



**Ajuntament
d'Altafulla**

PROJECTE

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM SOBRE LA COBERTA DE L'ESCOLA LA PORTALADA.



Municipi

Altafulla (Tarragonès)

Data

abril 2025

Redacció:

BSE

Brokerage Services and Engineering SL

ÍNDEX

DOCUMENT NÚM. I. MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

1. ANTECEDENTS
2. OBJECTE DEL PROJECTE.
3. INFORME DEL TERRENY.
4. DADES DEL PROMOTOR
5. REDACTOR DEL PROJECTE
6. PUNTS DE SUBMINISTRAMENT
7. DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
8. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ
9. ELEMENTS PRINCIPALS DE LA INSTAL·LACIÓ
10. PRODUCCIÓ ESTIMADA I ESTALVI PREVIST
11. REDUCCIÓ DE GASOS D'EFFECTE HIVERNACLE
12. NORMATIVA APLICABLE
13. GESTIÓ DE RESIDUS DE L'OBRA
14. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
15. SEGURETAT I SALUT
16. AFECTACIONS
17. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA.
18. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.
19. REVISIÓ DE PREUS.
20. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA I DIVISIÓ EN LOTS.
21. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
22. SEGURETAT I SALUT
23. NORMATIVA.
24. PREUS.
25. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE.
26. PRESSUPOST.
27. CONCLUSIONS

ANNEX 1. DADES PRINCIPALS DEL PROJECTE

ANNEX 2. FITXA CADASTRAL

ANNEX 3. FITXES DELS EQUIPS PRINCIPALS

ANNEX 4. ESTUDI DE PRODUCCIÓ

ANNEX 5. CÀLCULS ELÈCTRICS

ANNEX 6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 7. PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

ANNEX 8. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ANNEX 9. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

2.1 IMPLANTACIÓ

2.2 PLANTA CAMP FOTOVOLTAIC

3.1 PLANTA ELÈCTRICA CAMP FOTOVOLTAIC

4.1 ESQUEMA UNIFILAR CC

4.2 ESQUEMA UNIFILAR CA

5.1 SISTEMA DE MUNTATGE DELS MÒDULS ORIENTACIÓ SUD

5.2 SISTEMA DE MUNTATGE DELS MÒDULS ORIENTACIÓ EST-OEST

6 ALÇAT INVERSOR I QUADRE ELÈCTRIC

7.1 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ. DIAGRAMA DE CONNEXIÓ

7.2 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ. ARMARIS PREFABRICATS INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

7.3 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ. ARMARIS PREFABRICATS INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

DOCUMENT NÚM. 3 PLEC DE PRESCRIPCIONS

DOCUMENT NÚM. 4 PRESSUPOST

AMIDAMENTS

QUADRE DE PREUS NÚM2

PRESSUPOST

RESUM DEL PRESSUPOST

DOCUMENT NÚM. 1. MEMÒRIA I ANNEXOS



1.- MEMÒRIA

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS
2. OBJECTE DEL PROJECTE.
3. INFORME DEL TERRENY.
4. DADES DEL PROMOTOR
5. REDACTOR DEL PROJECTE
6. PUNTS DE SUBMINISTRAMENT
7. DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
8. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ
9. ELEMENTS PRINCIPALS DE LA INSTAL·LACIÓ
10. PRODUCCIÓ ESTIMADA I ESTALVI PREVIST
11. REDUCCIÓ DE GASOS D'EFFECTE HIVERNACLE
12. NORMATIVA APLICABLE
13. GESTIÓ DE RESIDUS DE L'OBRA
14. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
15. SEGURETAT I SALUT
16. AFECTACIONS
17. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA.
18. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.
19. REVISIÓ DE PREUS.
20. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA I DIVISIÓ EN LOTS.
21. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
22. SEGURETAT I SALUT
23. NORMATIVA.
24. PREUS.
25. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE.
26. PRESSUPOST.
27. CONCLUSIONS

1. ANTECEDENTS

Altafulla és un municipi de la comarca de la Tarragonès, la capital de la qual és Tarragona. Amb una població d'uns 5809 habitants(2024).

L'extensió del terme municipal és de 6,95 Km². Limita amb els següents termes municipals: Al nord amb La Pobla de Montornès i la Nou de Gaià; a ponent amb La Riera de Gaià i Tarragona i a llevant amb Torredembarra. Al sud Limita amb la mar Mediterrània.

Es connecta per carretera local amb els municipis colindants, i amb Tarragona i Torredembarra per via de la carretera N-340 i del Ferrocarril que travessen el terme.

Segons la divisió territorial del 1.936 de la Generalitat de Catalunya, Altafulla pertany a la comarca de la Tarragonès, la capital de la qual és Tarragona.

A petició de l'Ajuntament d'Altafulla, Brokerage, Services and Engineering SL redacta el Projecte de "INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM SOBRE LA COBERTA DE L'ESCOLA LA PORTALADA", per tal d'ordenar i cobrir les necessitats pendents..



Foto 1 : Vista d'Altafulla

2. OBJECTE DEL PROJECTE.

L'objecte d'aquest projecte és definir les actuacions necessàries per realitzar la INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM SOBRE LA COBERTA DE L'ESCOLA LA PORTALADA, situat al municipi d'Altafulla.

3. INFORME DEL TERRENY.

El territori altafullenc és constituït per la sedimentació de dipòsits marins miocènics i pels materials detrítics provinents de les serralades prelitorals, arrossegats per les aigües de la conca del Gaià. S'hi distingeixen, ateses la morfologia i la petrografia, quatre sectors ben diferenciats: la petita plana d'al·luvió, situada al S i al SW del terme, entre el Gaià, la vila i la mar; el sector de formació quaternària, prop del terme de Torredembarra; les elevacions muntanyoses terciàries de vora mar (els Munts), esteses cap a l'interior en direcció N-S, on es troben els turons damunt els quals s'alcen el castell, l'església i l'ermita de Sant Antoni, i les elevacions més importants del terme, continuació del sector anterior, que culminen en el

Balcó. A la part muntanyosa del terme la vegetació és constituïda per restes de bosc mediterrani i per diverses espècies de garriga. La comunicació per carretera permet el desplaçament de maquinària adequada per la realització dels treballs, com poden ser grues elevadores, tisores o altres auxiliars, sense massa dificultats logístiques al trobar-se les instal·lacions dins el nucli urbà.

S'han consultat i utilitzat diferents mapes i plànols per la definició de la proposta que es realitza en aquest projecte.

Per la confecció dels plànols s'ha treballat en base al mapa topogràfic escala 1:5000 del Catàleg d'alta resolució de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) <http://www.icc.cat>.

Per altres qüestions, com el coneixement del territori on es realitzen les actuacions, la seva mobilitat i interrelacions amb el seu entorn, s'ha recorregut a Cartografia d'Escales Més Petites del mateix institut.

Tipus de mapa	Escala	Fulls núm.
Cartografia topogràfica	1:1.000	473-28-6; 473-28-7
Ortofotomapa	25cm	orto-territorial-rgb-25cmjpg1745683751734

(font: <http://www.icc.cat>)

4. DADES DEL PROMOTOR

Raó Social: Ajuntament d'Altafulla

NIF: P4301200D

Adreça: Plaça del Pou, 1, 43893, ALTAFULLA, Tarragona

5. REDACTOR DEL PROJECTE

Jordi Aragonès Juncosa

Enginyer Industrial col·legiat núm.11.246

jordi.aragones@enginyers.net

6. PUNTS DE SUBMINISTRAMENT

6.1. Descripció dels Punts de subministrament

Les dades del punt de subministrament actual, on s'ubica la instal·lació fotovoltaica, són les que es detallen a continuació:

Denominació	ESCOLA LA PORTALADA
CUPS	ES0031406321168001SQ0F

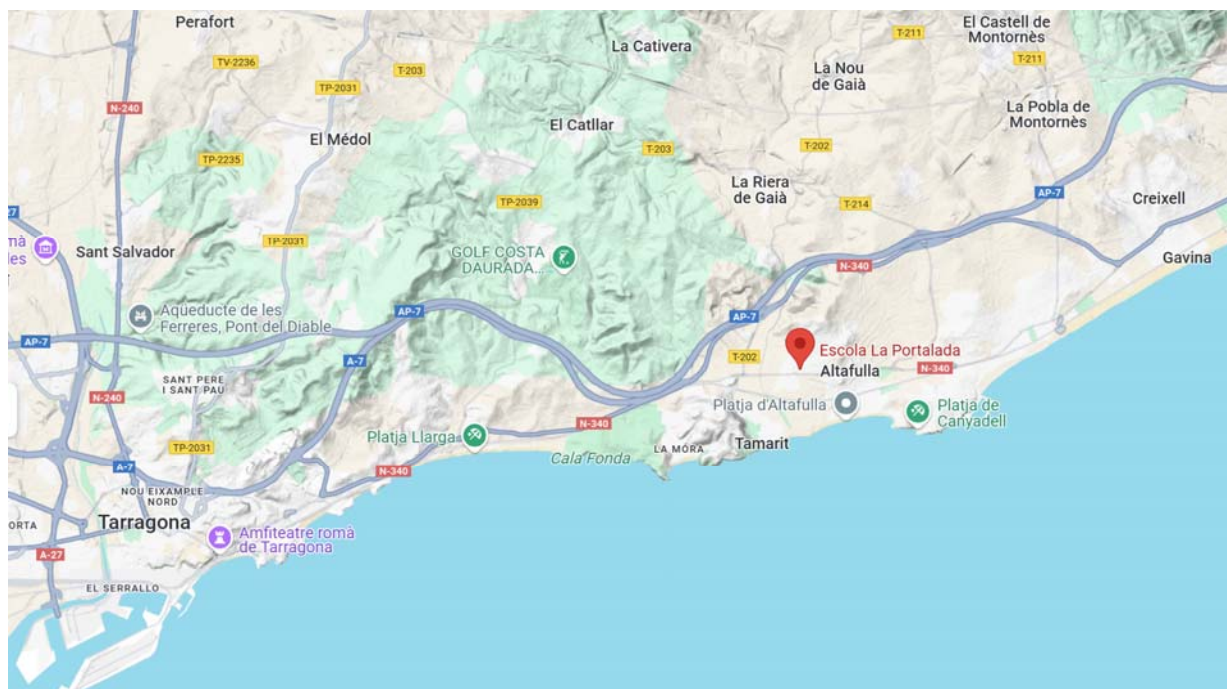
Tarifa d'accés	3.0TD
Potència contractada	20 kW
Referència cadastral	3259601CF6535N0001QD
Adreça:	Carrer de la Premsa, 43893, ALTAFULLA
Dades del titular (Raó social, NIF, adreça social)	Ajuntament d'Altafulla, P4301200D, Plaça del Pou, 1, 43893, ALTAFULLA

7. DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

7.1. Ubicació i accessos

La instal·lació objecte del present projecte estarà ubicada al Terme Municipal d'Altafulla:

Referència Cadastral:	3259601CF6535N0001QD	
Localització:	Carrer de la Premsa, 43893, ALTAFULLA	
Coordenades UTM de la instal·lació (UTM31/ETRS89):	X =	363.050
	Y =	4.555.700

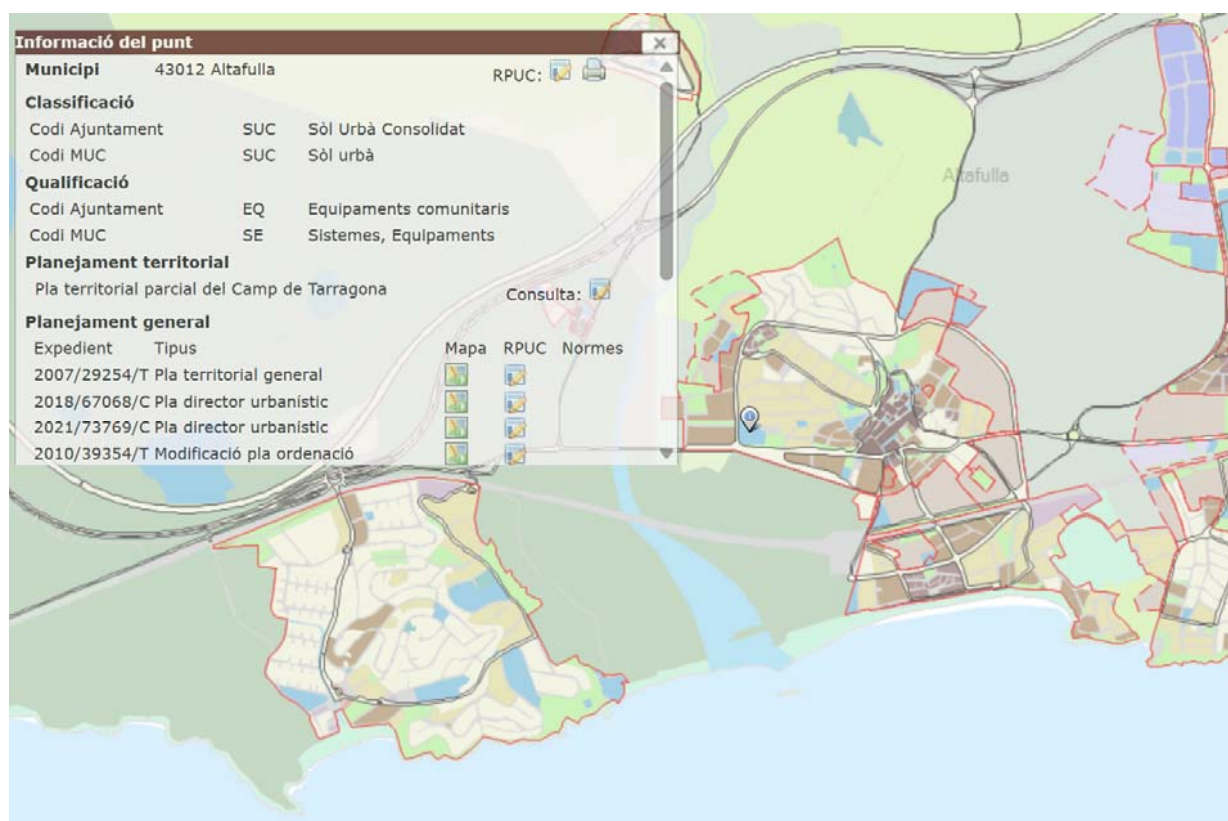


L'accés a l'emplaçament es pot fer des de Tarragona agafant la A-7 direcció nord, a la sortida d'Altafulla agafar la N-340 direcció Altafulla, trencar a l'esquerra per Carrer Ronda d'Altafulla, després a la dreta per Carrer de la Portalada i un altre cop a la dreta pel Carrer de la Premsa..

A l'annex 1 del present projecte s'adjunta la fitxa cadastral de la finca.

7.2. Classificació i qualificació del sòl

Segons el Mapa Urbanístic de Catalunya l'emplaçament és Sòl Urbà Consolidat per Equipaments comunitaris.



8. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ

8.1. Descripció general d'un sistema fotovoltaic d'autoconsum

El sistema fotovoltaic es un conjunt de dispositius que aprofiten l'energia produïda per la llum solar, convertint-la en energia elèctrica.

Els mòduls fotovoltaics generen energia a partir de la radiació solar, en unes condicions no aptes pel consum directe. Mitjançant l'ús d'un inversor, aquesta energia es transforma en electricitat de consum, la qual pot ser utilitzada en llars i indústries.

La generació a partir d'energia solar dependrà del número d'hores que el sol brilli sobre els mòduls, el tipus i la quantitat de mòduls fotovoltaics instal·lats, i de l'orientació i inclinació d'aquestes evitant al màxim les ombres d'elements propers.

El sistema fotovoltaic el completa l'estructura de subjecció dels mòduls fotovoltaics, el cablejat i els quadres elèctrics de protecció i connexió amb la instal·lació elèctrica de consum. A més, un sistema de monitorització permet de fer-ne un seguiment en tot moment.

Una instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum és aquella on l'energia elèctrica provinent dels mòduls fotovoltaics és consumida per la instal·lació existent de consum sense que sigui imprescindible desconnectar-se de la xarxa elèctrica. D'aquesta manera, s'utilitzarà l'energia fotovoltaica per al consum de la llar, empresa o indústria, amb el suport de la xarxa quan els mòduls solars no produeixin el necessari. En el cas que la producció solar sigui major que el consum, es podria injectar a la xarxa els excedents.

D'acord amb el que s'estableix en el Real Decret 244/2019, de 5 d'abril, que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, segons la tipologia i la dimensió de la instal·lació fotovoltaica, es poden considerar les següents modalitats:



Font: Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo IDAE

Aquesta instal·lació, en base a l'esquema superior, seria:

- Autoconsum col·lectiu.
- Instal·lació connexió a xarxa interior.
- AMB excedents ACOGIDA a compensació

8.2. Descripció de la instal·lació

En aquesta instal·lació fotovoltaica es projecten dues zones de captació solar:

Camp Fotovoltaic Tipus 1:

Conté els mòduls configurats en orientació doble Est-Oest. La raó és per que la franja més el sud de la coberta té un lleuger pendent que descendeix cap al nord i una configuració dels mòduls mirant al sud, els mòduls quedarien amb massa poc pendent incrementant la probabilitat d'embrutiment del mòdul.

Es compon de 144 mòduls Jinko (model JKM475N-60HL4) amb una potència total de 68,4 kWp.

L'energia generada serà gestionada per un inversor Huawei SUN2000-50KTL-M3 de 50 kW.

La superfície ocupada per aquest camp és de 337,33 m².

Un 50% dels mòduls del camp estan orientats a +90° (Oest) i l'altre 50% a -90° (Oest) amb una inclinació de 10°.

Camp Fotovoltaic Tipus 2:

Conté els mòduls orientats al sud.

Es compon de 144 mòduls Jinko (model JKM475N-60HL4) amb una potència total de 68,4 kWp.

Gestionat per un inversor Huawei SUN2000-50KTL-M3 de 50 kW.

La superfície ocupada per aquest camp és de 435,42 m².

El camp està orientat a 0° (sud) amb una inclinació de 13°

Característiques Generals:

La potència total instal·lada és de 136,8 kWp.

8.3. Informació gràfica

Al document de plànols del present projecte es pot trobar el plànol d'emplaçament, així com les plantes i alçats de les instal·lacions objecte del present projecte.

9. ELEMENTS PRINCIPALS DE LA INSTAL·LACIÓ

A continuació es descriuen els elements principals de la instal·lació, a l'annex 2 del present projecte s'inclouen les fitxes tècniques dels equips principals que formen la instal·lació.

9.1. El generador fotovoltaic

El generador fotovoltaic està format pels mòduls que es connecten entre si fins a sumar la potència desitjada.

La instal·lació fotovoltaica ve definida per la potència pic del generador, que és la que es produeix sota condicions de mesura estandarditzades: 1000 W / m² de radiació, espectre 1.5 M.A., i temperatura de les cel·les de 25 ° C.

