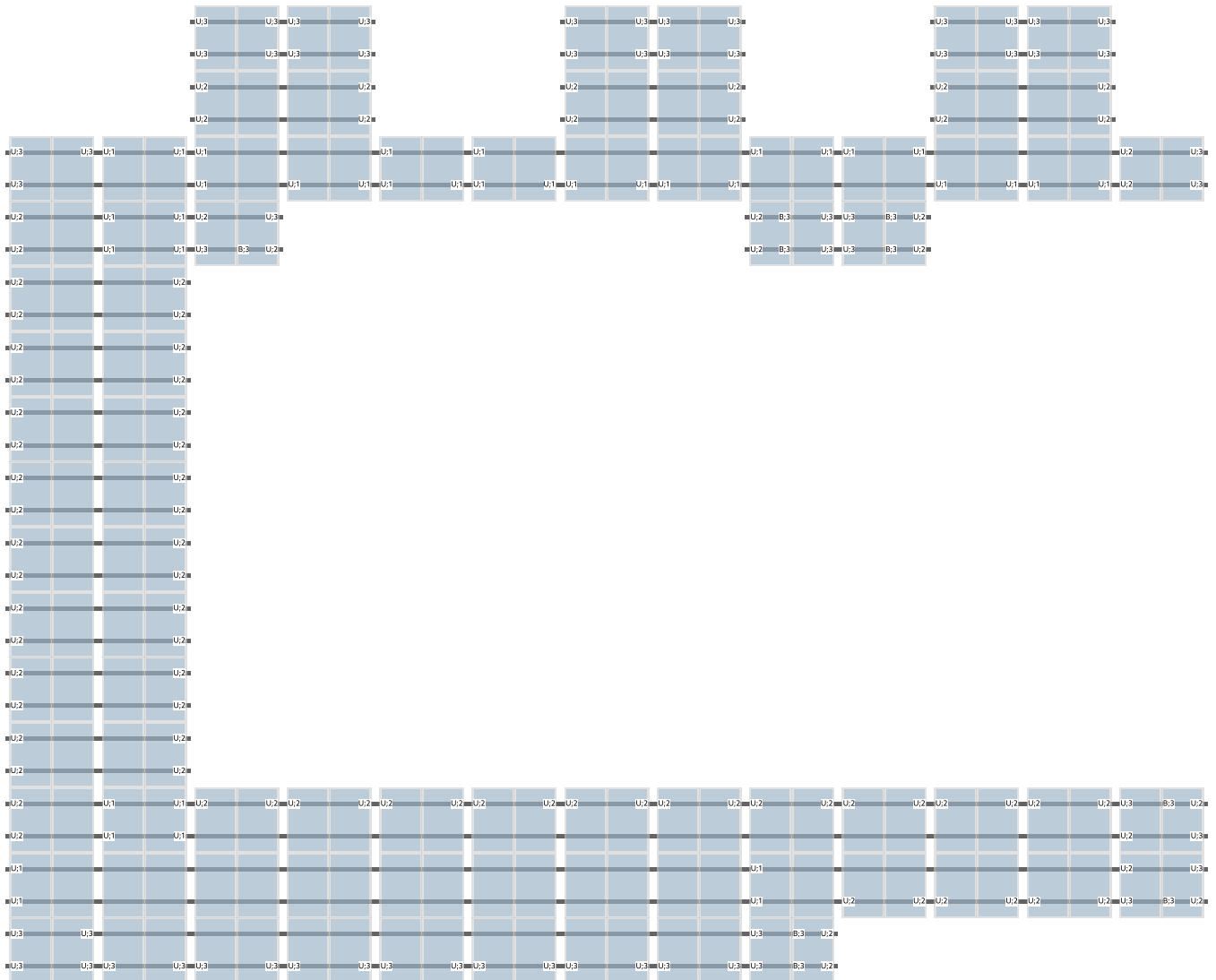
 Este plan de montaje es aplicable a los segmentos resaltados

Plan de ensamblaje



	Placa base
	Estabilizador
	Unidad de riel
	Deflector de viento

Distribución de balasto en número de unidades



U;2	Ballast in Dual unit	Lastre en Dual unidad
B;3	Ballast in Ballast Bracket	Lastre en Simple Soporte de lastre
T;7	Ballast in Ballast Tray	Lastre en Simple Bandeja de lastre
E;7	Ballast in Ballast Tray + Ballast Tray Extender	Lastre en Simple Bandeja de lastre + Simple Extensor de bandeja de lastre

Número de módulos duales con balasto	74
Peso por unidad de lastre	4,0 kg
Número de balastos	416

Materiales

Descripción	Cantidad
Estabilizador 2900	57
Soporte de lastre	9
Unidad dual 4P	36
Unidad base dual 4P	40
Unidad dual 2P	10
Grapa Deflector De Viento	48
Set Deflector De Viento 1070-1150	48

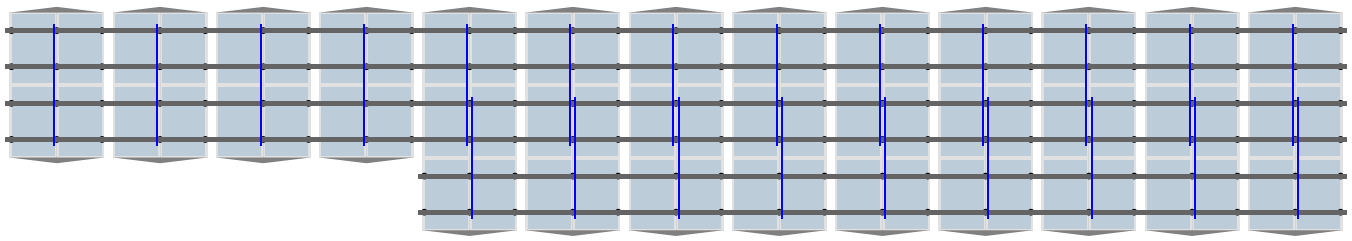
Segmento 3

Número de paneles	70
Potencia total	29,050 kWp
Distancia entre filas	2.460 mm
Configuración	Doble



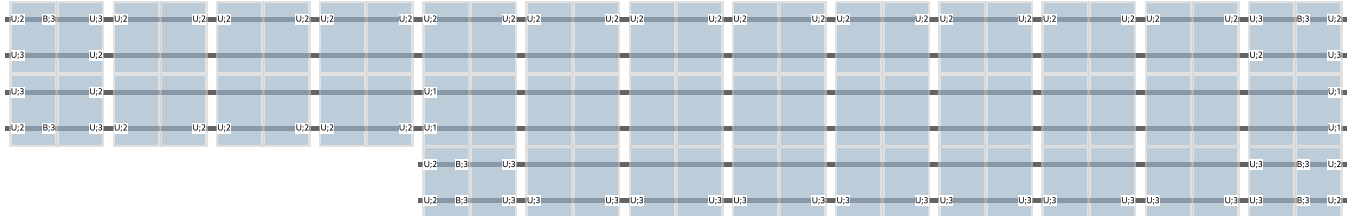
Este plan de montaje es aplicable a los segmentos resaltados

Plan de ensamblaje



	Placa base
	Estabilizador
	Unidad de riel
	Deflector de viento

Distribución de balasto en número de unidades



U;2	Ballast in Dual unit	Lastre en Dual unidad
B;3	Ballast in Ballast Bracket	Lastre en Simple Soporte de lastre
T;7	Ballast in Ballast Tray	Lastre en Simple Bandeja de lastre
E;7	Ballast in Ballast Tray + Ballast Tray Extender	Lastre en Simple Bandeja de lastre + Simple Extensor de bandeja de lastre

Número de módulos duales con balasto	28
Peso por unidad de lastre	4,0 kg
Número de balastos	173

Materiales

Descripción	Cantidad
Estabilizador 2900	22
Soporte de lastre	7
Unidad dual 4P	26
Unidad base dual 4P	6
Unidad dual 2P	6
Grapa Deflector De Viento	26
Set Deflector De Viento	26

Cálculos

Entrada de datos

Dirección	C/ de Pompeu Fabra, 43004 Tarragona, España
Zona de viento	C (29,0 m/s)*
Categoría de terreno	IV
Densidad del aire	1,25 kg/m ³
Orografía	1,0
Presión del viento	541,49 N/m ²
Zona de nieve	2*
Valor característico de la nieve en el suelo	0,4 kN/m ²
Topografía (factor de exposición a la nieve)	Normal (1,0)
Coefficiente de carga de nieve	0,8
Carga de nieve sobre la cubierta	323,2 N/m ²
Factor de congelación-descongelación	1,0
Altitud sobre el nivel del mar	8,0 m*
Clase de consecuencia	CC1
Período de referencia	15 Año(s)
Altura de la cubierta	9,3 m
Altura del parapeto	1.000 mm
Distancia desde el borde o perímetro cubierta	2,06 m
Inclinación de la cubierta	1,0°
Área de la cubierta	2.082,41 m ²
Material de la cubierta	Betún aislado (0,7)
Orientación de la cubierta desde el norte	-42,0°
Alto factor de seguridad del edificio	1,0

Medidas del panel	1722 mm x 1134 mm x 30 mm
Peso del panel	21,5 kg
Número de paneles	310
Ángulo de inclinación del panel	8,6°
Configuración	Doble
Distancia entre filas	2.460 mm
Recuento de segmentos	3
Potencia del panel	415 Wp
Potencia total	128,650 kWp

* Se ha determinado automáticamente en función del domicilio.

Los cálculos de Wave de CPX están certificados por Peutz. El certificado demuestra que CPX ha aplicado correctamente las mediciones del túnel de viento para Wave, en combinación con los resultados de las pruebas de los elevadores mecánicos, y que todos los resultados han sido correcta y debidamente procesados con la calculadora de CPX. Los resultados de los estudios y su traducción a un método para calcular el lastre se han probado con arreglo a las normas Recomendación CUR 103: 2005, NEN 7250: 2021 y los Eurocodes EN 1990 y EN 1991-1-4 con sus correspondientes anexos nacionales.