El mòdul fotovoltaic a instal·lar és:

- Tecnologia:

- o Cèl·lules partides de silici monocristal·lí de tecnologia N-Type TOPCON
- Característiques elèctriques:
 - o Potència màxima (Wp) 475W
 - o Tensió a màxima potència (Vmp) 35,21 V
 - o Intensitat a màxima potència (Imp) 13,49 A
 - o Tensió en circuit obert (Voc) 42,54 V
 - o Intensitat de curtcircuit (Isc) 14,23 A
 - o Eficiència 22,01%
 - o 120 cèl·lules
- Característiques mecàniques:
 - o Vidre exterior trempat de 3.2 mm d'espessor.
 - o Capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA)
 - o Capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT)
 - o Marc d'alumini anoditzat
 - o Temperatura de treball -40°C fins 85°C
 - o Dimensions 1903x1134x30 mm
 - o Resistència a la càrrega del vent 245 kg/m²
 - o Resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m²
 - o Pes 24.2 kg.

9.2. L'inversor

L'inversor és l'equip que transforma el corrent continu del generador, en corrent altern que es lliurarà a la instal·lació existent.

Com que el sol és continuament variable i l'energia elèctrica generada pels mòduls PV varia en funció de la radiació instantània, l'inversor no només s'encarrega de transformar el corrent continu (DC) en corrent altern (AC), també gestiona la tensió de treball dels mòduls perquè aquests treballin en tot moment en el punt òptim, el que s'anomena el MPPT (Maximum Power Point Tracking), incrementant així el rendiment de la planta.

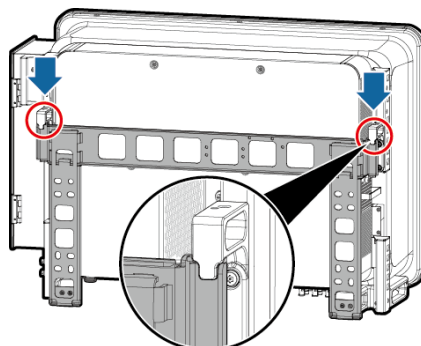
S'instal·laran dos inversors un per cada camp fotovoltaic:

- Tecnologia:
 - o String inverter
 - o No més de 2 cadenes per Seguidor de Punt de màxima potència
 - o 4 seguidors de màxima potència.

- Entrada per 8 cadenes de mòduls
- Capacitat de connectar directament a la xarxa de Baixa Tensió sense necessitat d'altres elements de condicionament de potència
- L'inversor inclourà monitorització a nivell de cadenes de mòduls.
- Característiques elèctriques:
 - o Potència nominal: 50kW nominals
 - o Eficiència europea ponderada no inferior al 98,0%,
 - o Condicions d'energia
 - Segons RD 1699/2011

Tensió sortida 400V i 50 Hz

Els inversors hauran d'incorporar una mènula de muntatge del mateix fabricant de l'inversor, per poder-lo ancorar a la superfície de suport i sobre la que es muntarà l'inversor:



L'inversor s'instal·larà d'acord amb les indicacions del manual d'instal·lació i els estàndards del fabricant, especialment l'espai lliure al voltant de les unitats, la ventilació adequada i la ruta del cable correcta i segons la normativa EMC per la compatibilitat electromagnètica.

L'inversor inclourà totes les proteccions necessàries: interruptor de CC, protecció anti-illa, protecció de sobreintensitat, protecció de polaritat inversa entre cadenes de mòduls, descarregador de sobretensió tant de CC com de CA no inferior a Tipus II, detecció de sistema d'aïllament de CC, monitorització de corrent residual.

A l'annex corresponent s'adjunta la fitxa tècnica.

9.3. Estructura per Muntatge de Mòduls PV (MMS)

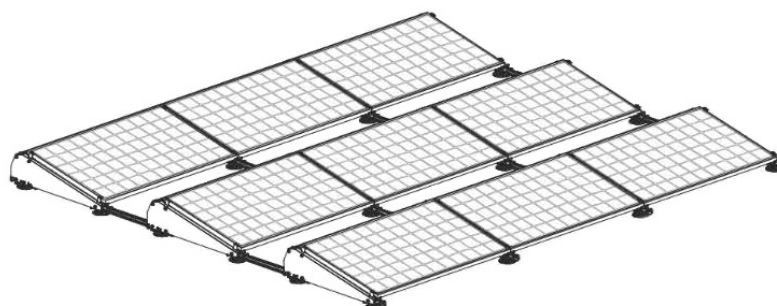
El MMS (de l'anglès Modul Mounting Structure) és clau per donar l'orientació òptima als mòduls, ja que la posició del sol respecte un punt concret de la terra, és variant en funció de l'hora i del dia. S'ha de realitzar una simulació per trobar l'angle òptim que permetrà donar major energia. La ubicació de la instal·lació condiciona l'angle òptim, però no és l'única condició a tenir en compte. Hi ha altres factors com ombres a causa d'elements propers o la pròpia inclinació del terreny o orientació de la coberta de l'edifici que poden condicionar aquest angle.

Per aquest projecte es proposa una estructura de suport de la marca ESDEC, que es pot configurar tant en orientació Sud com en orientació Est-Oest. És una estructura d'acer d'alta resistència amb un tractament contra la corrosió a base de galvanitzat amb aleació de zinc-magnesi-alumini. El sistema ve preparat per allotjar-hi llambordes distribuïdes segons càlcul del fabricant, que actuen com a llast per compensar l'acció del vent. Els mòduls van subjectats directament al sistema per mitjà d'unes grapes.

La configuració de cada camp fotovoltaicés:

Azimut $+90^{\circ}/-90^{\circ}$ amb una inclinació de 10° pel Camp Fotovoltaic 1.

Azimut 0° amb una inclinació de 13° pel Camp Fotovoltaic 2.



S'haurà d'aportar la garantia del fabricant en quant a la idoneïtat de la solució amb càlcul del llast i la distribució de les llambordes.

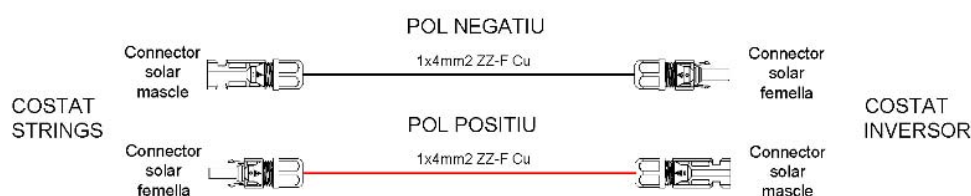
9.4. Instal·lació elèctrica de corrent continu

A mesura que es vagin col·locant els mòduls FV sobre el sistema de subjecció, s'aniran connectant en sèrie formant cadenes o strings. S'ha optat per una configuració de número de mòduls connectats en sèrie distribuïts de la següent manera:

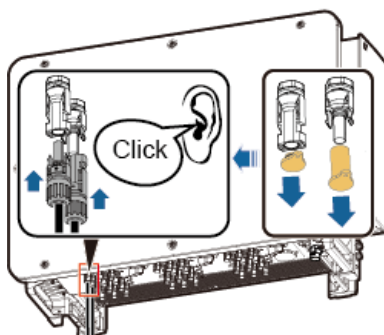
Tram	Núm Mòduls	kWp STC
Inversor 1 - String 1	18	8,55
Inversor 1 - String 2	18	8,55
Inversor 1 - String 3	18	8,55
Inversor 1 - String 4	18	8,55
Inversor 1 - String 5	18	8,55
Inversor 1 - String 6	18	8,55
Inversor 1 - String 7	18	8,55
Inversor 1 - String 8	18	8,55
Inversor 2 - String 1	18	8,55
Inversor 2 - String 2	18	8,55
Inversor 2 - String 3	18	8,55
Inversor 2 - String 4	18	8,55

Inversor 2 - String 5	18	8,55
Inversor 2 - String 6	18	8,55
Inversor 2 - String 7	18	8,55
Inversor 2 - String 8	18	8,55
Total	288	136,8

Per connectar totes les cadenes a l'inversor corresponent, està previst utilitzar cables unipolars tipus H1Z2Z2-K, d'acord amb la normativa EN 50618/IEC 62930 per instal·lació exterior 4 mm² de secció, amb connectors compatibles MC4 a ambdós extrems. Per al pol positiu s'utilitzaran cables amb coberta de color vermell i de color negre per al pol negatiu.



Els strings es connecten a l'inversor solar utilitzant els connectors solars compatibles MC4.

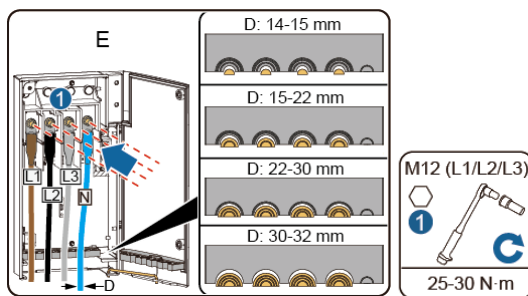


El recorregut del cablejat de continu es farà en el possible per sota dels mòduls fotovoltaics. La resta del recorregut de la coberta i les baixants entre diferents alçades es realitzarà amb safata.

Els càlculs elèctrics que han servit per dimensionar la instal·lació elèctrica de corrent continu s'han inclòs a l'annex de càlcul corresponent.

9.5. Instal·lació elèctrica de corrent altern

A la sortida de cada inversor es connectaran cables multipolars de coure de 16 mm². Aquests conductors es connectaran a l'inversor seguint les indicacions del fabricant, utilitzant connectors d'anell M10 aptes per aquest tipus de cable.



La línia de sortida de l'inversor es portarà fins a Quadre de Protecció AC de la instal·lació Fotovoltaica (Quadre FV). En el Quadre FV hi ha la protecció magnetotèrmica i diferencial dels inversors.

El recorregut de la línia AC de sortida del Quadre FV serà el que es representa als plànols corresponents i es realitzarà en safata en la major part. Finalment el cable es connectarà a la TMF-10 de generació.

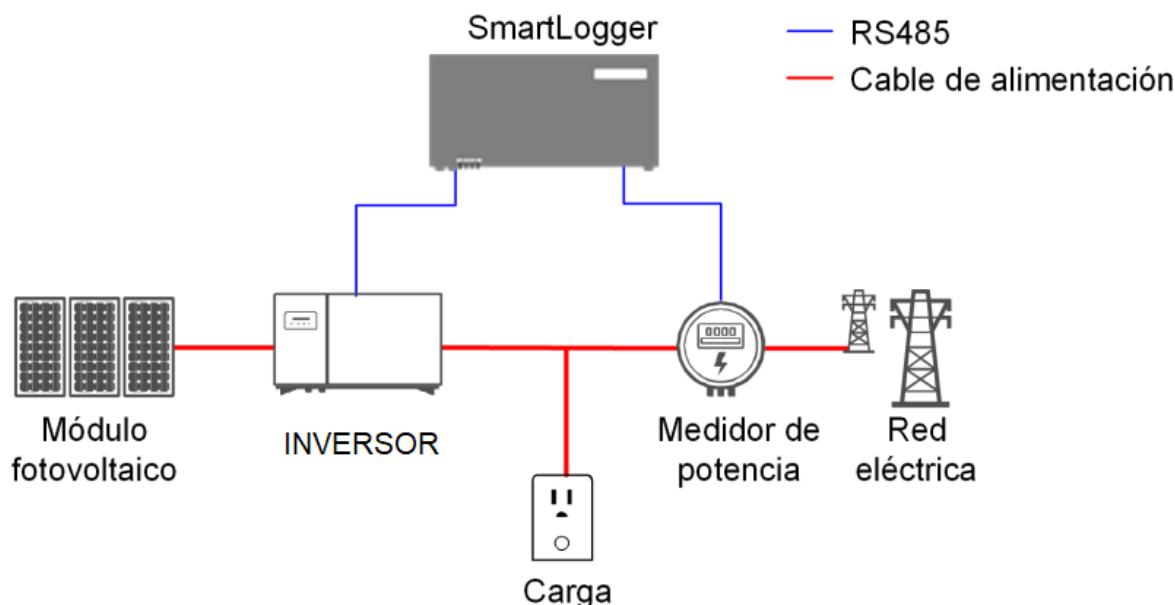
Els càlculs elèctrics que han servit per dimensionar la instal·lació elèctrica de corrent altern s'han inclòs a l'annex de càlcul corresponent.

9.6. Sistema de monitorització

Per a la monitorització de la instal·lació i la seva producció es preveu instal·lar una passarel·la de comunicacions amb capacitat de processament (anomenada Smartlogger o Data manager), amb els accessoris de muntatge i connexió necessaris.



Aquest equip està dedicat a monitoritzar i administrar el sistema de generació d'energia fotovoltaica. Converteix tots els ports, converteix els protocols, recopila i emmagatzema dades, centralitzant tot el sistema de comunicació.



A aquest equip es connectarà un analitzador de xarxes (recomanat pel fabricant dels inversors) que permetrà monitoritzar l'energia consumida pels serveis comuns des de la xarxa.



9.7. Posta a terra

Els marcs metàl·lics dels mòduls fotovoltaics d'una mateixa fila estaran interconnectats mitjançant una pletina de connexió ubicada en una de les grapes de subjecció, que també són metàl·liques, per tant només caldrà interconnectar les files de mòduls entre elles mitjançant cable unipolar RV-K de 1x4 mm², color: verd-groc, amb terminals bimetàl·lics d'anell M6.

Tant els marcs dels mòduls, com la resta de parts metàl·liques de la instal·lació i els protectors de sobretensions es connectaran a terra. Els cables d'equipotencialitat es portaran fins a la xarxa de terres general de l'edifici.

9.8. Instal·lació d'interconnexió a la xarxa elèctrica

La interconnexió de la instal·lació a la xarxa es realitza, com s'ha dit abans, en el quadre FV-AC mitjançant un interruptor automàtic i un relé diferencial per l'inversor:

Tram	material conductor	S _c (mm ²)	P _n (kW)	I _n (A)	Prot. Int.(A)	Sensibilitat (mA)
Inversor- Quadre FV	Cu	25	50	72,17	80	30
Quadre FV – CPM	Cu	95	100	144,3	160	30

Dins l'armari del Quadre FV s'instal·laran l'Smartlogger i l'analitzador de xarxes.

Des del Quadre FV es va fins a una nova TMF-10 de 250A. Des de la TMF-10 fins a una caixa de derivació per connectar a la Línia d'Alimentació del subministrament. La nova TMF10 s'ubicarà en un armari prefabricat de formigó a la façana de l'escola. Aquest armari també tindrà lloc per la nova CGP de 250A per al subministrament que s'ha d'instal·lar segons les indicacions de l'Empresa Distribuïdora d'Energia (EDE).

Cada subministrament disposarà d'un punt de mesura de l'energia elèctrica amb comptador bidireccional que compleixi amb el Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007).

10. PRODUCCIÓ ESTIMADA I ESTALVI PREVIST

10.1. Producció fotovoltaica estimada

A partir de les dades previstes de radiació solar a l'emplaçament s'ha realitzat un estudi de producció per a la solució proposada utilitzant el software PVSYST, que és una eina informàtica de reconegut prestigi en el sector de la fotovoltaica. Aquest estudi de producció s'adjunta a l'annex corresponent.

Del citat estudi podem extreure la producció anual de l'ampliació és:

Generació (MWh/any)	Gen. Específica (kWh/kWp/any)	Rendiment (PR %)
203,76	1.489	87,94

Aquesta producció ja té en compte el consum nocturn de l'inversor, que s'estima d'un 0,01%. Per altra banda tenim el consum de l'equip de monitorització, que segons la fitxa tècnica del fabricant és de 8 W. Si considerem un funcionament continu durant tot l'any, tenim un consum de 62,93 kWh/any, que representa un 0,077% de l'energia generada. Per tant, es pot considerar que el consum dels serveis auxiliars de la instal·lació representen un 0,087%<1%, i es poden considerar despreciables d'acord al que s'estableix al RD 244/2019.

Aquesta producció ja té en compte el consum nocturn de l'inversor, que s'estima d'un 0,01%.

10.2. Consums i estalvi previst

Escola La Portalada ha facilitat els consums que l'edifici té:

- Energia autoconsumida: 139 MWh/any (68.5% de l'energia generada)
- Energia exportada: 64 MWh/any – a repartir entre la col·lectivitat.

11. REDUCCIÓ DE GASOS D'EFECTE HIVERNACLE

Per al càlcul de la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle s'han seguit les indicacions que figuren a la "GUIA PRÀCTICA PER AL CÀLCUL D'EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE (GEH)" editada per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic. D'acord a aquesta guia, per al càlcul de les emissions s'ha d'aplicar el mix general de la xarxa publicat per la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia: el mix elèctric peninsular publicat per la CNMC el 4/20/2022 és de 0,259 g CO₂/kWh, i la reducció anual estimada per la present instal·lació és de:

- 203,77MWh/any – 52,75 T CO₂ per l'energia generada durant el primer any

12. NORMATIVA APLICABLE

Normativa Energia Solar Fotovoltaica

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Inclosa la seva disposició final segona: "Modificación de la ITC-BT-40 sobre instalaciones generadores de baja tensión del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión."
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors
- 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

Normativa Elèctrica

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la qual es regula el sector elèctric.
- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 de agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Reial Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa tensió.
- Reial Decret 1580/2006, de 22 de desembre, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Departament de Treball i Indústria. Generalitat de Catalunya.

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC BT).
- Directiva 2002/96 / CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95 / CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual s'estableixen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. BOE 14 de gener.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, per la qual cosa es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Normes i informes tècnics de la companyia distribuïdora d'energia elèctrica.
- Normes UNE/EN que siguin d'aplicació.

Normativa Seguretat i Salut

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant de risc elèctric.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Altres normes

- Reial Decret 105/2008, de l'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- 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.
- Normativa urbanística vigent.
- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Ordenances municipals.

13. GESTIÓ DE RESIDUS DE L'OBRA

La generació de residus durant l'execució de les obres de la instal·lació fotovoltaica serà mínim, ja que no es contemplen treballs de demolició i només una petita rasa amb menys de 0.2m3 de terres excedents.

Per altra banda, es preveuen petites quantitats de residus procedents d'embalatges de paper, plàstic i fusta.

Per tant, i atenent al RD "REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició." no és necessària la realització d'un estudi de gestió de residus, ni de les altres mesures que inclou el Reial Decret, ja que no es generaran les quantitats mínimes definides a l'esmentat RD.

14. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

L'únic risc creat per l'existència de la instal·lació solar fotovoltaica és la generació d'un petit incendi focalitzat a la zona on s'instal·la l'inversor fotovoltaic.

Es compliran amb les prescripcions descrites en el CTE DB SI, segons la qual els locals de comptadors d'electricitat i de quadres generals de distribució es classifiquen com a zones de risc baix per tant no requeriran de cap actuació especial.

Donades les característiques dels materials utilitzats (majoritàriament no combustibles) no es preveu cap augment de la càrrega de foc en cas d'incendi i per tant es pot considerar que no cal fer canvis en la instal·lació contra incendis existent, entenent que aquesta ja ha estat dimensionada i revisada en els tràmits corresponents.