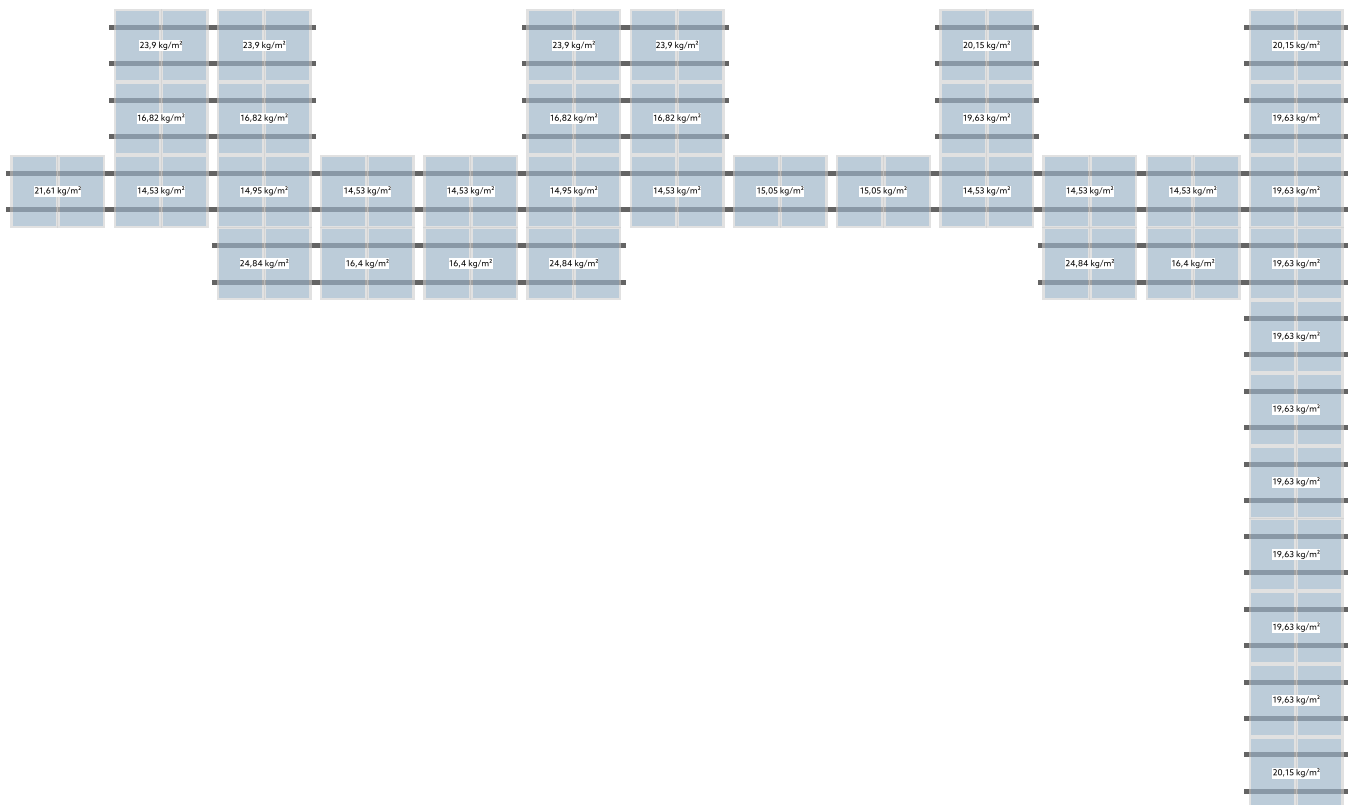
Cargas de tejado/cubierta

Peso total	12.187,21 kg
Peso total de lastre	3.328,0 kg
Número de balastos (210mm x 105mm x 80mm)	832
Área (bruta) de la cubierta	2.082,41 m ²
Área del sistema (área proyectada)	693,15 m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de la cubierta	5,85 kg/m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de paneles	17,58 kg/m ²
Carga puntual dinámica máxima (en el soporte del tejado)	25,99 kPa*, 73,365 kg/placa base
Carga máxima estática en el punto (en el soporte del tejado)	8,81 kPa*
Dual con 2 unidades de fuerza máxima perpendicular al panel	6.466 N
Dual con 3 unidades de fuerza máxima perpendicular al panel	12.607 N
Carga de nieve en el panel, perpendicular (con factor de seguridad)	842 N

* Las irregularidades en la cubierta pueden causar una desviación en las presiones puntuales

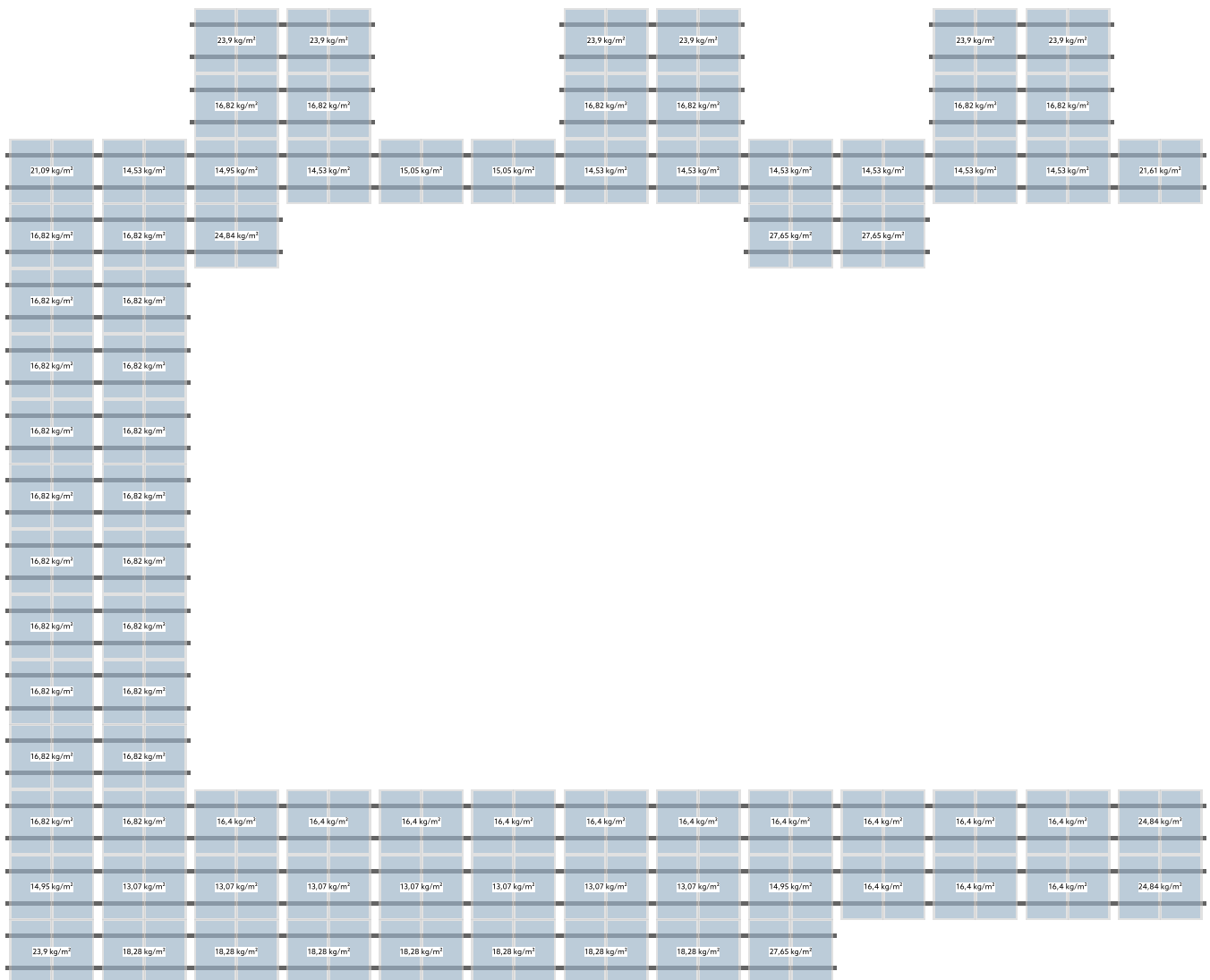
Cargas de tejado/cubierta por segmento 1

Peso Paneles	1.677,0 kg
Peso Sistema	555,78 kg
Peso Lastre	972,0 kg
Peso total:	3.204,78 kg
Sistema Area	174,67 m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de paneles	18,35 kg/m ²
Carga máxima estática en el punto (en el soporte del tejado)	8,15 kPa, 23,593 kg/placa base
Carga puntual dinámica máxima (en el soporte del tejado)	25,15 kPa, 66,034 kg/placa base



Cargas de tejado/cubierta por segmento 2

Peso Paneles	3.483,0 kg
Peso Sistema	1.134,69 kg
Peso Lastre	1.664,0 kg
Peso total:	6.281,69 kg
Sistema Area	360,87 m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de paneles	17,41 kg/m ²
Carga máxima estática en el punto (en el soporte del tejado)	8,81 kPa, 25,491 kg/placa base
Carga puntual dinámica máxima (en el soporte del tejado)	25,99 kPa, 73,365 kg/placa base



Cargas de tejado/cubierta por segmento 3

Peso Paneles	1.505,0 kg
Peso Sistema	503,74 kg
Peso Lastre	692,0 kg
Peso total:	2.700,74 kg
Sistema Area	157,61 m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de paneles	17,14 kg/m ²
Carga máxima estática en el punto (en el soporte del tejado)	8,81 kPa, 25,491 kg/placa base
Carga puntual dinámica máxima (en el soporte del tejado)	25,99 kPa, 72,822 kg/placa base

24,84 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	24,84 kg/m ²
24,84 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	16,4 kg/m ²	14,95 kg/m ²	13,07 kg/m ²	13,07 kg/m ²	13,07 kg/m ²	13,07 kg/m ²	13,07 kg/m ²	13,07 kg/m ²	13,07 kg/m ²	14,95 kg/m ²
				27,65 kg/m ²	18,28 kg/m ²	18,28 kg/m ²	18,28 kg/m ²	18,28 kg/m ²	18,28 kg/m ²	18,28 kg/m ²	18,28 kg/m ²	27,65 kg/m ²

Descargo de responsabilidad

Por favor, lea atentamente esta información antes de comenzar con el diseño y la instalación del sistema FV.

El resultado para el diseño del sistema FV se genera utilizando la herramienta de cálculo disponible en el sitio web de CPX, actuando como parte del nombre comercial de Esdec B.V. en www.cpx.eu (la "Calculadora"). La responsabilidad de la correcta aplicación del resultado derivado de la Calculadora recae en el usuario de la Calculadora y/o en el instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación del sistema FV, cuyo resultado puede estar sujeto o verse afectado por muchas variables y factores diferentes. La instalación de un sistema FV en un edificio existente puede, por ejemplo, afectar a las cargas del edificio existente (por ejemplo, como resultado de la nieve y el viento) o a la construcción del edificio. Para evitar daños personales y/o materiales, el instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema FV debe asegurarse de que un técnico cualificado revise y confirme previamente los cálculos estáticos aplicables al edificio existente. Deben observarse y cumplirse todas las normativas aplicables, incluidas (entre otras) las normas NEN 7250, EN 1990, EN 1991-1-3, EN 1991-1-4 y los anexos nacionales pertinentes. Si no se obtiene dicha confirmación o no se observan y cumplen las normativas aplicables, puede producirse, entre otras cosas, el fallo de la estructura portante de la cubierta del edificio. Es aconsejable consultar con el asegurador del edificio en caso de intención de instalar un sistema fotovoltaico o en caso de cualquier otro cambio previsto en el edificio.

El instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema fotovoltaico también debe tener en cuenta, confirmar o controlar los elementos de diseño aplicables que incluyen (pero no se limitan a):

- a. los cambios como resultado del peso adicional del sistema FV completo sobre el edificio;
- b. los cambios como resultado de la geometría modificada de la cubierta del edificio;
- c. los cambios como resultado de la presión dinámica del viento y la posible acumulación de lluvia o cualquier otra precipitación sobre el edificio;
- d. las cargas que se producen durante la instalación sobre el edificio, el material de la cubierta y el aislamiento;
- e. la compatibilidad del aislamiento y del material de cubierta en la ubicación de los puntos de contacto de la estructura de soporte del sistema fotovoltaico a largo plazo, como resultado del punto de presión;
- f. la compatibilidad del material de cubierta en combinación con la estructura de soporte en la ubicación de los puntos de contacto;
- g. el efecto del rendimiento térmico del edificio sobre el sistema fotovoltaico y viceversa; y/o
- h. el efecto de cualquier movimiento y vibración del tejado sobre el sistema fotovoltaico y viceversa.

Además, el instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema FV deberá confirmar la compatibilidad de los productos, componentes o materiales de terceros (incluidos los paneles FV) utilizados junto con los productos de CPX, si dichos productos, componentes o materiales de terceros no han sido proporcionados para tal uso por CPX o en su nombre, o cuyo uso no ha sido expresamente autorizado por CPX. La referencia a un producto de terceros en la Calculadora no debe considerarse una autorización expresa o implícita por parte de CPX. Los productos de CPX deben utilizarse siempre de acuerdo con las instrucciones establecidas en la versión más reciente del manual aplicable, disponible a través de www.cpx.eu.

Los precios de la Calculadora son indicativos y están sujetos a cambios derivados, entre otros, de las fluctuaciones de los precios de las materias primas.

Para generar los resultados de la Calculadora, CPX se basa únicamente en los datos y la información facilitados por el usuario de la Calculadora. CPX no tiene obligación alguna de confirmar o verificar dichos datos o información. CPX no asume responsabilidad de ningún tipo en relación con, o como resultado de, dicha entrada y/o información, y/o cualquier riesgo, consecuencia o daño (incluyendo, pero no limitándose a, pérdidas indirectas o consecuentes) resultante de una entrada y/o información incorrecta, inexacta o incompleta que haya sido enviada a través de la Calculadora o resultante del uso inadecuado de los productos de CPX. Cualquiera de dichas responsabilidades y obligaciones son exclusivamente por cuenta del usuario de la Calculadora y/o de cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema fotovoltaico, según proceda..

No podrán derivarse derechos de ningún diseño (incluidos planos y dimensiones), cálculo u otro resultado que se genere a través de la Calculadora. CPX no ofrece representaciones, garantías o avales en relación con ningún diseño (incluidos planos y dimensiones), cálculo u otro resultado que se genere a través de la Calculadora. Cualquier garantía proporcionada por CPX se limita a sus productos de montaje de tejados solares, según lo establecido en las Condiciones de Garantía de CPX (y sujeto a las limitaciones y exclusiones establecidas en las mismas) que están disponibles a través de www.cpx.eu. Nada de lo contenido en esta salida, en la Calculadora, en las Condiciones de Uso de la Calculadora, en cualquier sitio web de CPX o de cualquier otro modo debe interpretarse de otro modo.



www.cpx.eu



**Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:
Instal·lació solar fotovoltaica connectada a la
xarxa interior de 100 kWn**

**Titular:
EMDET, S.A.**

**EMPLAÇAMENT:
Tarragona (Tarragona)**

Octubre de 2023

ÍNDEX

1	MEMÒRIA	3
1.1	OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT	3
1.2	DADES DE L'OBRA.....	4
1.3	GESTIÓ PREVENTIVA.....	5
1.4	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA.....	5
1.4.1	Procediments i equips tècnics a utilitzar	6
1.4.2	Instal·lació mecànica.....	6
1.4.3	Instal·lació elèctrica	8
1.5	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA.....	10
1.5.1	Mitjans auxiliars.....	10
1.5.2	Maquinària i eines.....	11
1.6	INFORMACIÓ.....	12
1.7	FORMACIÓ	12
1.8	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES.....	12
1.9	ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL	13
1.10	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	13
1.11	PLA DE SEGURETAT	13
1.12	LLIBRE D'INCIDÈNCIES.....	14
2	PLEC DE CONDICIONS	15
2.1	NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL.....	15
2.1.1	General	15
2.1.2	Equips de protecció individual (EPI)	16
2.2	OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES	18
3	CONCLUSIONS	19
4	PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT	20



1 MEMÒRIA

1.1 OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

A efectes d'aquest R.D., l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que no s'inclou en cap dels supòsits contemplats en l'art. 4 del R.D 1627/1997:

- El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.000,- € .
- No s'ha previst de contractar a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

D'acord amb l'art. 6 del R.D. 1627/1997, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut haurà de precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals evitables que no es puguin eliminar especificant les mesures preventives i proteccions tècniques a utilitzar per tal de controlar i reduir aquests riscos i qualsevol tipus d'activitat a desenvolupar en l'obra.

L'Estudi Bàsic també contemplarà les previsions i informacions útils per tal d'efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs previsibles posteriors.



1.2 DADES DE L'OBRA

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan en el punt 1.3 de la memòria del present projecte. D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés. D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

- Emplaçament de l'obra.