15. SEGURETAT I SALUT

El R.D. 1627/1.997 de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, estableix al apartat 2 del article 4 que en els projectes d'obra no inclosos en els supòsits previstos en el apartat 1 del mateix article, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

En el present projecte no es troba dins els supòsits previstos a l'apartat 1 del Article 4 del R.D. 1627/1.997:

- El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) es inferior a 450.759,08€.
- La duració estimada de l'obra no es superior a 30 dies o no s'utilitza en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de ma d'obra estimada es inferior a 500 treballadors-dia (suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra).
- No es una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Per tant, s'inclou com a annex en aquest projecte un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut que haurà de servir de base per als contractistes per elaborar el seu Pla de Seguretat i Salut a l'Obra.

16. AFECTACIONS

Pel que fa la instal·lació fotovoltaica no es preveu cap tipus d'afectació, ja que tots els terrenys de l'àmbit de l'obra pertanyen a l'Ajuntament d'Altafulla.

17. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA.

Per a la realització de la totalitat de les obres contingudes en aquest projecte, es preveu un termini total d'execució de 5 mesos, comptats a partir de l'acte de signatura de replanteig.

S'estableix un període addicional de 6 mesos a comptar des de la signatura de l'acta de recepció, pel procés d'inscripció de la instal·lació al Registre d'Autoconsum de Catalunya.

El període de garantia, per a les obres del present projecte és de **dos anys** un cop lliurada l'obra.

Durant aquest període el Contractista està obligat a la conservació, manteniment i reparació de les obres fins a la recepció definitiva de les mateixes. Per a dites feines, no s'ha previst cap abonament independent, ja que es considera que les despeses ocasionades per aquestes reparacions o qualsevol altre derivat de les mateixes està inclòs en els preus unitaris corresponents a les diferents Unitats d'Obra.

18. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.

Segons l'article 77 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, s'exigeix la classificació per a contractar amb les Administracions Públiques l'execució de contractes d'obres per un imports igual o superior a 500.000 €.

El pressupost de les obres és el següent:

Pressupost d'execució per contracte: 128.173,23 € (sense IVA).

Classificació del contractista recomanada: Grup I Subgrup 9 Categoria 2: Instal·lacions Elèctriques sense qualificació específica en que l'annualitat mitjana està entre les xifres de 150.000 i 360.000 euros

Nota: No és obligatòria la classificació del contractista per acreditar la solvència atès que no es supera l'import de 500.000 € (sense IVA).

19. REVISIÓ DE PREUS.

La revisió de preus està regulada amb els termes que estableix la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic.

- A l'article 89 "Procedència i límits" punt 5, estableix, a excepció de la previsió de la improcedència, que la revisió de preus tindrà lloc quan el contracte s'hagués executat almenys el 20 % del seu import i hagués transcorregut dos anys des de la seva adjudicació, de tal mode que ni el primer 20 % executat, ni els dos primers anys d'execució, comptats des de dita adjudicació, poden ser objecte de revisió.
- A l'article 89 "Procedència i límits" punt 4, estableix que en el Plec de clàusules administratives particulars o en el contracte s'haurà de detallar, en el seu cas, la formula o sistema de revisió aplicable.

20. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA I DIVISIÓ EN LOTS.

En compliment de l'article 127 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la que es transposen al ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, es manifesta que: "El present projecte comprèn una obra completa en el sentit exigit en l'article 125 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, atès que conté tots i cadascun dels elements que són precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general".

En base el que regula l'article 99 de la Llei 9/2017 de la Llei de contractes del sector públic, la divisió en lots de l'objecte dels contractes, sempre que sigui possible, constitueix la regla general, l'òrgan de contractació ha de justificar la decisió de no fer-ho. Les raons per les quals l'òrgan de contractació pot decidir que no resulta convenient dividir un contracte en lots poden ser, per exemple, que consideri que la divisió podria comportar el risc de restringir la

competència, o fer l'execució del contracte excessivament difícil o onerosa des del punt de vista tècnic, o quan la necessitat de coordinar els diferents contractistes per als diversos lots podria comportar el risc de soscavar l'execució adequada del contracte.

Es desaconsella la divisió per lots del present projecte per que és de petita magnitud i la subdivisió en lots més petits i adjudicats a més d'una empresa faria per un banda incrementar substancialment els costos directes d'implantació de cada contracta a l'obra i requeriria implementar un coordinador de les contractes.

21. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

L'únic risc creat per l'existència de la instal·lació solar fotovoltaica és la generació d'un petit incendi focalitzat a la zona on s'instal·la l'inversor fotovoltaic.

Es compliran amb les prescripcions descrites en el CTE DB SI, segons la qual els locals de comptadors d'electricitat i de quadres generals de distribució es classifiquen com a zones de risc baix per tant no requeriran de cap actuació especial.

Donades les característiques dels materials utilitzats (majoritàriament no combustibles) no es preveu cap augment de la càrrega de foc en cas d'incendi i per tant es pot considerar que no cal fer canvis en la instal·lació contra incendis existent, entenent que aquesta ja ha estat dimensionada i revisada en els tràmits corresponents.

22. SEGURETAT I SALUT

El R.D. 1627/1.997 de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, estableix al apartat 2 del article 4 que en els projectes d'obra no inclosos en els supòsits previstos en el apartat 1 del mateix article, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

En el present projecte no es troba dins els supòsits previstos a l'apartat 1 del Article 4 del R.D. 1627/1.997:

- El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) es inferior a 450.759,08€.
- La duració estimada de l'obra no es superior a 30 dies o no s'utilitza en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de ma d'obra estimada es inferior a 500 treballadors-dia (suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra).
- No es una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Per tant, s'inclou com a annex en aquest projecte un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut que haurà de servir de base per als contractistes per elaborar el seu Pla de Seguretat i Salut a l'Obra.

23. NORMATIVA.

Normativa Energia Solar Fotovoltaica

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Inclosa la seva disposició final segona: "Modificación de la ITC-BT-40 sobre instalaciones generadores de baja tensión del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión."
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fons d'energia renovables, cogeneració i residus.

Normativa Elèctrica

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la qual es regula el sector elèctric.
- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 de agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa tensió.

Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT i les seves instruccions tècniques complementàries (ITC BT).

- Decret 351/1987, de 23 de novembre, per la qual cosa es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Normes i informes tècnics de la companyia distribuïdora d'energia elèctrica.
- Normes UNE/EN que siguin d'aplicació.

Normativa Seguretat i Salut

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant de risc elèctric.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1515/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Altres normes:

- Reial Decret 105/2008, de l'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- 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.
- Normativa urbanística vigent.
- Norma UNE 157001/2014 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Ordenances municipals.

A criteri de la Direcció Facultativa, o Serveis Tècnics de la Propietat, es podrà ampliar o reduir el nombre de controls, que s'abonaran sempre a partir dels preus unitaris acceptats.

Les obres objecte d'aquest Projecte regiran les disposicions següents:

ALTRES NORMATIVES GENERALS I COMPLEMENTÀRIES

- **Decret 1/2010** pel que s'aprova el Text refós de la Llei d'Urbanisme (DOGC núm. 5686 de 5/08/2010).
- **Decret 305/2006** pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'Urbanisme (DOGC núm. 4682 de 24/07/2006).
- **Llei 3/2010** de prevenció i seguretat en matèria d'incendis de Catalunya (DOGC núm. 5584 de 10/03/2010).
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Decret 89/2010**, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC)

- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- **Real Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- **Normes UNE** d'obligat compliment

Si alguna de les normes abans relacionades regula de diferent manera algun concepte, s'entendrà que és d'aplicació la més restrictiva.

24. PREUS.

L'estudi de tots els preus que consten en els quadres corresponents, es detalla en la justificació de preus (Annex 8). En aquest projecte s'han diferenciat els següents conceptes:

24.1. Mà d'obra:

S'han estudiat tots els elements que intervenen en el cost de la mà d'obra, els preus reals a la zona, i s'han estudiat els diversos jornals segons les categories dels operaris, incrementats segons els conceptes estimats a la legislació vigent. D'aquesta manera s'han obtingut les despeses totals per jornada de treball i hora per a cadascuna de les categories dels operaris. Per últim, s'han tingut en compte unes petites despeses catalogades com a diverses i que serveixen per suplir qualsevol imprevist.

24.2. Maquinària:

Respecte a la maquinària a emprar a les diferents unitats d'obra, se'n determina el cost horari a partir del preu d'adquisició deduït d'aquest la repercussió de l'amortització de la màquina, així com les despeses de conservació i assegurances. En cada cas han estat calculades les despeses horàries, combustibles, lubricants i personal conductor o mecànic. Per últim, s'han tingut en compte unes petites despeses catalogades com a diverses i que serveixen per suplir qualsevol imprevist. Amb aquestes dades s'han obtingut les despeses horàries de cadascuna de les màquines.

24.3. Preu dels materials a peu d'obra:

Aquest preu s'ha deduït a partir del valor d'adquisició en magatzem i incrementant-lo amb els import de transport, càrrega i descàrrega i pèrdua de material o trencament durant la manipulació dels materials. Finalment s'ha arribat a determinar el preu de les diferents unitats d'obra que figuren en els estats d'amidaments, tenint en compte, d'una banda, el rendiment de cada màquina i del personal necessari per a cada preu, una part corresponent als mitjans auxiliars i diversos necessaris per a l'execució de cada unitat d'obra. Amb tots aquests conceptes s'ha obtingut el cost directe, en el qual s'aplica pel concepte de cost indirecte, un augment arrodonit del 5% del cost directe corresponent. La suma d'aquests dos conceptes de cost directe i indirecte proporciona el preu unitari descompost total de cada unitat d'obra, el detall del qual es traslladarà als corresponents quadres de preus núm. 1 i 2.

25. DOCUMENTS QUE CONTÉ EL PROJECTE.

DOCUMENT NÚM. I. MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ANNEX 1: DADES PRINCIPALS DEL PROJECTE

ANNEX 2 FITXA CADASTRAL

ANNEX 3: FITXES DELS EQUIPS PRINCIPALS

ANNEX 4: ESTUDI DE PRODUCCIÓ

ANNEX 5: CÀLCULS ELÈCTRICS

ANNEX 6: ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT

ANNEX 7: PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

ANNEX 8: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ANNEX 9: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

DOCUMENT NÚM. II PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

2.1 IMPLANTACIÓ

2.2 PLANTA CAMP FOTOVOLTAIC

3.1 PLANTA ELÈCTRICA CAMP FOTOVOLTAIC

4.1 ESQUEMA UNIFILAR CC

4.2 ESQUEMA UNIFILAR CA

5.1 SISTEMA DE MUNTATGE DELS MÒDULS ORIENTACIÓ SUD

5.2 SISTEMA DE MUNTATGE DELS MÒDULS ORIENTACIÓ EST-OEST

6 ALÇAT INVERSOR I QUADRE ELÈCTRIC

7.1 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ. DIAGRAMA DE CONNEXIÓ

7.2 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ. ARMARIS PREFABRICATS INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

7.3 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ. ARMARIS PREFABRICATS INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

DOCUMENT NÚM. III PLEC DE PRESCRIPCIONS

DOCUMENT NÚM. IV PRESSUPOST

AMIDAMENTS

QUADRE DE PREUS NÚM2

PRESSUPOST

RESUM DEL PRESSUPOST

PRESSUPOST.

26. PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE COBERTA DE L'ESCOLA LA PORTALADA

Capítol	Import
Capítol 1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA	66.547,03
Capítol 2 CABLEJAT I CANALITZACIONS	8.099,91
Capítol 3 PROTECCIONS CA I CC	6.064,65
Capítol 4 POSADA A TERRA	1.188,06
Capítol 5 SISTEMA DE MONITORATGE	1.402,00
Capítol 6 SEGURETAT I SALUT	10.747,80
Capítol 7 LEGALITZACIÓ	2.558,40
Capítol 8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ	9.300,74
Capítol 9 CONTINGÈNCIES	1.800,00
Pressupost d'execució material	107.708,59
13% de despeses generals	14.002,12
6% de benefici industrial	6.462,52
Suma	128.173,23
21% IVA	26.916,38
Pressupost d'execució per contracta	155.089,61
Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT CINQUANTA-CINC MIL VUITANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS.	

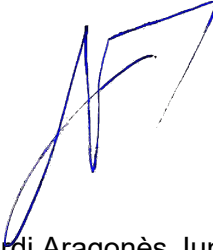
27. CONCLUSIONS

Amb la present memòria, i la resta de documents i plànols que l'acompanyen, s'ha descrit la instal·lació fotovoltaica per autoconsum objecte amb prou detall per a la seva construcció, sense perjudici de qualsevol ampliació o aclariment que pugui aparèixer en el futur.

Aquestes instal·lacions han de complir de manera íntegra amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i amb totes les seves instruccions tècniques complementàries, així com el Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Inclosa la seva disposició final segona: "Modificación de la ITCBT-40 sobre instalaciones generadores de baja tensión del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión."

ALTAFULLA, abril de 2025

L'autor del document



Jordi Aragonès Juncosa

Enginyer Industrial Col·legiat Núm. 11.246

ANNEX 1: DADES PRINCIPALS DEL PROJECTE

A1.1. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Raó Social:	Ajuntament d'Altafulla
NIF:	P4301200D
Adreça social:	Plaça del Pou, 1, 43893, ALTAFULLA

A1.2. EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Referència Cadastral:	3259601CF6535N0001QD		
Localització:	Carrer de la Premsa, 43893, ALTAFULLA		
Coordenades UTM de la instal·lació (UTM31/ETRS89):	X =	363.050	
	Y =	4.555.700	

A1.3. DADES DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Camp Fotovoltaic Tipus 1:

Es compon de 144 mòduls Jinko (model JKM475N-60HL4) amb una potència total de 68,4 kWp.

L'energia generada serà gestionada per un inversor Huawei SUN2000-50KTL-M3 de 50 kW.

La superfície ocupada per aquest camp és de 337,33 m².

Un 50% dels mòduls del camp estan orientats a +90° (Oest) i l'altre 50% a -90° (Oest) amb una inclinació de 10°.

Camp Fotovoltaic Tipus 2:

Conté els mòduls orientats al sud.

Es compon de 144 mòduls Jinko (model JKM475N-60HL4) amb una potència total de 68,4 kWp.

Gestionat per un inversor Huawei SUN2000-50KTL-M3 de 50 kW.

La superfície ocupada per aquest camp és de 435,42 m².

El camp està orientat a 0° (sud) amb una inclinació de 13°

Característiques Generals:

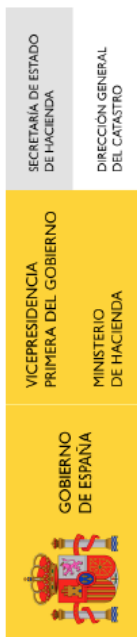
La potència total instal·lada és de 136,8 kWp.

A1.4. PUNT DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC

Les dades del punt de subministrament actual, on s'ubica la instal·lació fotovoltaica, són les que es detallen a continuació:

Denominació	ESCOLA LA PORTALADA
CUPS	ES0031406321168001SQ0F
Tarifa d'accés	3.0TD
Potència contractada	150 kW
Referència cadastral	ES0031406321168001SQ0F
Adreça:	Carrer de la Premsa, 43893, ALTAFULLA
Dades del titular (Raó social, NIF, adreça social)	Ajuntament d'Altafulla, P4301200D, Plaça del Pou, 1, 43893, ALTAFULLA

ANNEX 2 FITXA CADASTRAL



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 3259801CF8535N0001QD

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CL PREMSA 1
43893 ALTAFULLA [TARRAGONA]

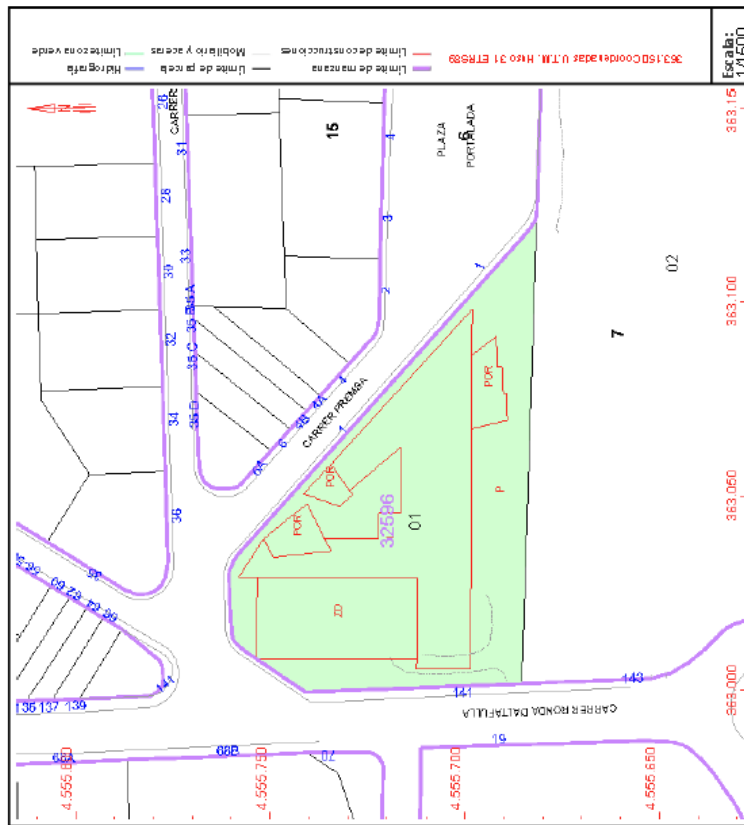
Clase: URBANO
Uso principal: Cultural
Superficie construida: 3008 m2
Año construcción: 1992

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ENSEÑANZA	100001	1.987
SOPORT. 60%	100002	66
SOPORT. 60%	100003	34
SOPORT. 60%	100004	80
DEPORTIVO	100005	881

PARCELA

Superficie gráfica: 5.642 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 28 de Abril de 2025

ANNEX 3: FITXES DELS EQUIPS PRINCIPALS

www.jinkosolar.com



Tiger Neo N-type 60HL4-(V) 460-480 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

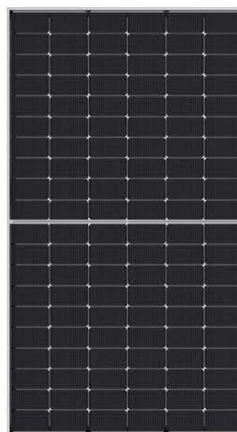
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