L'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està situat al municipi de **Tarragona**, (Tarragona).

- Tipus d'obra.

L'obra consisteix en la **instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa interior de 100 kWn**.

- Promotor.

La promoció de l'obra correspon a **EMDET, S.A.**

Adreça Fiscal: Carrer Arquitecte Rovira, 2, Tarragona, 43001 , Tarragona.

- Termini d'execució de l'obra.

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui d'**1 mes i mig**.

- Previsió de personal.

Segons l'estimació prevista, el número d'operaris, inclosos els de les empreses subcontractades, que en el moment de màxima activitat estaran presents a l'obra serà de **6 treballadors**.



1.3 GESTIÓ PREVENTIVA

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat i la protecció de la salut dels treballadors. El desenvolupament de l'acció preventiva per part de l'empresa constructora s'ha de basar en l'organització de la documentació per Llei.

1.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra es planificarà per l'instal·lador a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, que es realitzarà amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on hi hagi aquests riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fes necessari, l'instal·lador realitzarà aquelles activitats de prevenció, de tal forma que garanteixin un major nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors. A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als diferents riscos que van apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat a breus instants i que tan sols apareguin en un moment, donat els treballs, per a després no tornar-se a repetir aquesta situació. L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificaran els possibles perills que puguin aparèixer en cadascuna de les tasques, per a posteriorment anar elaborant una sèrie de mesures preventives per a evitar aquests perills en l'execució del treball.



1.4.1 Procediments i equips tècnics a utilitzar

Es realitzarà la col·locació dels panells de la coberta que es muntaran sobre la base d'una estructura metàl·lica.

Per tal d'elevat els panells fins a la zona de la coberta s'utilitzarà una grua i per l'accés de personal autoritzat s'utilitzaran l'accés a coberta del centre.

El personal que executi l'obra o bé que realitzi treballs de manteniment haurà d'estar qualificat per treballar en alçada. En tot moment, caldrà que s'utilitzin els EPIS que es detallen en aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Per tal d'evitar caigudes a diferent nivell, s'instal·laran xarxes on el muret tingui una alçada inferior a 1 metre.

Una vegada col·locats els panells, es procedirà a realitzar la instal·lació elèctrica i finalment, un cop finalitzada aquesta tasca es realitzarà l'assaig i posada en funcionament.

Altres mitjans a utilitzar en l'obra: escales de mà i bastides.

Eines a utilitzar en l'obra: eines manuals i elèctriques.

1.4.2 Instal·lació mecànica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Atropellament per vehicles.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Cops per objectes
- Talls i burxades per maneig de fils conductors.
- Cremades per utilització d'equips de soldadura (acetilè i oxigeno).
- Electrocutió per ús d'equips de soldadura elèctrica.



- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Projeccions de material en la utilització de martells pneumàtics, serres de disc, tronçadores, taladres, escarpa i martell, etc.
- Cops amb objectes i eines.
- Inhalació de pols.
- Caiguda de material i rebots.
- Sobreesforços per manipulació de càrregues.
- Altres.

Normes de seguretat:

- Normativa de prevenció dirigida i entregada als operaris de les màquines i eines per la seva aplicació en tot el funcionament.
- El personal que manipuli camions, grues,... serà especialista en la manipulació d'aquests vehicles, i haurà de disposar de la documentació de capacitació acreditativa.
- Compliment de la normativa vigent en:
 - Manipulació de màquines i eines.
 - Moviment de materials i càrregues.
 - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Senyalització de l'obra d'acord amb la normativa vigent.
- Ordre i neteja en l'obra.
- No s'apilaran materials en zones de pas o de trànsit, retirant aquells que puguin impedir el pas.
- Es prohibeix a tot el personal de trobar-se sota de càrregues suspeses.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètols de "PROHIBIT".
- Els treballs de coberta es suspendran en cas de fort vent, pluja o gelades.
- Col·locació d'una línia de vida a la coberta, mitjançant la qual els treballadors hi tindran ancorats els cinturons de seguretat.
- Les escales de mà que s'utilitzaran seran de tipus tisora.



Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Ulleres de seguretat.
- Protecció ulls i pantalla soldadura
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Guants de goma o PVC.
- Guants de cuir per la manipulació de material.
- Botes impermeables.
- Caixa de taps auditius.
- Màscares P2 d'ús diari.
- Cinturons de seguretat anticaiguda

1.4.3 Instal·lació elèctrica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Electrocutió o cremades per la insuficient protecció de quadres elèctrics.
- Electrocutió o cremades per maniobres incorrectes en les línies.
- Electrocutió o cremades per ús d'eines sense aïllament.
- Electrocutió o cremades per punteig dels mecanismes de protecció.
- Electrocutió o cremades per connexions directes sense clavilles mascle-femella.
- Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.
- Altres



Normes de seguretat:

- El muntatge d'aparells elèctrics (magneto tèrmics, diferencials,...), serà executat per personal especialista.
- La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle-femella.
- Les eines a utilitzar pels electricistes, estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit de l'escala, contra caigudes.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en, balconades, terrasses, etc., quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm. Des de la superfície de treball.
- Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el qual va al quadre general de la companyia subministradora.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT".
- Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m., serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé de protecció col·lectiva o individual.
- Per a la utilització d'equips de soldadura, serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora, i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
- Per a la utilització d'equips d'oxidat, seran necessaris guants, armilla protectora, i ulleres de soldador.

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes aïllants de l'electricitat.



- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Guants de goma o PVC.