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



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



PID Resistance

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



Enhanced Mechanical Load

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

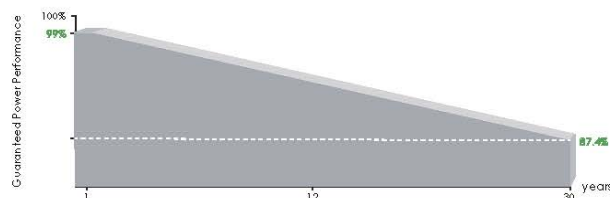


Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

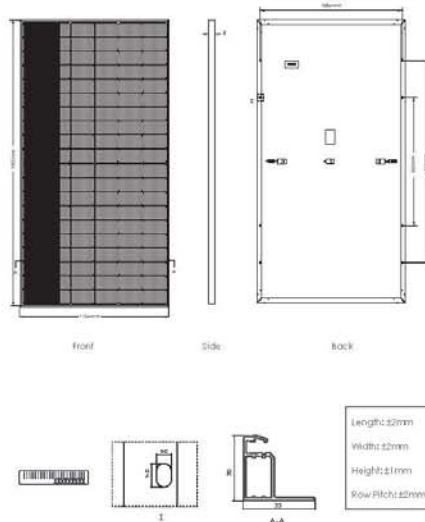


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings

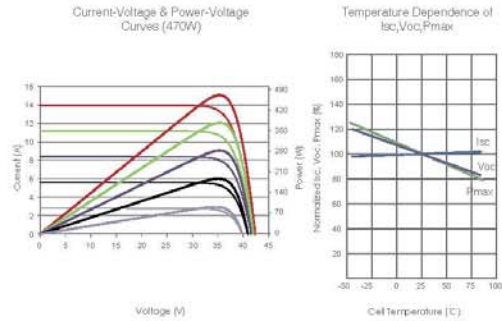


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 864pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	120 (6x20)
Dimensions	1903x1134x30mm (74.92x44.65x1.18 inch)
Weight	24.2 kg (53.35 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminum Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV T=4.0mm² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM460N-60HL4 JKM460N-60HL4-V		JKM465N-60HL4 JKM465N-60HL4-V		JKM470N-60HL4 JKM470N-60HL4-V		JKM475N-60HL4 JKM475N-60HL4-V		JKM480N-60HL4 JKM480N-60HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	460Wp	346Wp	465Wp	350Wp	470Wp	353Wp	475Wp	357Wp	480Wp	361Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	34.72V	32.60V	34.89V	32.77V	35.05V	32.94V	35.21V	33.10V	35.38V	33.27V
Maximum Power Current (Imp)	13.25A	10.61A	13.33A	10.67A	13.41A	10.73A	13.49A	10.79A	13.57A	10.85A
Open-circuit Voltage (Voc)	42.05V	39.94V	42.22V	40.10V	42.38V	40.25V	42.54V	40.41V	42.71V	40.57V
Short-circuit Current (Isc)	13.99A	11.29A	14.07A	11.36A	14.15A	11.42A	14.23A	11.49A	14.31A	11.55A
Module Efficiency STC (%)	21.32%		21.55%		21.78%		22.01%		22.24%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.20%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature: (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5
NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM460-480N-60HL4-(V)-F1-EN (IEC 2016)

SUN2000-50KTL-M3 Smart PV Controller



Higher Yields

Up to 30% More Energy
 with Optimizer



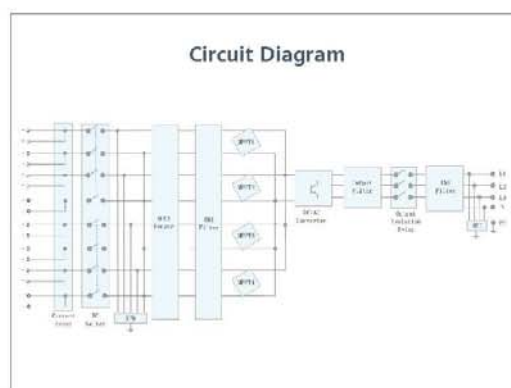
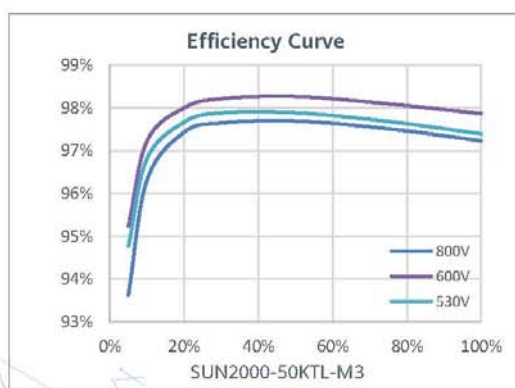
Active Safety

AI Powered
 Active Arcing Protection



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
 Communication Supported



SOLAR.HUAWEI.COM/

SUN2000-50KTL-M3
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-50KTL-M3
Efficiency	
Max. Efficiency	98.5%
European Efficiency	96.0%
Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	8
Number of MPP Trackers	4
Output	
Rated AC Active Power	50,000 W
Max. AC Apparent Power	55,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	55,000 W
Rated Output Voltage	400 Vac / 480 Vac, 3W-(N) + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac
Max. Output Current	79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Ripple Receiver Control	Yes
Integrated PID Recovery ³	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)	49 kg (108.1 lb)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	≤ 5.5W
Standard Compliance (more available upon request)	
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60060, IEC 61683
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. SUN2000-50-50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include P-type (mono, poly), N-type (PERC, HJT).
Preliminary version. For Reference only. Any datasheet issued previously becomes invalid when the official version is released.
The words and pictures in this release only reflect the preliminary status of the products and solutions. Because of the product development, the technical specifications from this version may change. We apologize and will provide you with the latest technical specifications for our products and solutions. For more information, please visit solar.huawei.com/.
SOLAR.HUAWEI.COM/

SmartLogger3000A



Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



Seguro

Fácil de instalar en el sitio



Fiable

Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A
Gestión de dispositivos	
Max. Número de dispositivos manejables	80
Interfaz de comunicación	
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)
Protocolo de comunicación	
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645
Interacción	
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G
WEB	Web incrustada
USB	USB 2.0 x 1
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio
Ambiente	
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%
Max. Altitud de operación	4,000 m
Alimentación	
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W
Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)
Peso	2 kg
Grado de protección	IP20
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa

¹ Al poner dentro de la caja de perfil, se necesitará antena externa.

² Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

Version No.02-(20190512)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

VENTAJAS DE FLATFIX FUSION



FLEXIBLE Y SENCILLO

- Sistema totalmente modular
- Instalación flexible
- Fácil de montar alrededor de obstáculos
- Sistema ligero y estético
- Configuración sencilla o doble
- Adecuado para proyectos residenciales y comerciales
- Fuerza de sujeción fuerte y duradera con una parte de metal en base alta y baja
- Para paneles hasta 1150 mm de ancho y 2190 mm de largo



FIABLE

- Diseño aerodinámico con esquinas redondeadas y acabado de material liso
- Sistema robusto gracias a conectores paralelos y perpendiculares a los paneles
- Deflectores de viento diseñados para máxima seguridad
- Homologado conforme a las normas internacionales
- 20 años de garantía



SEGURIDAD PARA LA CUBIERTA

- Para todo tipo de cubiertas
- Soporte de tejado con conectores móviles
- Su exclusivo sistema de interrupción de dilatación térmica evita que se dañe el material de la cubierta
- Presión puntual óptima gracias al lastre distribuido
- Conexión a tierra y unión integradas en base alta y baja
- Salidas de cables y guías de cables (opcionales) para una gestión segura de los cables

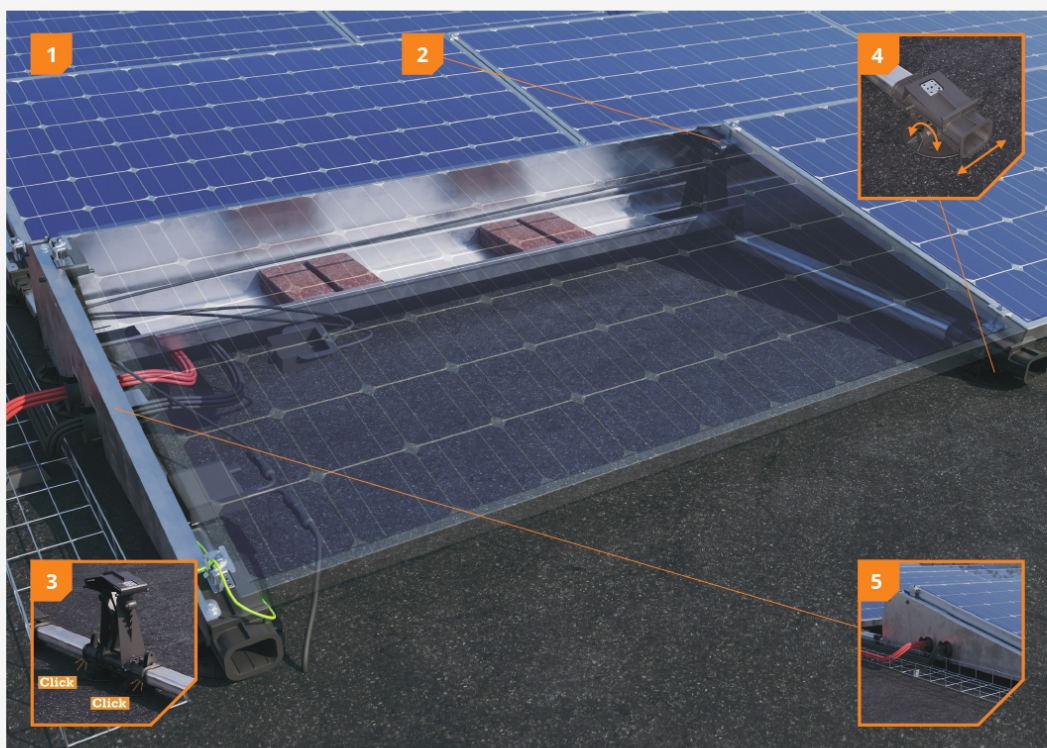


FÁCIL INSTALACIÓN

- Sistema de encaje a presión de fácil manejo
- Grapas finales renovadas para una instalación aún más potente y fácil
- El clip de puesta a tierra se puede incorporar fácilmente a las grapas finales.
- Sujetacables apto para la fijación de optimizadores de potencia y la conducción segura de cables
- El sujetacables preparado para optimizadores también puede utilizarse con la mayoría de microinversores
- Para los paneles solares más comunes (ángulo de inclinación 13°)

www.esdec.com

ANNEX 3 FITXES DELS EQUIPS PRINCIPALS



1 Sistema fuerte y ligero

Los distintos componentes permiten flexibilizar la longitud de las filas de paneles. Esto permite crear una configuración específica en la cubierta y, por ejemplo, realizar el montaje alrededor de obstáculos.

2 De fácil mantenimiento

FlatFix Fusion se fabrica con materiales ligeros pero resistentes. Con la base alta y baja, y la parte metálica, la fuerza de sujeción sigue siendo óptima después de la extracción y reinstalación de los paneles.

3 Sistema exclusivo de encaje a presión

El innovador y exclusivo encaje a presión convierte al sistema FlatFix Fusion en una solución de montaje muy rápida y fácil de instalar.

4 Con interrupción de dilatación térmica

Los soportes de tejado con conectores móviles facilitan al sistema un margen de dilatación térmica sin dañar el material de la cubierta.

5 Con gestión de cables integrada

Los cables y enchufes de los paneles solares se pueden fijar a la solución de montaje de forma segura y fácil. Con las nuevas aperturas para salidas de cables en los deflectores de viento y las guías de salida de cables, los cables se pueden guardar y guiar de forma segura.

ANNEX 3 FITXES DELS EQUIPS PRINCIPALS

COMPONENTES DEL SISTEMA															
 FlatFix Fusion Soporte de tejado 1007012	 FlatFix Fusion Deflector de viento izquierdo** 1007224 con perfil base de 940 mm 1007226 con perfil base de 1030 mm o 1077 mm														
 FlatFix Fusion Elemento base bajo 1007022 1007022-S (con conexión equipotencial)	 FlatFix Fusion Deflector de viento derecho** 1007225 con perfil base de 940 mm 1007227 con perfil base de 1030 mm o 1077 mm														
 FlatFix Fusion Elemento base alto 1007031 1007031-S (con conexión equipotencial)	 FlatFix Fusion Bandeja para lastre*/** 1007202														
 FlatFix Fusion Clip sujetacables apto para optimizadores de potencia*** 1007041	 FlatFix Fusion Estabilizador*/** 1007203														
 FlatFix Fusion Deflector de viento trasero*/** 1007201	 FlatFix Fusion Perfil base <table> <tr><td>210mm</td><td>1007121**</td></tr> <tr><td>370mm</td><td>1007137**</td></tr> <tr><td>550mm</td><td>1007155**</td></tr> <tr><td>750mm</td><td>1007175**</td></tr> <tr><td>940mm</td><td>1007194**</td></tr> <tr><td>1030mm</td><td>1007195</td></tr> <tr><td>1077mm</td><td>1007196</td></tr> </table>	210mm	1007121**	370mm	1007137**	550mm	1007155**	750mm	1007175**	940mm	1007194**	1030mm	1007195	1077mm	1007196
210mm	1007121**														
370mm	1007137**														
550mm	1007155**														
750mm	1007175**														
940mm	1007194**														
1030mm	1007195														
1077mm	1007196														
* También disponible en 1200, 1500, 1600, 1700, 1900, 2000 y 2100 ** También disponible en negro *** También es apto para la mayoría de microinversores															
FIJACIONES															
 Tornillo de montaje Esdec* 6 x 55mm 1000655** 6 x 70mm 1000670** 6 x 12mm 1000612**															
 Tornillo Esdec 6,0 x 25mm (autorroscante) 1008085 6,3 x 32 (autoperforante) 1003015															
* Según el espesor del panel y la clema final ** También disponible en negro															
CLEMAS															
 Flatfix Fusion Clema intermedia universal con conexión eléctrica** 1003022															
 FlatFix Clema final 30-50mm*/** 10043_ 10044_ (black)															
* Según el espesor del panel (en mm) ** También disponible en negro															
ACCESORIOS															
 FlatFix Fusión Muelle de conexión equipotencial 1007502*	 FlatFix Fusion Adaptador para soporte de tejado 1007011														
 FlatFix Fusion Clip de puesta a tierra (6 mm) 1007505	 FlatFix Fusion Extensión de base baja 1007022-WP														
 FlatFix Fusion Ángulo de puesta a tierra 1007503	 Guía de salida de cable 1005570														
 FlatFix Fusion Esterilla TPO 1007015															
* También disponible ya ensamblado, ver COMPONENTES DEL SISTEMA															
Calculadora	Garantía														
En la calculadora Esdec Ud. puede gestionar y calcular todos sus proyectos, tanto para cubiertas planas como inclinadas. Es una sola plataforma con todos los sistemas de montaje Esdec para obtener los cálculos más fiables de su proyecto. Visite eu.esdec.com/es/calculadora 	• Uso de materiales de calidad • Sometido a pruebas exhaustivas • 20 años de garantía 														
www.esdec.com															

ANNEX 4: ESTUDI DE PRODUCCIÓ

A4.1. ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ

Per realitzar una estimació de la producció fotovoltaica d'una instal·lació, existeixen diferents softwares de simulació que utilitzen dades de radiació horària i temperatura ambient dels últims anys que units amb la configuració de la instal·lació, tenint en compte el mòdul i inversor escollits amb el seus rendiments, modelatge 3D del edifici, i factors com poden ser les pèrdues òhmiques del cablejat o la brutícia dels panells, es pot estimar la producció anual.

A4.2. RADIACIÓ ESTIMADA

Les dades de radiació solar mensuals utilitzades en l'estimació de generació d'energia s'obtenen a partir de bases de dades fiables. En el nostre cas utilitzem el software METEONORM, de reconegut prestigi.

A4.3. HIPÒTESI DE TREBALL

A continuació es detallen les diferents variables que s'han considerat per als factors a tenir en compte a l'hora de realitzar la simulació.

A4.3.1. Pèrdues per ombres

Per tal de trobar el valor adequat sobre aquest concepte es disposa de l'eina de simulació comentada anteriorment PVSYST, la qual ens permet simular les ombres a partir de la simulació del moviment del Sol i el seguidor durant l'any, amb petites fraccions temporals, respecte a un escenari que pot incloure mòduls fotovoltaics, estructures, seguidors i tot tipus d'objectes que puguin influir en l'ombrejat com cases, arbres, etc.

Per tant, en aquest capítol ens basarem en aquesta eina de simulació ja que el seu nivell d'efectivitat és molt elevat.

A4.3.2. Pèrdues per factor IAM.

Aquest factor ens indica les pèrdues pel fet de no incidir el Sol perpendicularment sobre el mòdul durant el dia. Atès que les condicions de mesura de potència del mòdul es donen en aquestes condicions de perpendicularitat, s'hauran de comptabilitzar aquestes pèrdues, igual que en el cas anterior, ens basarem en el valor calculat a partir del model del PVSYST ja que aquest es realitza a partir de càlculs en funció de la posició del Sol.

A4.3.3. Pèrdues per temperatura

Les proves d'eficiència dels mòduls es realitzen a 25°C i com és lògic durant un dia normal de funcionament la temperatura d'un mòdul en camp pot pujar sensiblement, per tant és d'esperar que el rendiment del mòdul disminueixi amb la temperatura, així doncs s'han de quantificar aquestes pèrdues. Per realitzar aquesta operació, els fabricants de mòduls ens faciliten uns coeficient de temperatura que juntament amb la resta de característiques del

mòdul ens permeten saber mitjançant la simulació del PVSYST el valor final al llarg de l'any. Cal assenyalar, que aquesta eina de simulació genera perfils de temperatura per als 365 dies de l'any en funció de les dades meteorològiques que introduïm, d'aquesta manera, podem tenir una idea clara del valor mitjà que ens podem trobar al llarg dels anys si es mantenen les mateixes condicions meteorològiques.

A4.3.4. Pèrdues per qualitat del mòdul.

Aquest punt té una disparitat de criteris important ja que és un valor que s'introdueix sobre la base de l'experiència de cada professional. El valor per omisió del programari PVSYST és del 3%, això es deu a la degradació inicial del mòdul, que en funció del tipus i marca pot variar entre el 2 i el 3%. En la present proposta es considera que dins de la tolerància dels mòduls $\pm 3\%$ la mitjana que se li ha d'exigir a tot fabricant és de l'ordre de l'1,5%, precisament per compensar aquesta pèrdua inicial, que anteriorment es citava, ja que en cas contrari s'estaria venent una potència inferior a la que suposa de fer la suma de les potències del Flash-Report, que és el llistat on s'indiquen les característiques principals de tots els mòduls de manera individual.

Per tant, es proposa un valor del 1,5% per a les pèrdues d'aquest tipus, atès que seria equivalent a un 3% si no tinguéssim en compte l'indicat anteriorment.

A4.3.5. Pèrdues per mismatching.

Aquestes pèrdues normalment es troben entre un 2 i un 5%, en funció de l'homogeneïtat de les característiques dels mòduls.

A4.3.6. Pèrdues òhmiques

Quant al que es refereix a aquest capítol, el valor de referència se situa entre l'1 i el 1.5%, ja que es dimensiona el cablejat i les pèrdues de díodes, connexions, etc., en funció del valor que es consideri, en el nostre cas aquesta franja de valors compleix amb els criteris energètics desitjables.

A4.3.7. Pèrdues de l'inversor

Aquestes pèrdues s'obtenen mitjançant la generació d'una corba de càrrega on s'imputa el pes específic de cada un dels índexs de càrrega i on s'apliquen els valors de la corba de rendiment de l'equip, obtenint així el rendiment mitjà anual.