1.5 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA

1.5.1 Mitjans auxiliars

Escales de mà

- S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que es donaran suport sobre superfícies planes. S'ancoraran fermament en el seu extrem superior.
- No s'utilitzaran per a treballs allunyats d'elles.
- No deuran pujar dues o més operaris simultàniament sobre ella.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl, serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i deurà sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- La realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura. No deu treballar-se sobre elements allunyats d'elles.
- Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 m. Es realitzarà l'ascens i descens de cara a l'escala i amb càrregues no superiors a 25 kg.



Bastides

- Els peus de les bastides han d'estar situats sobre punts fermes, que no puguin cedir ni trencar-se. En el cas que la base estigui constituïda per rodes, estaran frenades abans que ningú utilitzi la bastida.
- L'amplada de les zones de pas o treball tindran una amplada de 60 cm. I resistència suficient per suportar les persones i la seva càrrega (3 taulons). La superfície de recolzament serà ferma, sòlida i inamovible.
- L'estabilitat de la bastida es comprovarà regularment i després de qualsevol cop o anomalia.
- Sempre que el risc de caiguda a diferent nivell sigui superior a 2 m, existiran baranes de 90 cm d'alçada, amb rodapeu i barrot intermig.

1.5.2 Maquinària i eines

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- camió
- grua
- excavadora

La previsió d'utilització d'eines és:

- equips de soldadura
- eines manuals diverses
- eines elèctriques diverses

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparà en el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial

Es complirà el que indica el Reglament de màquines, les I.T.C corresponents, i en les especificacions dels fabricants.



2. Les màquines i eines a utilitzar en l'obra disposaran de les instruccions de manipulació corresponents que inclouen:

- riscos
- normes de seguretat

3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

1.6 INFORMACIÓ

Tot el personal, a l'inici de l'obra, o quan s'incorpori, haurà d'haver rebut per part de l'empresa, la informació dels riscos i mesures correctores a utilitzar, així com els Equips de Protecció Individual.

1.7 FORMACIÓ

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal d'obra, ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

1.8 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES

En les obres de construcció, les emergències que, de forma més habitual es poden produir, són els accidents de treball i els incendis.

Pels accidents laborals s'ha de preveure els mitjans humans i materials necessaris per proporcionar els primers auxilis als accidentats.

Pel que fa als incendis, serà imprescindible disposar de mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que existeixi en l'obra, i establir pautes d'actuació adequades.



1.9 ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

En el cas que es produeixi un accident en l'obra, s'actuarà en base als punts següents:

- 1) Si les lesions són de poca importància seran ateses a la mateixa obra, amb els mitjans dels quals es disposarà.
- 2) Si es considera que les lesions són de gravetat, i que els mitjans de l'obra no són suficients, es traslladarà l'accidentat al centre mèdic amb ambulància o cotxe particular, depenent de la gravetat.
- 3) En lloc visible i accessible es col·locarà un cartell amb els telèfons i adreces necessàries per a l'actuació en cas d'emergència.

1.10 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

L'obra haurà de disposar d'una farmaciola amb el material necessari.

S'haurà d'informar amb un cartell visible dels diversos centres mèdics (CAP, mútues, hospitals) on s'avisarà en cas d'accident, o per portar l'accidentat per tal que rebi un tractament ràpid i eficaç. Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra hagi passat un reconeixement mèdic anual.

1.11 PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'art.7 del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i s'adaptarà a aquest estudi de seguretat i salut els mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador de seguretat i salut en l'execució d'obres.

Aquest pla de seguretat haurà d'arribar als interessats segons estableix el Reial Decret, amb la finalitat que pugui presentar els suggeriments i alternatives que es creguin oportunes.

El pla de seguretat i salut, conjuntament amb l'aprovació del coordinador de seguretat, es presentarà als Serveis Territorials de la Generalitat, tal com és preceptiu.



Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, com a resultat de les alteracions i incidències que puguin produir-se durant el desenvolupament de l'obra o per modificació del projecte, requereix l'aprovació del coordinador de seguretat.

1.12 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra existirà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, que podran realitzar anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de controlar el compliment.

En cas d'anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a Inspecció de Treball, en el termini de 24 h.



2 PLEC DE CONDICIONS

2.1 NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives en la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, aquestes es nomenen a continuació:

2.1.1 General

- Llei de Prevenció de Riscos Laborals; Llei 31/95; 08-11-95; J.Estado; 10-11-95
- Reglament dels Serveis de Prevenció; RD 39/97; 17-01-97; M.Trabajo; 31-01-97
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE); RD 1627/97; 24-10-97; Varis; 25-10-97
- Model del llibre d'incidències; Ordre; 20-09-86; M.Trabajo; 13-10-86
- Correcció d'errors; 31-10-86
- Model de notificació d'accidents de treball; Ordre; 16-12-87; 29-12-87
- Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció; Ordre; 20-05-52; M.Trabajo; 15-06-52
- Modificació; Ordre; 19-12-53; M.Trabajo; 22-12-53
- Complementari; Ordre; 02-09-66; M.Trabajo; 01-10-66
- Quadre de Malalties Professionals; RD 1995/78; 25-08-78
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball; Ordre; 09-03-71; M.Trabajo; 16-03-71
- Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V); 06-04-71
- Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica; Ordre; 28-08-79; M.Trabajo
- Anterior no derogada; Ordre; 28-08-70; M.Trabajo; 09-09-70
- Correcció d'errors; 17-10-70
- Modificació (no derogada); Ordre 28-08-70; Ordre; 27-07-73; M.Trabajo
- Interpretació de diversos articles; Ordre; 21-11-70; M.Trabajo; 28-11-70