Cal no confondre aquesta dada amb el rendiment europeu ja que cada emplaçament en funció de les seves característiques meteorològiques té la seva pròpia corba de càrrega, fent que el rendiment d'un inversor de dues instal·lacions completament iguals pugui ser diferent en funció de la situació geogràfica de la instal·lació. De fet, el rendiment europeu no deixa de ser una corba de càrrega teòrica representativa de la zona del centre Europa.

Evidentment, com totes les modelitzacions que requereixen dades meteorològiques, és el PVSYST qui ens dona aquest valor.

A4.4. PREVISIÓ ANUAL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

A partir de les dades previstes de radiació solar a l'emplaçament s'ha realitzat un estudi de producció per a la solució proposada utilitzant el software PVSYST, que és una eina informàtica de reconegut prestigi en el sector de la fotovoltaica. Aquest estudi de producció s'adjunta a l'annex corresponent.

Del citat estudi podem extreure la producció anual de l'ampliació és:

Generació (MWh/any)	Gen. Específica (kWh/kWp/any)	Rendiment (PR %)
203,76	1.489	87,94

Aquesta producció ja té en compte el consum nocturn de l'inversor, que s'estima d'un 0,01%. Per altra banda tenim el consum de l'equip de monitorització, que segons la fitxa tècnica del fabricant és de 8 W. Si considerem un funcionament continu durant tot l'any, tenim un consum de 62,93 kWh/any, que representa un 0,077% de l'energia generada. Per tant, es pot considerar que el consum dels serveis auxiliars de la instal·lació representen un 0,087%<1%, i es poden considerar despreciables d'acord al que s'estableix al RD 244/2019.

Aquesta producció ja té en compte el consum nocturn de l'inversor, que s'estima d'un 0,01%.

A4.5. RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ O PERFORMANCE RATIO

El rendiment global del sistema (PR) es defineix com la relació entre l'energia anual lliurada a la xarxa i la que lliuraria un sistema ideal (sense pèrdues ni a l'inversor ni al generador, i amb les cel·les d'aquest últim operant sempre a 25°C) que rebés la mateixa radiació solar.

El PR de la present instal·lació és: 87,94%.

A4.5.1. Consums i estalvi previst

Escola La Portalda ha facilitat els consums que l'edifici té:

- Energia autoconsumida: 139 MWh/any (68.5% de l'energia generada)
- Energia exportada: 64 MWh/any – a repartir entre la col·lectivitat.

A4.6. REDUCCIÓ DE GASOS D'EFECTE HIVERNACLE

Per al càlcul de la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle s'han seguit les indicacions que figuren a la "GUIA PRÀCTICA PER AL CàLCUL D'EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE (GEH)" editada per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic. D'acord a aquesta guia, per al càlcul de les emissions s'ha d'aplicar el mix general de la xarxa publicat per la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia: el mix elèctric peninsular publicat per la CNMC el 4/20/2022 és de 0,259 g CO₂/kWh, i la reducció anual estimada per la present instal·lació és de:

- 203,77MWh/any – 52,75 T CO₂ per l'energia generada durant el primer any

A4.7. SIMULACIÓ PVSYS

A continuació s'adjunta l'informe de l'estudi de producció realitzat amb el software PVSYS.



PVsyst V8.0.7

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

Múltiples orientaciones

Potencia del sistema: 137 kWp

Altafulla - España

Autor(a)
BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)



PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

Resumen del proyecto		
Sitio geográfico Altafulla España	Situación	
	Latitud	41.14 °N
	Longitud	1.37 °E
	Altitud	16 m
	Zona horaria	UTC+1
Configuración del proyecto		
	Albedo	0.20
Datos meteo		
Altafulla		
Meteonorm 8.1 (2003-2017), Sat=100% - Sintético		

Resumen del sistema		
Sistema conectado a la red		
Orientación #1	Orientación #2	Orientación #3
Plano fijo	Cara frontal de cúpula	Cara posterior de la cúpula
Inclinación/Azimut 10 / -2 °	Inclinación/Azimut 10 / 88 °	Inclinación/Azimut 10 / -92 °
Sombreados cercanos		
Según las cadenas : Lento (simul.)		
Efecto eléctrico 100 %		
Necesidades del usuario		
Carga ilimitada (red)		
Información del sistema		
Generador FV	Inversores	
Núm. de módulos 288 unidades	Núm. de unidades 2 unidades	
Pnom total 137 kWp	Pnom total 100 kWca	
	Proporción Pnom 1.368	

Resumen de resultados		
Energía producida 203.76 MWh/año	Producción específica 1489 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 87.94 %

Tabla de contenido	
Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema	3
Definición del horizonte	5
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	6
Resultados principales	9
Diagrama de pérdida	10
Gráficos predefinidos	11
Diagrama unifilar	12



PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

Parámetros generales			
Sistema conectado a la red		Múltiples orientaciones	
Orientación #1		Configuración de cobertizos	
Plano fijo		Núm. de cobertizos	8 unidades
Inclinación/Azmut	10 / -2 °	Promedio de diferentes conjuntos	
		Ángulo límite de sombreado	
		Ángulo límite de perfil	19.5 °
		Tamaños	
		Espaciado entre cobertizos	1.70 m
		Ancho de colector	1.13 m
		GCR medio	66.6 %
		Banda inactiva superior	0.02 m
		Banda inactiva inferior	0.02 m
Orientación #2		Configuración de cobertizos	
Cara frontal de cúpula		Núm. de cobertizos	24 unidades
Inclinación/Azmut	10 / 88 °	Conjunto único	
		Ángulo límite de sombreado	
		Ángulo límite de perfil	°
		Tamaños	
		Espaciado entre cobertizos	0.00 m
		Ancho de colector	1.13 m
		GCR medio	%
Orientación #3		Configuración de cobertizos	
Cara posterior de la cúpula		Núm. de cobertizos	24 unidades
Inclinación/Azmut	10 / -92 °	Conjunto único	
		Ángulo límite de sombreado	
		Ángulo límite de perfil	°
		Tamaños	
		Espaciado entre cobertizos	0.00 m
		Ancho de colector	1.13 m
		GCR medio	%
Modelos usados		Horizonte	
Transposición	Perez	Altura promedio	1.7 °
Difuso	Perez, Meteonorm	Sombreados cercanos	
Circunsolar	separado	Según las cadenas : Lento (simul.)	
		Efecto eléctrico	
		100 %	
Necesidades del usuario			
Carga ilimitada (red)			

Características del generador FV			
Módulo PV		Inversor	
Fabricante	Jinkosolar	Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	JKM475N-60HL4-V	Modelo	SUN2000-50KTL-M3-400V
(Definición de parámetros personalizados)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	475 Wp	Unidad Nom. Potencia	50.0 kWca
Número de módulos FV	288 unidades	Número de inversores	2 unidades
Nominal (STC)	137 kWp	Potencia total	100 kWca
Conjunto #1 - Subcamp2			
Orientación	#1		
Inclinación/Azmut	10/-2 °		
Número de módulos FV	144 unidades	Número de inversores	4 * MPPT 25% 1 unidad
Nominal (STC)	68.4 kWp	Potencia total	50.0 kWca
Módulos	8 cadena x 18 En serie		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	200-1000 V
Pmpp	63.3 kWp	Potencia máx. (>=35°C)	55.0 kWca
U mpp	581 V	Proporción Pnom (CC:CA)	1.37
I mpp	109 A	No hay reparto de potencia entre MPPTs	



PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

Características del generador FV

Conjunto #2 - Subcamp1

Orient. mixta

#2/#3: 4/4 cadenas

Inclinación/Azimut

10/88 °

10/-92 °

Número de módulos FV

144 unidades

Nominal (STC)

68.4 kWp

Módulos

8 cadena x 18 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

63.3 kWp

U mpp

581 V

I mpp

109 A

Potencia FV total

Nominal (STC)

137 kWp

Total

288 módulos

Área del módulo

622 m²

Área celular

571 m²

Número de inversores

4 * MPPT 25% 1 unidad

Potencia total

50.0 kWca

Voltaje de funcionamiento

200-1000 V

Potencia máx. (>35°C)

55.0 kWca

Proporción Pnom (CC:CA)

1.37

No hay reparto de potencia entre MPPTs

Potencia total del inversor

Potencia total

100 kWca

Número de inversores

2 unidades

Proporción Pnom

1.37

Sin reparto de potencia

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida

5.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const)

29.0 W/m²K

Uv (viento)

0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global

43 mΩ

Res. de cableado global

22 mΩ

Frac. de pérdida

0.8 % en STC

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida

-0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida

2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida

0.1 %

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.989	0.971	0.931	0.737	0.000

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor

400 Vca tri

Frac. de pérdida

0.00 % en STC

Inversor: SUN2000-50KTL-M3-400V

Sección cables (2 Inv.)

Cobre 2 x 3 x 25 mm²

Longitud media de los cables

0 m



PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

Definición del horizonte

Horizon from PVGIS website API, Lat=41°8'27", Long=1°22'5", Alt=16m

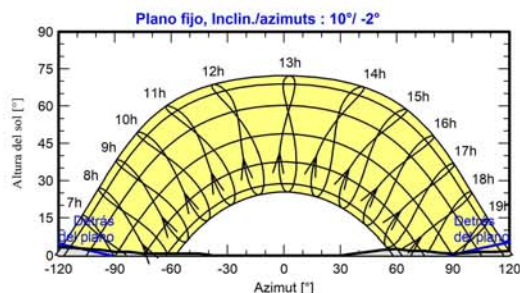
Altura promedio	1.7 °	Factor Albedo	0.98
Factor difuso	1.00	Fracción de albedo	100 %

Perfil del horizonte

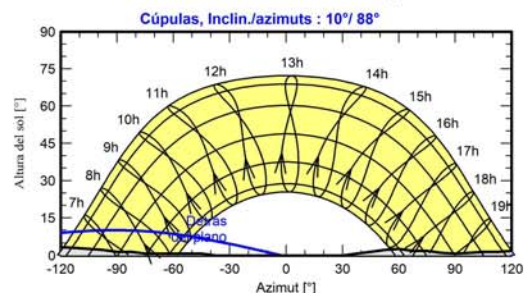
Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98	-90
Altura [°]	2.3	3.4	4.2	4.2	3.4	3.1	3.4	3.4	3.1	2.7	2.3	1.5
Azimuth [°]	-83	-75	-45	-38	30	38	45	53	60	68	75	83
Altura [°]	1.5	0.8	0.8	0.0	0.0	0.8	1.5	2.3	2.7	1.9	1.9	1.1
Azimuth [°]	90	98	105	113	120	128	135	143	150	180		
Altura [°]	0.8	1.1	1.5	1.5	1.9	1.5	1.9	1.9	2.3	2.3		

Recorridos solares (diagrama de altura / azimut)

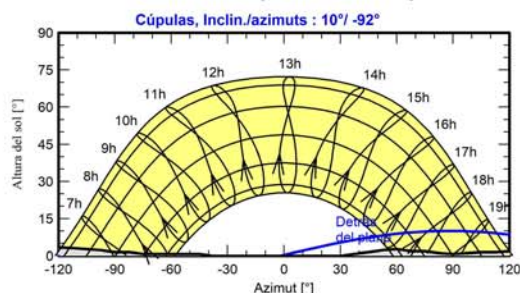
Orientación #1



Orientación #2 - Cara frontal de cúpula



Orientación #3 - Cara posterior de la cúpula





PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

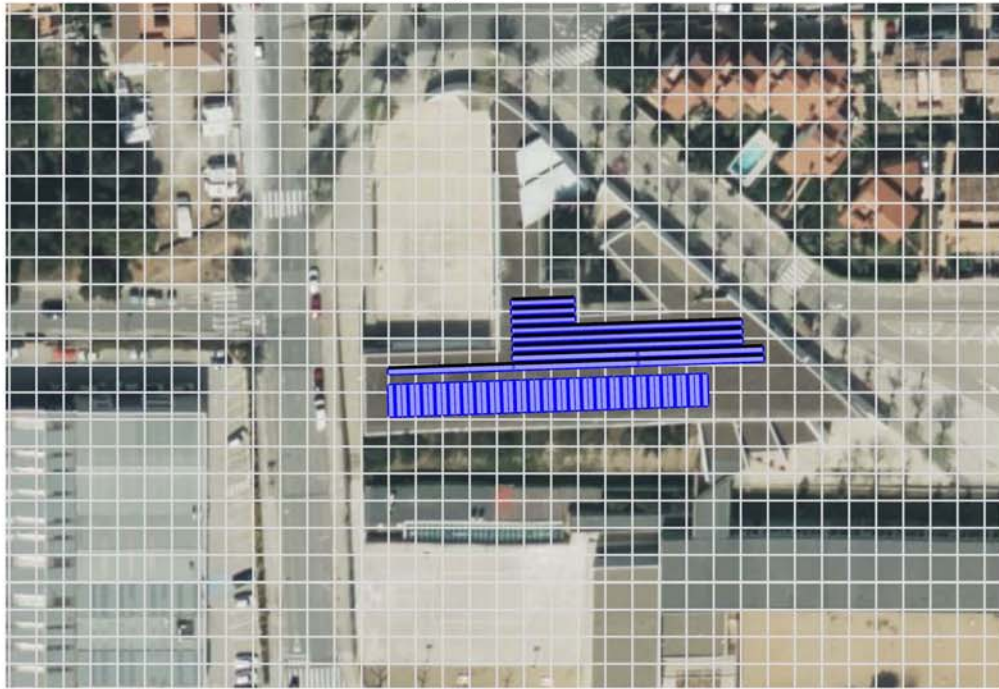
Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante



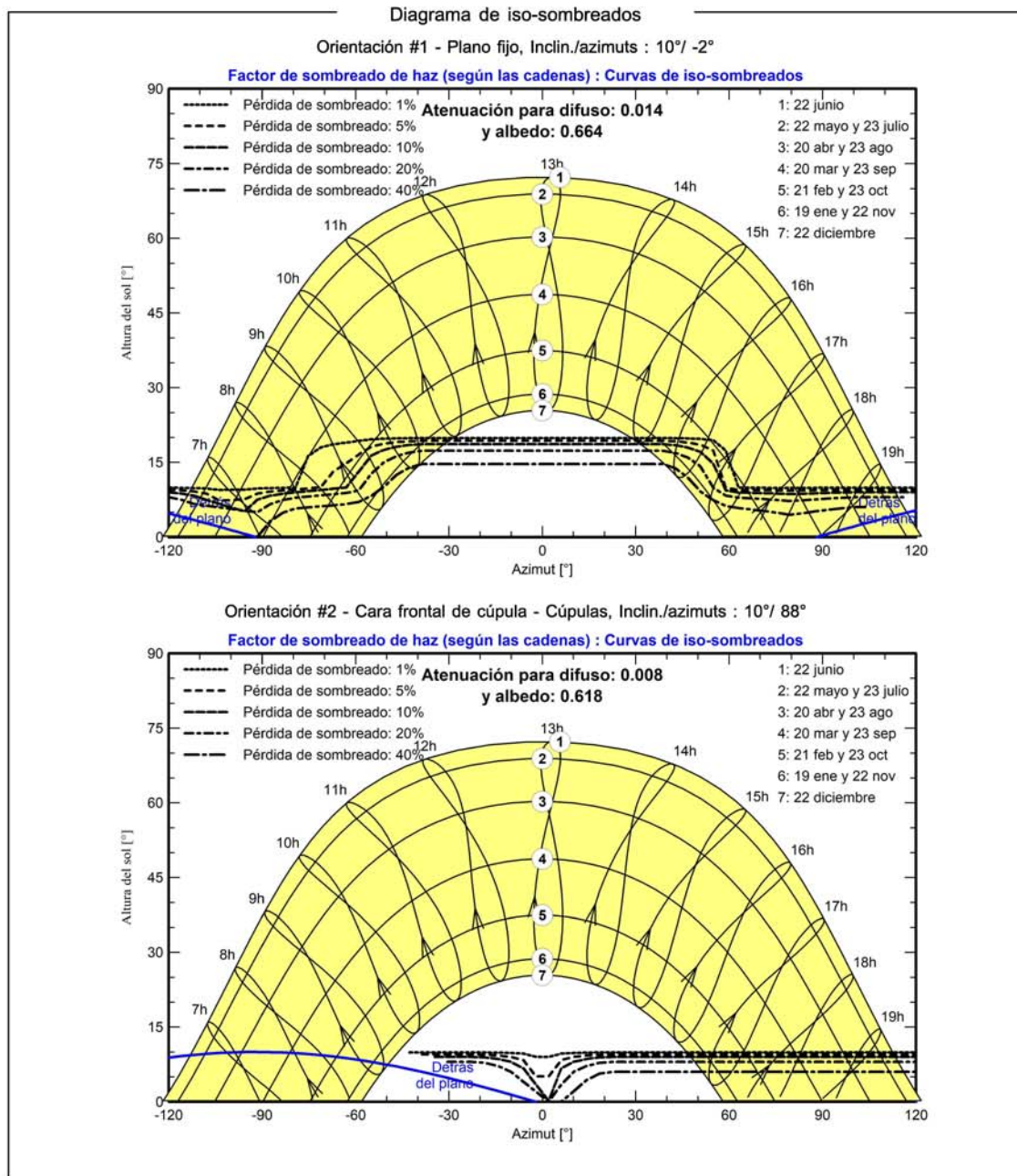


PVsyst V8.0.7
 VC1, Fecha de simulación:
 28/04/25 17:13
 con V8.0.7

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)



28/04/25

PVsyst Licensed to BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

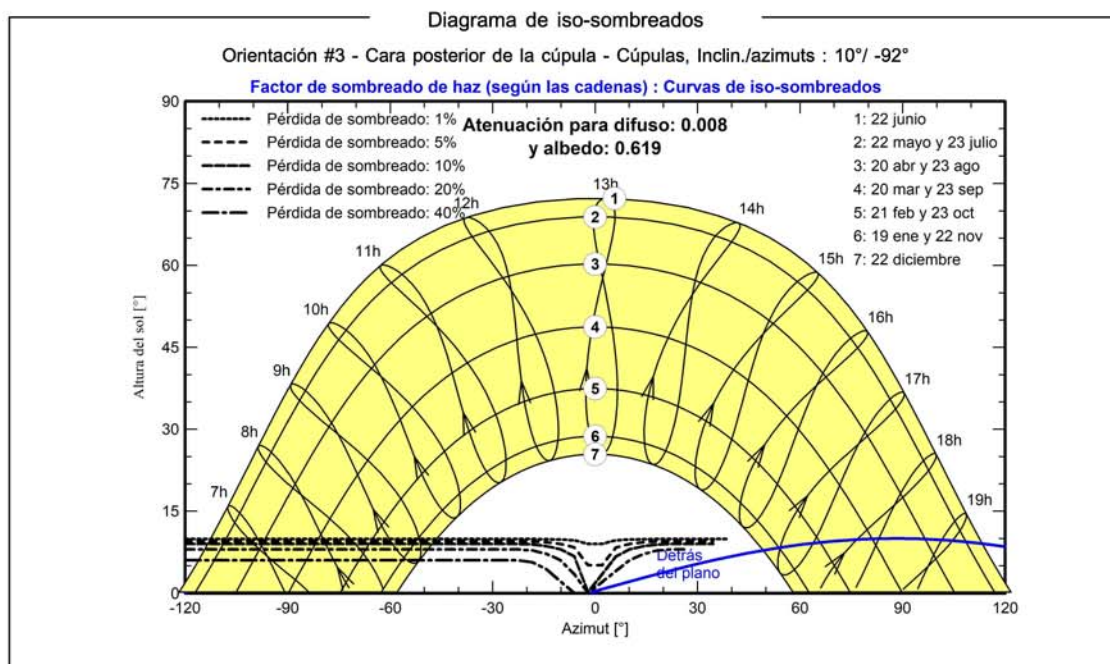
Página 7/12



PVsyst V8.0.7
 VC1, Fecha de simulación:
 28/04/25 17:13
 con V8.0.7

Proyecto: La Portalada
 Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)





PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 203.76 MWh/año

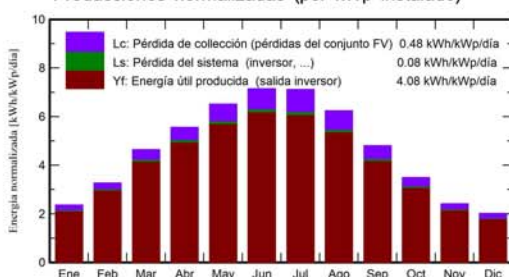
Producción específica

1489 kWh/kWp/año

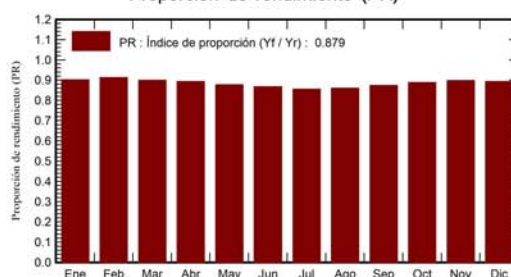
Proporción rend. PR

87.94 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	64.7	22.50	9.28	73.3	68.7	9.22	9.04	0.902
Febrero	84.0	34.07	10.07	91.6	86.1	11.65	11.43	0.912
Marzo	136.1	49.24	13.00	144.0	135.7	18.06	17.72	0.900
Abril	162.6	70.96	15.25	166.8	157.3	20.77	20.37	0.893
Mayo	200.1	83.76	18.98	202.1	190.4	24.73	24.25	0.877
Junio	214.0	84.65	23.09	214.4	202.2	25.95	25.44	0.867
Julio	219.4	70.98	25.89	220.6	208.1	26.35	25.81	0.855
Agosto	189.7	76.66	25.97	193.6	182.6	23.25	22.79	0.860
Septiembre	138.3	56.67	22.38	144.1	135.7	17.55	17.21	0.873
Octubre	101.0	42.92	18.73	108.2	101.8	13.40	13.15	0.888
Noviembre	65.5	31.08	13.05	72.4	67.9	9.06	8.90	0.898
Diciembre	55.0	23.43	9.76	62.6	58.5	7.79	7.65	0.893
Año	1630.5	646.91	17.16	1693.7	1595.1	207.78	203.76	0.879

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

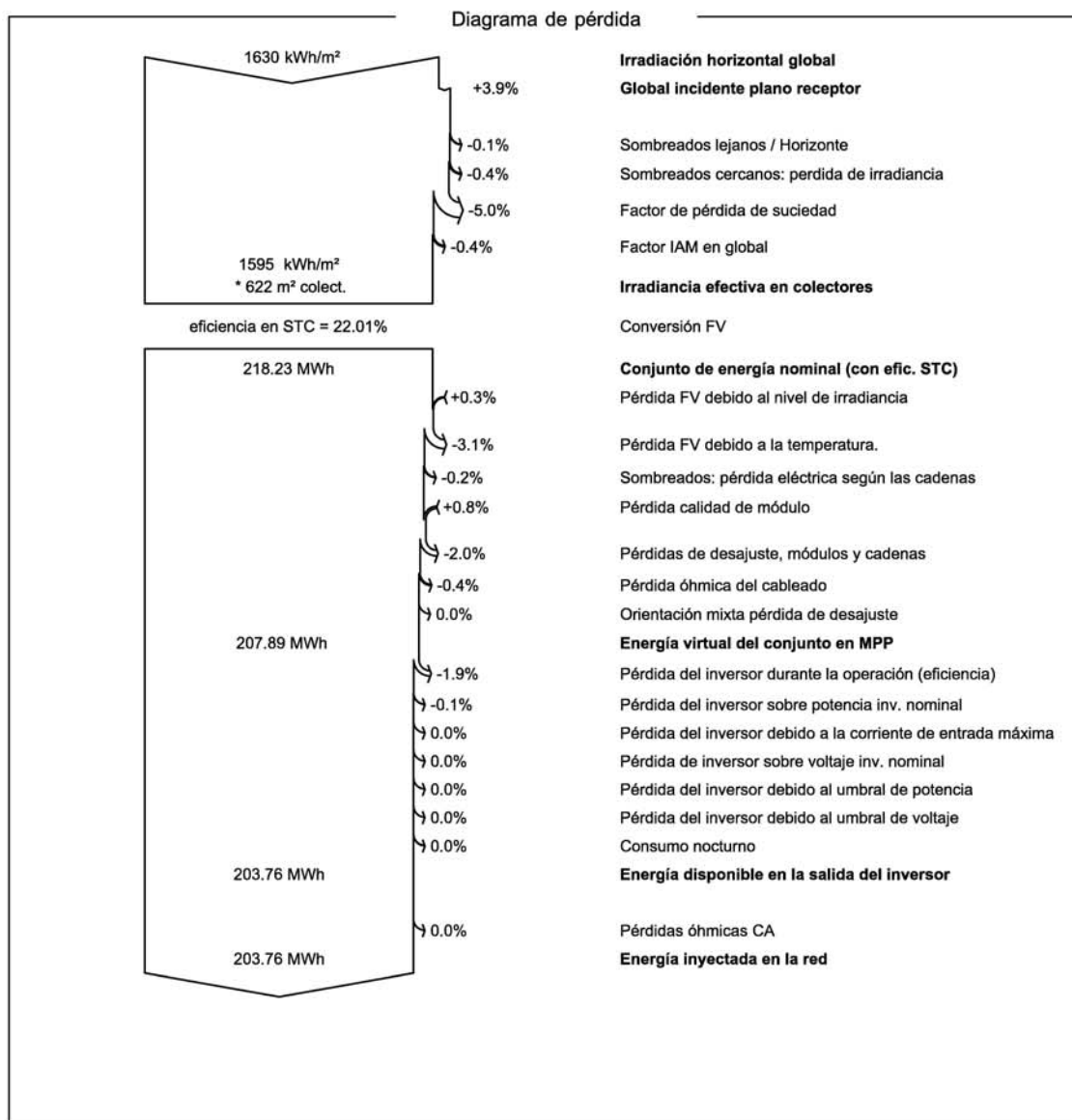


PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

Proyecto: La Portalada

Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)

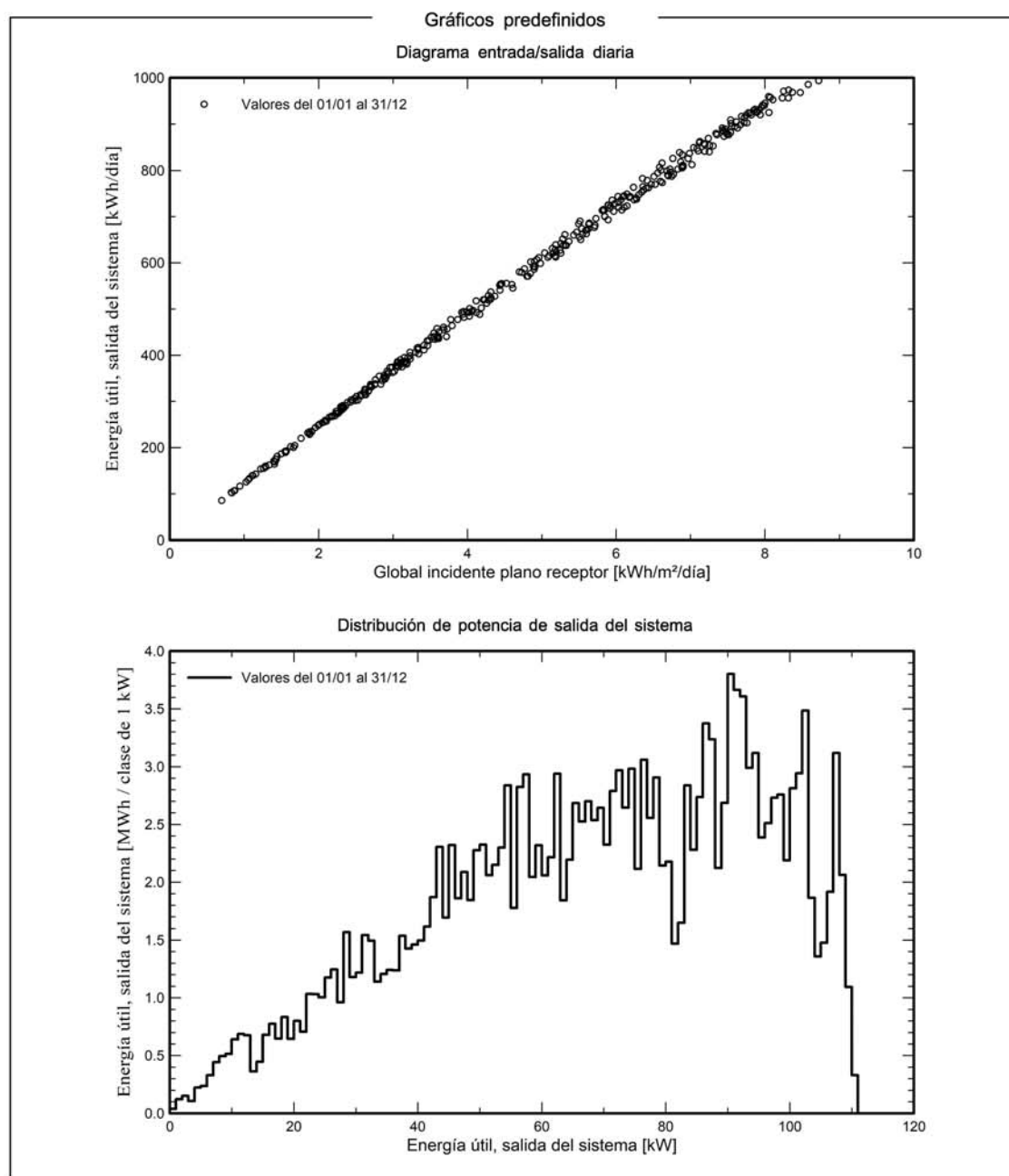


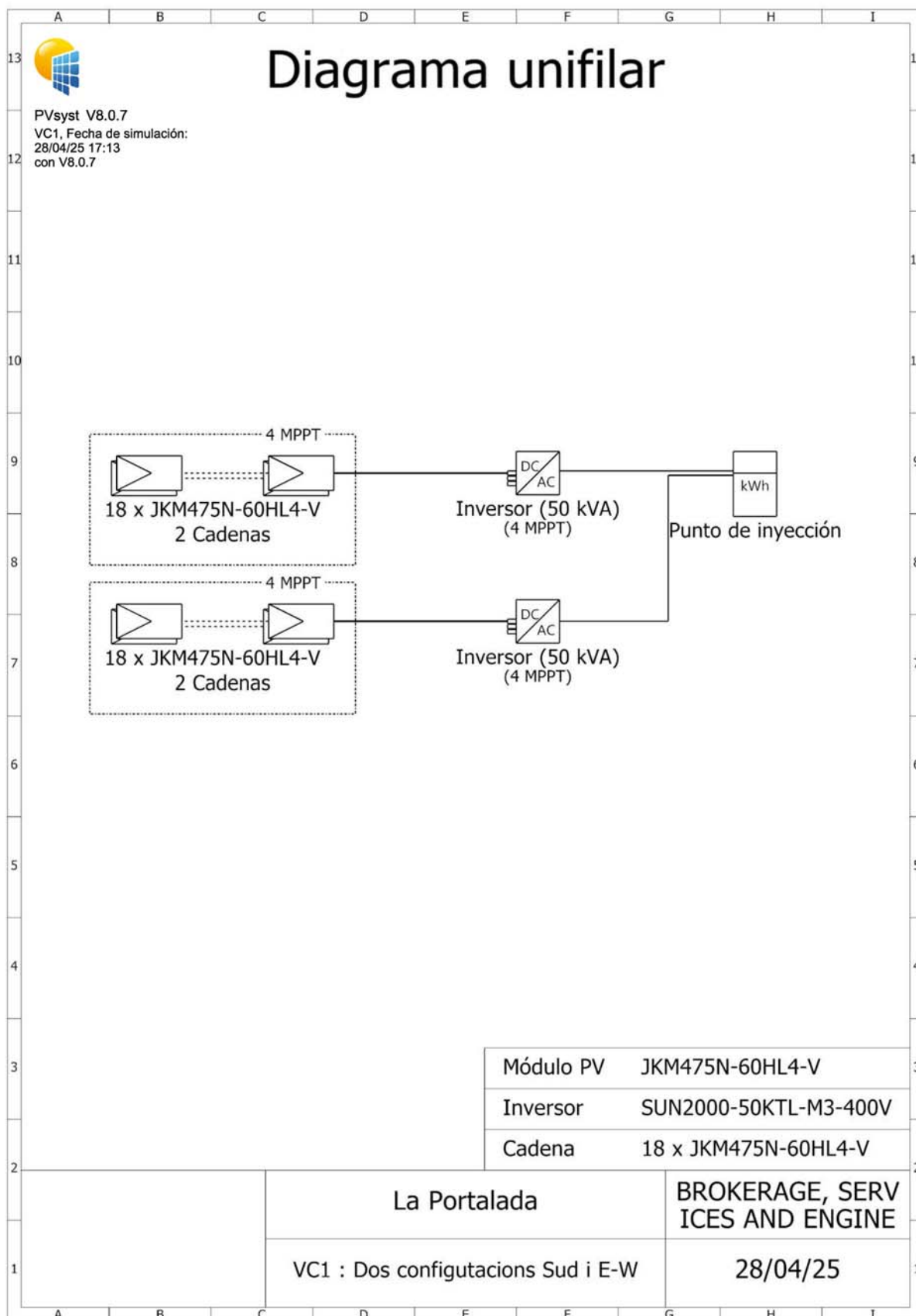


PVsyst V8.0.7
VC1, Fecha de simulación:
28/04/25 17:13
con V8.0.7

Proyecto: La Portalada
Variante: Dos configuracions Sud i E-W

BROKERAGE, SERVICES AND ENGINEERING, S.L. (Spain)





ANNEX 5: CÀLCULS ELÈCTRICS

A5.1. RESUM DE LA CONFIGURACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

En una instal·lació fotovoltaica com la que és objecte d'aquest projecte, es poden distingir les següents parts:

- Generador fotovoltaic
- Sistema de corrent continu.
- Inversors
- Sistema de corrent altern
- Posta a terra

La configuració del generador fotovoltaic serà la següent:

Potència pic instal·lada (kWp)	136,8
Núm. de mòduls	288
Potència nominal (kW)	100,0
Núm. de inversors	2

Els dos inversors són iguals i tenen 4 MPPT i 8 strings cada un, tots els strings tenen 18 mòduls en sèrie.

Els inversors inclouen totes les proteccions de corrent continu necessàries, com és l'interruptor i el descarregador de sobretensió.

La línia de sortida de cada inversor es portarà fins a Quadre FV de la instal·lació Fotovoltaica.

Des del Quadre General de FV la línia de corrent alterna anirà fins el TMF10 i d'aquesta a la Caixa de Derivació a instal·lar a Línia d'Alimentació.

A5.2. DADES EQUIPS PRINCIPALS

A l'annex 3 del present document s'adjunten les fitxes tècniques dels principals equips que formen la instal·lació.

A5.3. MÈTODE DE CÀLCUL

A5.3.1. Càlculs en corrent continu

Per al càlcul de la secció dels conductors es té en compte que el corrent admissible pel conductor sigui superior a un valor 1,25 cops el corrent màxim que pot circular per cada línia, i que la caiguda de tensió (cdt) màxima prevista entre el generador i l'inversor sigui inferior a l'1,5%.

Fórmules utilitzades

Intensitat

$I_c = \frac{P_c}{U}$	I_c	intensitat del circuit (A)
	P_c	potència de càlcul (W)
	U	tensió de servei (V)

Caiguda de tensió

$e = \frac{2 \cdot L_c \cdot I_c}{S \cdot n \cdot k}$	e	caiguda de tensió (V)
	S	secció del conductor (mm ²)
	L _c	longitud del conductor (m)
	I _c	intensitat del circuit (A)
	n	nombre de conductors
	k	conductivitat (m/Ω·mm ²)

Secció mínima del conductor per una caiguda de tensió màxima desitjada

$S_c = \frac{2 \cdot L_c \cdot I_c}{\%U_n \cdot n \cdot k}$	S	secció del conductor (mm ²)
	L _c	longitud del conductor (m)
	I _c	intensitat del circuit (A)
	%U _n	caiguda de tensió màxima desitjada (V)
	n	nombre de conductors
	k	conductivitat (m/Ω·mm ²)

Intensitats màximes admissibles per conductors

La intensitat màxima admissible en servei continu dels cables es dóna a la norma IEC 60364-5-52 i es basa en la temperatura màxima de servei admissible del conductor.

Depenent del tipus d'instal·lació de cable, s'utilitza la norma d'acord amb taules particulars. Per als cables a l'exterior, s'utilitza el mètode F (taula 52-C11 / 52-C12) i per als cables soterrats s'utilitza el mètode D (taula 52-C2)

Factors de correcció

Quan les condicions de la instal·lació són diferents de les estàndard, s'aplicaran els factors de correcció segons s'estipula en la citada norma.

- Factors de correcció per temperatura per a cables instal·lats segons mètode F: Taula A.52-14
- Factors de correcció per temperatura per a cables instal·lats segons mètode D: Taula A.52-15
- Factors de correcció per contacte per a cables instal·lats segons mètode D: Taula A.52-18

Curtcircuit

En una instal·lació fotovoltaica, els valors de les corrents de curtcircuit venen donades per la corrent de curtcircuit del mòdul fotovoltaic i la configuració de la connexió en sèrie i paral·lel d'aquests.