- Interpretació de diversos articles; Resolució; 24-11-70; DGT; 05-12-70
- Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions; Ordre; 31-08-87; M.Trabajo
- Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls; RD 1316/89; 27-10-89;02-11-89
- Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE); RD 487/97; 23-04-97; M.Trabajo; 23-04-97
- Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant; Ordre; 31-10-84; M.Trabajo; 07-11-84
- Correcció d'errors; 22-11-84
- Normes complementàries; Ordre; 07-01-87; M.Trabajo; 15-01-87
- Model llibre de registre; Ordre; 22-12-87; M.Trabajo; 29-12-87
- Estatut de treballadors; Llei 8/80; 01-03-80; M.Trabajo
- Regulació de la jornada laboral; RD 2001/83; 28-07-83; 03-08-83
- Formació de comitès de seguretat; D. 423/71; 11-03-71; M.Trabajo; 16-03-71

2.1.2 Equips de protecció individual (EPI)

- Condicions comerc. i lliure circulació de EOI (Directiva 89/686/CEE); RD 1407/92; 20-11-92; MR.Cor; 28-12-92
- Modificació: Marcat "CE" de conformitat i any de col·locació; RD 159-95; 03-02-95; 08-03-95
- Modificació RD 159/95; Ordre; 20-03-97; 06-03-97
- Disposicions mínimes de seg. i salut d'equips de protecció individual (transposició Directiva 89/656/ CEE); RD 733/97; 30-05-97; M. Presidència; 12-06-97
- Requisits i mètodes d'assaig; calçat de seguretat, protecció, treball; UNE EN 344/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 345/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 346/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97



- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 347/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a utilització dels equips de treball (transposició Directiva 89/6567CEE); RD 1215/97; 18-07-97; M. Trabajo; 18-07-97
- ITC MIE-AEM3 carretons automotors de mantenició; Ordre; 26-05-89; MIE; 09-06-89
- Reglament d'aparells elevadors per a obres; Ordre; 23-05-77; MI; 14-06-77
- Correcció d'errors; 18-07-77
- Modificació; Ordre; 07-03-81; MIE; 14-03-81
- Modificació; Ordre; 16-11-81
- Reglament de Seguretat en les màquines; RD 1495/86; 23-05-86; P.GOB; 21-07-86
- Correcció d'errors; 04-10-86
- Modificació; RD 590/89; 19-05-89; M.R.Cor; 19-05-89
- Modificació en la ITC MSG-SM-1; Ordre; 08-04-91; M.R.Cor; 11-04-91
- Modificació (Adaptació Directives de la CEE); RD 830/91; 24-05-91; M.R.Cor; 31-05-91
- Regulació potència acústica de maquinàries (Directiva 84/532/CEE); RD 245/89; 27-02-89; MIE; 11-03-89
- Ampliació i noves especificacions; RD 71/92; 31-01-92; MIE; 06-02-92
- Requisits de seguretat i salut en màquines (Directiva 84/532/CEE); RD 1435/92; 27-11-92; M.R.Cor; 11-12-92
- ITC-MIE-AEM 2 Grues-Torres desmuntables per a obra; Ordre; 28-06-88; MIE; 07-07-88
- Correcció d'errors; 05-10-88
- ITC-MIE-AEM 4 Grues-mòbils autopropulsades; RD 2370/96; 18-11-96; MIE; 24-12-96

S'ha de tenir en compte que aquestes Normes s'han de complir en tots els punts que siguin aplicables a l'obra.



2.2 OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES

La propietat. La coordinació i el control dels principis generals de prevenció seran realitzats per la propietat, a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per la mateixa.

L'empresa contractista. Està obligada a complir amb el Pla de Seguretat i Salut, basat en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del projecte d'obra.

Empreses subcontractistes. Les empreses subcontractistes hauran de rebre una còpia del Pla de Seguretat i Salut o de la part que correspongui als treballs objecte de subcontractació.

Les empreses subcontractistes estan obligades a complir amb la legislació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Autònoms. Els hi és d'aplicació tot el que s'ha establert per a les empreses subcontractistes. En general hauran de complir amb el que s'estableix en l'art. 12 del R.D 1627/1997 i el R.D 171/2004.



3 CONCLUSIONS

L'empresari, amb la finalitat de donar compliment a l'art. 23 de la Llei 31/95, haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.
- Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.
- Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.
- Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin han de ser avisats als Delegats de Prevenció de l'empresa.
- Actualització de l'avaluació; la present avaluació haurà de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.



4 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT

Descripció	Unitats	Preu Total
Casc de seguretat.	6	37,08 €
Pantalla de seguretat.	2	20,30 €
Ulleres de protecció antiimpacte i antipols.	6	42,84 €
Protecció auditiva.	6	91,98 €
Guants d'ús general.	6	9,42 €
Impermeable.	6	38,88 €
Botes de seguretat.	6	100,98 €
Botes d'aigua.	6	83,76 €
Armillà reflectant.	6	94,98 €
Arnés.	2	226,70 €
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A-113B.	1	75,20 €
Senyalització (cartells).	5	173,55 €
Tetràpode de plàstic reflector	6	53,52 €
TOTAL		1.049,19 €

El pressupost total de Seguretat i Salut de la instal·lació és de **MIL QUARANTA-NOU AMB DINOUS CÈNTIMS D'EURO (1.049,19 €) + IVA.**