Aquest valor de corrent de curtcircuit del mòdul fotovoltaic no acostuma a ser molt superior a la corrent en el punt de funcionament i depèn de les condicions meteorològiques, pel que es pot donar que les proteccions tèrmiques no actuïn en determinades condicions meteorològiques. Aquest fet fa necessari comprovar que els conductors utilitzats puguin aguantar la corrent nominal dels elements que els protegeixen durant un temps màxim de 5s, que és el màxim temps d'actuació de qualsevol

A5.3.2. Càlculs en corrent altern

Per al càlcul de la secció dels conductors es té en compte que el corrent admissible pel conductor sigui superior a un valor 1,25 cops el corrent màxim que pot circular per cada línia, i que la caiguda de tensió (cdt) màxima prevista entre l'inversor i el punt de consum sigui inferior a 1,5% respectivament.

Fórmules utilitzades

Intensitat

Monofàsic	Trifàsic		
$I = \frac{P_c}{U \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$	I_c	intensitat del circuit (A)
		P_c	potència de càlcul (W)
		U	tensió de servei (V)
		$\cos \varphi$	factor de potència

Caiguda de tensió

Monofàsic			
$e = \frac{2 \cdot L \cdot P_c}{k \cdot U \cdot n \cdot S} + \frac{2 \cdot L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \sin \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot \cos \varphi}$	e	caiguda de tensió (V)	
	S	secció del conductor (mm ²)	
	L_c	longitud del conductor (m)	
	P_c	potència de càlcul (W)	
	U	tensió de servei (V)	
	n	nombre de conductors	
	k	conductivitat (m/Ω·mm ²)	
	X_u	reactància per unitat de longitud (mΩ/m), adoptarem 0,08 per a conductors aïllats	
Trifàsic			
$e = \frac{L \cdot P_c}{k \cdot U \cdot n \cdot S} + \frac{L \cdot P_c \cdot X_u \cdot \sin \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot \cos \varphi}$			

Intensitats màximes admissibles per conductors

La intensitat màxima admissible en servei continu dels cables es dona a la norma IEC 60364-5-52 i es basa en la temperatura màxima de servei admissible del conductor.

Depenent del tipus d'instal·lació de cable, s'utilitza la norma d'acord amb taules particulars. Per als cables a l'exterior, s'utilitza el mètode F (taula 52-C11 / 52-C12) i per als cables soterrats s'utilitza el mètode D (taula 52-C2)

Factors de correcció

Quan les condicions de la instal·lació són diferents de les estàndard, s'aplicaran els factors de correcció segons s'estipula en la citada norma.

Factors de correcció per temperatura per a cables instal·lats segons mètode F: Taula A.52-14

Factors de correcció per temperatura per a cables instal·lats segons mètode D: Taula A.52-15

Factors de correcció per contacte per a cables instal·lats segons mètode D: Taula A.52-18

Curtcircuit

El curtcircuit és un defecte franc entre parts de la instal·lació de diferent potencial, i amb una durada inferior als 5 segons.

En el cas de produir-se un curtcircuit la intensitat arribar a valors molt per sobre dels valors de la intensitat nominal; això produeix elevacions de la temperatura en els aïllaments, reduint la seva vida útil i donant lloc a arcs elèctrics que són causa de molts incendis. En aquestes condicions és necessari desconnectar el circuit el més ràpid possible.

A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits amb una capacitat de tall d'acord amb la intensitat de curtcircuit que es pugui presentar en el punt de la seva connexió.

Per al càlcul de les intensitats de curtcircuit que es poden produir en la instal·lació a dimensionar, utilitzarem les següents fórmules:

Intensitat permanent de c.c. en bornes del transformador

$I_{pccI} = \frac{S \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot U_{cc} \cdot U_p}$	I_{pccI}	Intensitat permanent de c.c. a l'inici de línia (kA)
	S	Potència nominal del transformador (kVA)
	U_p	Tensió de servei de la companyia (V)
	U_{cc}	Tensió de curtcircuit del transformador (%)

Intensitat permanent de c.c. a l'inici de línia

$I_{pccI} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$	I_{pccI}	Intensitat permanent de c.c. a l'inici de línia (kA)
	U	Tensió de servei de la línia (V)
	Z_t	Impedància total (mΩ), aigües amunt del punt de c.c. (sense incloure la línia o circuit d'estudi).

Intensitat permanent de c.c. al final de línia

$I_{pccF} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{tot}}$	I_{pccF}	Intensitat permanent de c.c. al final de línia (kA)
	U	Tensió de servei de la línia (V)
	Z_{tot}	Impedància total en (mΩ), incloent la pròpia de la línia o circuit (per tant és igual a la impedància a origen més la pròpia del conductor o línia).

Per al càlcul de les impedàncies de les línies fins al punt de curtcircuit tenim:

Impedància total fins el punt de curtcircuit

$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{\frac{1}{2}}$	$R_t = R_{cc} + R_1 + R_2 + \dots + R_n$	(suma de les resistències de las línies aigües amunt fins el punt de c.c.)(mΩ)
	$X_t = X_{cc} + X_1 + X_2 + \dots + X_n$	(suma de les reactàncies de las línies aigües amunt fins el punt de c.c.)(mΩ)
	R_{cc}	Resistència de curtcircuit d'un transformador (mΩ)
	X_{cc}	Reactància de curtcircuit d'un transformador (mΩ)

Resistència de curtcircuit d'un transformador

$R_{cc} = \frac{U_p^2 \cdot U_{Rcc}}{100 \cdot S}$	R_{cc}	Resistència de curtcircuit d'un transformador (mΩ)
	S	Potència nominal del transformador (kVA)
	U_p	Tensió de servei de la companyia (V)
	U_{Rcc}	Component resistiva de la tensió de curtcircuit del transformador (%)

Resistència de curtcircuit d'un transformador

X_{cc}	X_{cc}	Reactància de curtcircuit d'un transformador (mΩ)
Z_{cc}	Z_{cc}	Impedància de curtcircuit d'un transformador (mΩ)
$\sqrt{Z_{cc}^2 + R_{cc}^2}$	R_{cc}	Resistència de curtcircuit d'un transformador (mΩ)

Impedància del transformador

$Z_{cc} = \frac{U_p^2 \cdot U_{cc}}{100 \cdot S}$	Z_{cc} :	Impedància de curtcircuit d'un transformador (mΩ)
	S	Potència nominal del transformador (kVA)
	U_p	Tensió de servei de la companyia (V)
	U_{cc}	Tensió de curtcircuit del transformador (%)

Resistència de la línia

$R = L \cdot 1000k \cdot S \cdot n$	R:	Resistència de la línia (mΩ).
	L:	Longitud de la línia (m).
	k:	Conductivitat del metall; kCu = 56; kAl = 35.
	S:	Secció de la línia (mm²).
	n:	Núm. de conductors per fase.

Reactància de la línia

$X = \frac{X_u \cdot L}{n}$	X:	Reactància de la línia (mΩ).
	L:	Longitud de la línia (m).
	X_u :	Reactància de la línia (mΩ/m), adoptarem 0,08 per a conductors aïllats.
	n:	Núm. de conductors per fase.

Amb tot això tenim que per a la comprovació definitiva de la secció de les línies elèctriques, així com per a l'elecció adequada de les proteccions contra sobreintensitats, hem de relacionar la intensitat de curtcircuit calculada amb la durada d'aquest, per tal d'evitar que el conductor arribi a la temperatura màxima de curtcircuit.

Per al càlcul del temps màxim que un conductor suporta la intensitat de curtcircuit calculada, utilitzarem la següent fórmula:

Temps màxim que un conductor suporta una I_{pcc}

$t_{mcicc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pcc}^2}$	t_{mcicc}	temps màxim que un conductor suporta una I_{pcc}
	(s)	
	S	secció de la línia (mm²)
	I_{pcc}	intensitat permanent de c.c. al final de la línia (A)
	C_c	Constant que depèn del tipus de conductor i del seu aïllament.

Tal i com ja s'ha assenyalat, C_c és una constant que depèn del material del conductor i del seu aïllament. A continuació es presenta una taula amb els valors de C_c per a conductors de coure i alumini, amb els aïllaments més habituals.

Conductor	Aïllament		
	Policlorur de vinil (PVC)	Polietilè reticulat (XLPE)	Etilè propilè (EPR)
Coure	13.225	20.449	20.449
Alumini	5.476	8.836	8.836

A5.3.3. Càlcul posta a terra

Les postes a terra s'estableixen amb l'objectiu de limitar la tensió que, amb respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar la actuació de les proteccions i eliminar el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics.

Es realitzaran els càlculs dels elèctrodes de posta a terra mitjançant les fórmules que s'indiquen a continuació i tenint en compte de no superar la tensió màxima de contacte.

Tensió màxima de contacte

$U_c = R_t \cdot I_s$	U _c : tensió màxima de contacte (V)
	R _t : resistència de posta a terra (Ω)
	I _s : intensitat que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció (A)

La tensió màxima de contacte (U_c) no pot superar els 50 V.

Càlcul de la resistència de posta a terra

Pel càlcul de la resistència de posta a terra utilitzarem les fórmules del REBT:

Resistència de posta a terra d'una pica clavada verticalment a terra

$R_t = \frac{\rho_e}{l}$	R _t : resistència a terra (Ω)
	ρ _e : resistivitat del terreny (Ωm)
	l: longitud de la pica (m)

Resistència de posta a terra d'un cable nu enterrat horitzontalment

$R_t = \frac{2 \cdot \rho_e}{l}$	R _t : resistència a terra (Ω)
	ρ _e : resistivitat del terreny (Ωm)
	l: longitud del conductor (m)

A5.4. RESULTATS OBTINGUTS

A5.4.1. Característiques elèctriques del panell fotovoltaic a diferents temperatures

	Temp. (°C)	5° C	25° C	50° C	70° C
Paràmetres del mòdul		Min Temp	STC	T treball	Max Temp
Voltatge de circuit obert	V_{oc} (V)	45,20	42,54	39,88	37,75
Corrent de curtcircuit	I_{sc} (A)	14,07	14,23	14,39	14,52
Voltatge en el punt de màxima potència	V_{mpp} (V)	37,41	35,21	33,01	31,25
Corrent en el punt de màxima potència	I_{mpp} (A)	13,33	13,49	13,65	13,77
Potència	P_{mpp} (Wp)	510,63	475,00	439,38	410,88
Voltatge màxim del sistema (IEC)	(V)	1000			

A5.4.2. Característiques elèctriques del camp fotovoltaic

CONFIGURACIÓ		
potència pic mòdul	(W_p)	475
núm. Strings/MPPT		1
núm. mòduls per string		18
potència pic instal·lada	(kW_p)	8,55
Temp. (° C)	0	Min Temp
String	V_{oc} (V)	813,58
	I_{sc} (A)	14,07
	V_{mpp} (V)	673,39
	I_{mpp} (A)	13,33
	P_{mpp} (W)	9191,25
MPPT	I_{sc} (A)	14,07
	I_{mpp} (A)	13,33
	P_{mpp} (W)	9191,25
Temp. (° C)	25	STC
String	V_{oc} (V)	765,72
	I_{sc} (A)	14,23
	V_{mpp} (V)	633,78

	I_{mpp} (A)	13,49
	P_{mpp} (W)	8550,00
MPPT	I_{sc} (A)	14,23
	I_{mpp} (A)	13,49
	P_{mpp} (W)	8550,00
Temp. (° C)	50	T treball
String	V_{oc} (V)	717,86
	I_{sc} (A)	14,39
	V_{mpp} (V)	594,17
	I_{mpp} (A)	13,65
	P_{mpp} (W)	7908,75
MPPT	I_{sc} (A)	14,39
	I_{mpp} (A)	13,65
	P_{mpp} (W)	7908,75
Temp. (° C)	70	Max Temp
String	V_{oc} (V)	679,58
	I_{sc} (A)	14,52
	V_{mpp} (V)	562,48
	I_{mpp} (A)	13,77
	P_{mpp} (W)	7395,75
MPPT	I_{sc} (A)	14,52
	I_{mpp} (A)	13,77
	P_{mpp} (W)	7395,75

A5.4.3. Corrent continu

Per als càlculs s'escull una temperatura de treball del panell fotovoltaic de 50°C.

CAIGUDA DE TENSIÓ

Tram		Lc (m)	Ic (A)	material cond.	k (m/Ω·m m ²)	n	Sc (mm ²)	e (V)	Núm Mòduls	Tensió string (V)	e (%)
Inversor 1 - String 1	1	48,7	13,65	Cu	56	1	4	5,933	18	594,2	0,999%
Inversor 1 - String 2	1	40,65	13,65	Cu	56	1	4	4,952	18	594,2	0,834%
Inversor 1 - String 3	1	33,175	13,65	Cu	56	1	4	4,042	18	594,2	0,680%
Inversor 1 - String 4	1	24,55	13,65	Cu	56	1	4	2,991	18	594,2	0,503%
Inversor 1 - String 5	1	26,27	13,65	Cu	56	1	4	3,201	18	594,2	0,539%
Inversor 1 - String 6	1	23,395	13,65	Cu	56	1	4	2,850	18	594,2	0,480%
Inversor 1 - String 7	1	14,77	13,65	Cu	56	1	4	1,799	18	594,2	0,303%
Inversor 1 - String 8	1	12,01	13,65	Cu	56	1	4	1,463	18	594,2	0,246%
Inversor 2 - String 1	1	15,35	13,65	Cu	56	1	4	1,870	18	594,2	0,315%
Inversor 2 - String 2	1	23,4	13,65	Cu	56	1	4	2,851	18	594,2	0,480%
Inversor 2 - String 3	1	31,45	13,65	Cu	56	1	4	3,832	18	594,2	0,645%
Inversor 2 - String 4	1	39,5	13,65	Cu	56	1	4	4,812	18	594,2	0,810%
Inversor 2 - String 5	1	20,53	13,65	Cu	56	1	4	2,501	18	594,2	0,421%
Inversor 2 - String 6	1	42,95	13,65	Cu	56	1	4	5,233	18	594,2	0,881%
Inversor 2 - String 7	1	20,53	13,65	Cu	56	1	4	2,501	18	594,2	0,421%
Inversor 2 - String 8	1	21,69	13,65	Cu	56	1	4	2,643	18	594,2	0,445%

FACTORS DE CORRECCIÓ INTENSITATS MÀXIMES ADMISSIBLES

Tram	Sc (mm ²)	material conductor	mètode instal.	factor temp.	factor contacte 1	factor resist. terr.	factor profund.	FC total
String - Inversor	4	Cu	F	0,72	1	-	-	0,72

INTENSITATS MÀXIMES ADMISSIBLES

Tram	Núm. strings	Sc (mm ²)	material conductor	mètode instal.	I _{adm} (A)	FC total	I _{adm} correg (A)	I _{sc} (A)	I _{sc} < I _{adm} co reg
String - Inversor	1	4	Cu	F	50	0,72	36,00	14,39	OK

CURTCIRCUIT

Tram	Núm. strings	Sc (mm ²)	material conductor	k (XLPE)	Iscable (A)	Isc (A)	Isc < Iscable
String - Inversor	1	4	Cu	143	256	14,39	OK

A5.4.4. Corrent altern

DADES INVERSORS	1 UNITAT
Potència nominal	50
Tensió nominal	400
Intensitat nominal	72,4
Factor de potència*	1
Sistema	trifàsic

CAIGUDA DE TENSIÓ

Tram	Lc (m)	material cond.	k (m/Ω·mm ²)	n	Sc (mm ²)	Pn (kW)	Vn (V)	In (A)	cos φ	Sist.	e (V)	e (%)
Inversor-Quadre FV	5	Cu	56	1	25	50	400	72,17	1	IV	0,446	0,112%
QuadreFV-Comptador	40	Cu	56	1	95	100	400	144,3	1	IV	1,880	0,470%

FACTORS DE CORRECCIÓ INTENSTATS MÀXIMES ADMISSIBLES

Tram	Sc (mm ²)	material conductor	mètode instal.	Fac.temp.	factor contacte	factor resist. ter.	FC total
Inversor - Quadre FV	25	Cu	E	0,91	1	1	25
Quadre FV-Comptador	95	Cu	F	0,91	1	1	95

INTENSITATS MÀXIMES ADMISSIBLES

Tram	Sc (mm ²)	material conductor	mètode instal.	I _{adm} (A)	FC total	I _{adm} correg (A)	I _n (A)	I _n < I _{adm} correg
Inversor - Quadre FV	25	Cu	E	127	0,91	115,570	72,17	OK
Quadre FV-Comptador	95	Cu	F	377	0,91	343,070	144,3	OK

INTENSITAT DE CURTCIRCUIT

Tram	Sc (mm ²)	material conductor	k (m/W·mm ²)	n	V _n (V)	L _c (m)	R (Ohms)	I _{cc} (kA)
Inversor - Quadre FV	25	Cu	56	1	400	5		25
Quadre FV-Comptador	95	Cu	56	1	400	40	42,56	95

A5.4.5. Posta a terra

CÀLCULS POSTA A TERRA

Tensió màx. de contacte	U _c	50	V
Intensitat màxima protecció	I _s	19,99	A
Resistència a terra disseny	R _t	2,50	Ω

La intensitat màxima de protecció, és dos vegades la corrent de curtcircuit del mòdul fotovoltaic en el pitjor cas de temperatura.

Donat que es tracta d'una instal·lació a construir en un edifici, es connectarà la posta a terra de la instal·lació fotovoltaica a la instal·lació de posta a terra general de l'edifici. En el cas que la resistència mesurada sigui superior a la resistència de disseny, es millorarà el sistema de terres amb les piquetes necessàries.

ANNEX 6: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. INTRODUCCIÓ

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El coordinador de seguretat i salut de l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

2. OBJECTE DEL ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució de l'obra objecte del present projecte, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsible treballs posteriors de manteniment.

3. DADES DE L'EMPRESA PROMOTORA

Raó Social: Ajuntament d'Altafulla

NIF: P4301200D

Adreça Plaça del Pou, 1, 43893, ALTAFULLA, Tarragona

4. REDACTOR DEL PROJECTE

Jordi Aragonès Juncosa

Enginyer Industrial col·legiat núm.11.246

jordi.aragones@enginyers.net

5. DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1. Descripció de l'emplaçament

La instal·lació objecte del present projecte estarà ubicada a Av. Catalunya, 3, 43781, ALTAFULLA.

5.2. Durada prevista de l'obra

La durada prevista de l'obra, d'acord amb el pla d'obra del present projecte és de 6 setmanes laborables a partir de la data de la signatura de l'acta de replanteig

5.3. Nombre de treballadors màxim previst

El nombre màxim simultani previst de treballadors necessari per a la realització dels treballs és de 8 persones.

6. NORMES DE SEGURETAT APLICABLES A L'OBRA.

- Llei 31/ 1.995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Real Decret 485/1.997 de 14 de abril, sobre Senyalització de seguretat en el treball.
- Real Decret 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguretat i Salut en els llocs de treball.
- Real Decret 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulació de càrregues.
- Real Decret 773/1.997 de 30 de maig, sobre Utilització d'Equips de Protecció Individual.
- Real Decret 39/1.997 de 17 de gener, Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Real Decret 1215/1.997 de 18 de juliol, sobre Utilització d'Equips de Treball.
- Real Decret 1627/1.997 de 24 de octubre, per el que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

7. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra a bé ser extrapolables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres tal com: caigudes, talls, cremades i cops, adoptant en tot moment la postura més adient per al treball que es realitzi. A més, s'han de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura de minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

7.1. Mitjans i maquinària (en qualsevol fase d'obra).

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Desplom de maquinària d'obra (sitges, grues, etc)
- Caiguda de la càrrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots i ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

7.2. Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreexforços per postures incorrectes.
- Bocada de piles de material.

7.3. Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops ensopegades.
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Desplom de les parets de contenció, pous i rases.
- Desplom de les edificacions contigües.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobreexforços per postures incorrectes.

7.4. Estructura

- Projectió de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreexforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material

7.5. Ram de paleta

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics

- Projectió de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material

7.6. Instal·lacions

- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

8. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general tindran preferència les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

8.1. Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors. Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada per al pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.

- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, bolcament, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeix l'emissió de pols en gran quantitat.
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda. Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides

8.2. Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i la projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització del casc
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de davantals
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari. Utilització d'equips de subministrament d'aire

8.3. Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit per al pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar-hi
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Bolcada de piles de material.

9. EQUIPAMENTS I INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran en lo referent a elements, dimensions i característiques d'acord a les necessitat mínimes de seguretat i higiene en el treball.

Per el servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona, la qual podrà alternar aquest treball amb d'altres propis de l'obra.

Es preveu poder utilitzar les instal·lacions existents a la propietat.

10. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT.

La designació del Coordinador en la elaboració del projecte i en l'execució de l'obra podrà recaure en la mateixa persona.

El Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, haurà de desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra per a garantir que las empreses i personal actuant apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat por el contractista i, en el seu cas, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials en matèria de prevenció de riscos laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar las mesures necessàries per a que sol les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

La Direcció Facultativa assumirà aquestes funcions quan no fos necessari la designació del Coordinador.

11. MITJANS PREVENTIUS I D'ORGANITZACIÓ DE LA SEGURETAT.

11.1. Formació del personal.

Tot el personal ha de rebre al entrar a l'obra una explicació dels mètodes de treball i els riscos que aquests poden suposar, juntament amb les mesures de seguretat.

11.2. Medicina preventiva i primers auxilis.

Farmaciola: Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidents.

Assistència a accidents: S'informarà a l'obra de les direccions dels diferents centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, etc.) a on s'han de traslladar als accidentats per un més ràpid i efectiu tractament.

Reconeixement mèdic: Tot el personal al començar a treballar a l'obra, passarà un reconeixement mèdic previ al inici del treball, i que serà repetit en el període d'un any.

11.3. Adreces d'interès.

Existirà un llistat amb l'adreça i número de telèfon dels següents serveis i centres més propers a l'obra: Bombers, Ambulàncies, Centres hospitalaris, Policia

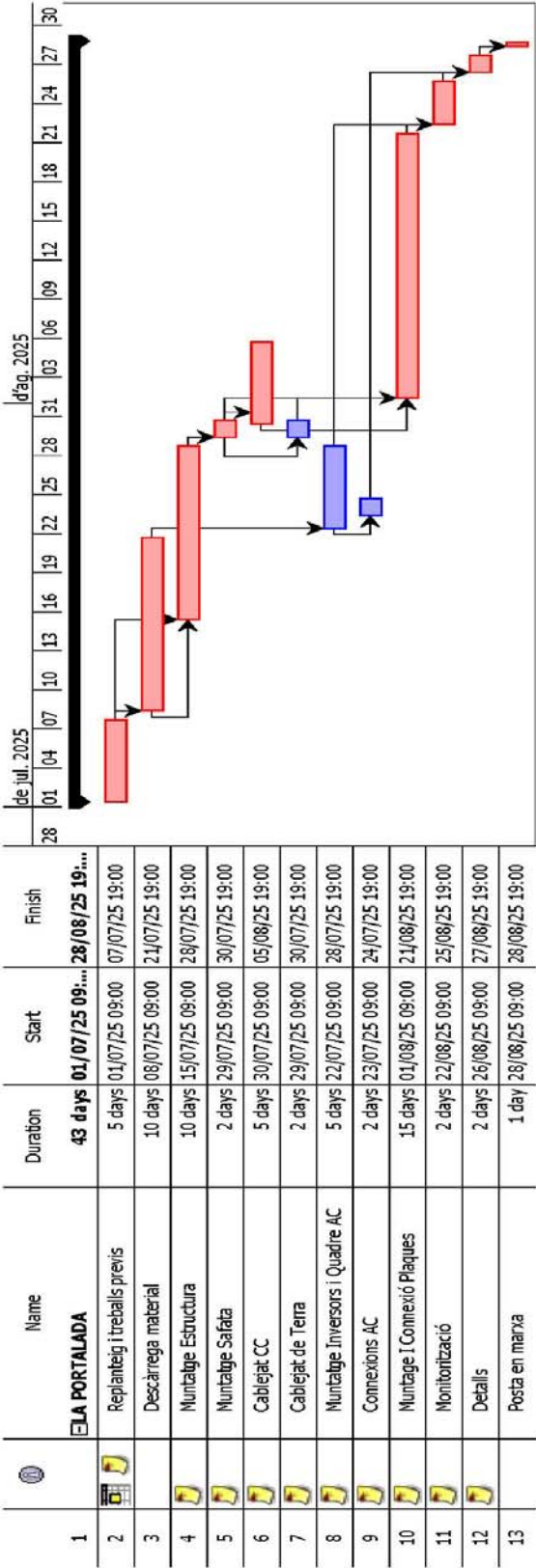
ALTAFULLA, abril de 2025

L'autor del document

Jordi Aragonès Juncosa

Enginyer Industrial Col·legiat Núm. 11.246

ANNEX 7. PLANIFICACIÓ DE L'OBRA



Tefed -

ANNEX 8. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA				
1.1	FVTOPCONJK475	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules partides de silici monocristal·lí i tecnologia N-Type TOPCON potència màxima (Wp) 475W, tensió a màxima potència (Vmp) 35.21 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.49 A, tensió en circuit obert (Voc) 42.54 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.23 A, eficiència 222.01%, 120 cèl·lules, vidre exterior trempat de 3.2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 1903x1134x30 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 24.2 kg. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric, sense incloure l'estructura suport. amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Totalment muntat, connectat i provat.	
	mo009	0,250 h	Oficial 1a muntador de mòduls solars.	28,750 7,19
	mo108	0,250 h	Ajudant muntador de mòduls solars.	23,000 5,75
	JKM475N60HL4	1,000 U	Mòdul solar fotovoltaic MONO TOPCON N-Type, Pmàx (Wp) 475 W, Eff=22.01%, Vmp= 35.21 V, Imp= 13.49 A, Voc=42.54 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.23A	85,000 85,00
		4,000 %	Costos indirectes	97,940 3,92
			Preu total per U .	101,86
1.2	FVINVHUAJTL50	U	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, HUAWEI model 50KTL, potència nominal de sortida 50kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, rendiment (CE) 98.0%, de proteccions de inversió protecció IP-65, inclòs l'opcional SMARTDONGLE E-WIFI.	
	FVINVKTL50	1,000 U	Inversor p/conex.red, trifàsica HUAWEI modelo 50KTL-MO salida 55 kVA	2.700,000 2.700,00
	mo003	1,000 h	Oficial 1a electricista.	28,750 28,75
	mo102	1,000 h	Ajudant electricista.	23,000 23,00
	SMARTDWIFI	1,000 U	Smart Dongle WLAN-FE	56,925 56,93
	FVANCLAM10	5,000 ut	Pern Expansió M10x100 de acer inoxidable	2,243 11,22
	M11T010	1,000 h.	Trepant elèctric 750W	0,759 0,76
		4,000 %	Costos indirectes	2.820,660 112,83
			Preu total per U .	2.933,49

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

1.3 FVFLATFIXFUSION		U	Estructura d'alumini model FLATFIX FUSION de la marca ESDEC de 10°, amb una estructura aerodinàmica que garanteix la solidesa de l'estructura. Autoportant, llasta amb els contrapesos necessaris segons càlculs realitzats pel fabricant.		
mo009	0,350 h	Oficial 1a muntador de mòduls solars.	28,750	10,06	
mo108	0,350 h	Ajudant muntador de mòduls solars.	23,000	8,05	
FLATFIXFUSION	1,000 Ut	Estructura Flatfix Fusion	81,000	81,00	
M11T010	0,250 h.	Trepant elèctric 750W	0,759	0,19	
	4,000 %	Costos indirectes	99,300	3,97	
Preu total per U .				103,27	
1.4 FVTEULADA2INV		U	Subministrament i muntatge de sostre de xapa amb suports ancorats a coberta, per a subjecció i protecció de 2 inversors. La xapa i els suports galvanitzats i pintats.		
mo003	4,000 h	Oficial 1a electricista.	28,750	115,00	
mo102	4,000 h	Ajudant electricista.	23,000	92,00	
FVANCLAM10	4,000 ut	Pern Expansió M10x100 de acer inoxidable	2,243	8,97	
FVSOSTREx2INV	1,000 ut	Sostre de xapa amb els seus suports per instal·lació de dos inversors. A base de xapa galvanitzada i pintada.	1.325,000	1.325,00	
	4,000 %	Costos indirectes	1.540,970	61,64	
Preu total per U .				1.602,61	
2 CABLEJAT I CANALITZACIONS					
2.1 FVZZF4MM2NV	m	Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre pel negatiu i color vermell pel positiu, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abració. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.			

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PVF14mm2V	0,500	m	Cable elèctric unipolar (vermell), Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm ² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color vermell, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3.	0,748	0,37
PVF14mm2N	0,500	m	Cable elèctric unipolar (negre), Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm ² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos	0,748	0,37

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3.

mo003	0,030	h	Oficial 1a electricista.	28,750	0,86
mo102	0,030	h	Ajudant electricista.	23,000	0,69
	4,000	%	Costos indirectes	2,290	0,09
Preu total per m .					2,38
2.2 FVMC4	u Subministrament de Connector MC4 compatible UNASM/T4-PPE-1+/T1.5KV/U1.5KV/ 1500V tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional de accessoris.				
FVMC4H	0,500	U	Connector MC4 compatible femella	1,725	0,86
FVMC4M	0,500	U	Connector MC4 compatible mascle	1,725	0,86
mo009	0,100	h	Oficial 1a muntador de mòduls solars.	28,750	2,88
mo108	0,100	h	Ajudant muntador de mòduls solars.	23,000	2,30
	4,000	%	Costos indirectes	6,900	0,28
Preu total per u .					7,18
2.3 IEL010	m Subministrament i instal·lació de línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, en canal protectora de PVC rígida, de 40x90 mm. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

mt35ait040af	1,000	m	Canal protectora de PVC rígid, de 40x90 mm, per a allotjament de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 50085-1, amb grau de protecció IP4X segons UNE 20324.	8,410	8,41
mt35cun010h1	4,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 25 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	3,260	13,04
mt35cun010g1	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	2,230	2,23
mt35www010	0,200	U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,480	0,30
mo003	0,125	h	Oficial 1a electricista.	28,750	3,59
mo102	0,125	h	Ajudant electricista.	23,000	2,88
	4,000	%	Costos indirectes	30,450	1,22
Preu total per m .					31,67

2.4 EG2CUT110466

M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x75 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66090, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre paraments verticals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 5J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV.

Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts

mo003	0,070	h	Oficial 1a electricista.	28,750	2,01
mo102	0,170	h	Ajudant electricista.	23,000	3,91
BG2C6642	1,000	M	Safata U23X Perf Unex 60X75, Ref. 66090	8,050	8,05
BG2Z66C1	1,000	M	Coberta Safata 75 Mm Ref. 66072	4,025	4,03
BGW2C664	1,000	U	P.P.Accessoris I Ela.Acab.B66 60X75 Mm G	3,186	3,19
	4,000	%	Costos indirectes	21,190	0,85
			Preu total per M .		22,04
2.5 IED010b	m Subministrament i instal·lació de derivació individual trifàsica fix en superfície per serveis generals, delimitada entre la centralització de comptadors o la caixa de protecció i mesura i el quadre de comandament i protecció de cada usuari, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígida, de 60x130 mm. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil de comandament per a canvi de tarifa. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
mt35ait040ak	1,000	m	Canal protectora de PVC rígida, de 60x130 mm, per a allotjament de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 50085-1, amb grau de protecció IP4X segons UNE 20324.	16,570	16,57

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

mt35cun01011	4,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	11,570	46,28
mt35cun010j1	1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 50 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	6,560	6,56
mt35der011a	1,000	m	Conductor de coure de 1,5 mm ² de secció, per fil de comandament, de color vermell (tarifa nocturna).	0,130	0,13
mt35www010	0,200	U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,480	0,30
mo003	0,170	h	Oficial 1a electricista.	28,750	4,89
mo102	0,170	h	Ajudant electricista.	23,000	3,91
	4,000	%	Costos indirectes	78,640	3,15
Preu total per m .					81,79

2.6 EG2CUT210666

M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x150 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66150, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre suports horitzontals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 20J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN

61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts

A013H000	0,165	h	Ajudant Electricista	17,140	2,83
A012H000	0,360	h	Oficial 1A Electricista	19,050	6,86
BG2C6662	1,000	M	Safata U23X Perf.60X150 ref 66150	15,340	15,34
BG2Z66C3	1,000	M	Coberta Safata 150Mm Ref. 66152	10,260	10,26
BGW2C666	1,000	U	P.P.Accessoris I Ela.Acab.B66 60X150 Mm G	2,770	2,77
BGY2C626	1,000	U	P.P.Sop.Horiz.B66 60X150 Mm G	5,510	5,51
	4,000	%	Costos indirectes	43,570	1,74
Preu total per M .					45,31

3 PROTECCIONS CA I CC

3.1
FVQUAD160A2X80A400v

- U Subministrament i muntatge de quadre de proteccions AC. Inclou:**
- 1 x Interruptor automàtic en caixa emmotllada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament instantani entre 1,5 i 15 x In, model Compact NSX160F LV430408+LV430496, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 5.2 E, amb mesurament d'energia activa, reactiva i aparent, total i per fase, de 140x161x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.
 - 2 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.
 - 1 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60H A9F79610 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.
 - 2 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iLD A9R31491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.
 -1 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iID A9R61440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.
 -1 x Protector contra sobretensions transitòries, tipus 1 + 2 (ones de 10/350 µs i 8/20 µs), amb cartutx extraïble i led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 25 kA, model PRD1 25r 16332 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 144x99x71 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.
 -1 x Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250

mt35ase034a	1,000	U	Interruptor automàtic en caixa emmotllada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament instantani entre 1,5 i 15 x In, model Compact NSX160F LV430408+LV430496, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 5.2 E, amb mesurament d'energia activa, reactiva i aparent, total i per fase, de 140x161x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.	1.375,400	1.375,40
mt35ase843bb	2,000	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC",	450,200	900,40

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

			de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.		
mt35ase821hh	1,000	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	76,080	76,08
mt35ase335N	2,000	U	Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iLD A9R31491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	460,000	920,00
mt35ase810ff	1,000	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (1P+N), intensitat nominal 10 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79610 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	56,940	56,94
mt35ase330e	1,000	U	Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, bipolar (2P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iLD A9R61240 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	290,320	290,32

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

mt35asa009p	1,000	U	Protector contra sobretensions transitòries, tipus 1 + 2 (ones de 10/350 µs i 8/20 µs), amb cartutx extraïble i led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 25 kA, model PRD1 25r 16332 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 144x99x71 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.	1.223,180	1.223,18
mt35amc980aa	1,000	m	Petit material per interconnexió	24,380	24,38
FVANCLAM10	2,000	ut	Pern Expansió M10x100 de acer inoxidable	2,243	4,49
mt35amc950aa	1,000	U	Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250	300,000	300,00
mt35amc953b	5,000	U	Carril DIN para fijación de apartaments modular en cuadro eléctrico, de 650 mm de longitud.	16,280	81,40
mo003	20,000	h	Oficial 1a electricista.	28,750	575,00
M11T010	5,000	h.	Trepant elèctric 750W	0,759	3,80
	4,000	%	Costos indirectes	5.831,390	233,26
Preu total per U .					6.064,65
4 POSADA A TERRA					
4.1 IEP030b	ut	Xarxa d'equipotencialitat mitjançant conductor rígida de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra totes les masses metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Fins i tot caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Connexió de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posada a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa.			
mt35tta050	1,000	U	Borna per connexions elèctriques d'unió universal.	2,875	2,88
mt35ttc020c	30,000	m	Conductor rígida unipolar de coure, aïllat, 750 V i 4 mm ² de secció, per a xarxa equipotencial.	0,564	16,92
mt35ttc030	1,000	U	Terminal de llautó	0,115	0,12
mt35www020	0,250	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,323	0,33

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

mo003	0,159	h	Oficial 1a electricista.	28,750	4,57
mo102	0,159	h	Ajudant electricista.	23,000	3,66
	4,000	%	Costos indirectes	28,480	1,14
Preu total per ut .					29,62
4.2 IEH010	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 25 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
mt35cun040ag	1,000	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 25 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	5,190	5,19
mo003	0,028	h	Oficial 1a electricista.	28,750	0,81
mo102	0,028	h	Ajudant electricista.	23,000	0,64
	4,000	%	Costos indirectes	6,640	0,27
Preu total per m .					6,91
4.3 IEP021	U Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer courat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Conexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.				
mt35tte010a	1,000	U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 14 mm de diàmetre i 1,5 m de longitud.	16,000	16,00

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	0,70
mt35tta040	1,000	U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000	1,00
mt35tta010	1,000	U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74,000	74,00
mt35tta030	1,000	U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46,000	46,00
mt35tta060	0,333	U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	3,500	1,17
mt35www020	1,000	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,323	1,32
mo003	0,288	h	Oficial 1a electricista.	28,750	8,28
mo102	0,288	h	Ajudant electricista.	23,000	6,62
mo113	0,002	h	Peó ordinari construcció.	19,440	0,04
	4,000	%	Costos indirectes	155,130	6,21
Preu total per U .					161,34

5 SISTEMA DE MONITORATGE

5.1 IEH040b

- m Cable elèctric per a transmissió de dades, senyals analògics i digitals en plantes industrials i instruments de mesura i control en zones amb sorolls elèctrics, tipus LiYCY, tensió nominal 250 V, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 2x0,75 mm² de secció, aïllament de policlorur de vinil (PVC), apantallat amb trena de coure estanyat (cobertura superior al 65%), coberta de policlorur de vinil (PVC), i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.**

mt35pry110x	1,000	m	Cable elèctric per a transmissió de dades, senyals analògics i digitals en plantes industrials i instruments de mesura i control en zones amb sorolls elèctrics, Datax "PRYSMIAN", tipus LiYCY, tensió nominal 250 V, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 2x0,75 mm² de secció, aïllament de policlorur de vinil (PVC), apantallat amb trena de coure estanyat (cobertura superior al 65%), coberta de policlorur de vinil (PVC), i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa	0,495	0,50
-------------	-------	---	--	-------	------

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Segons VDE 812 LiYCY.

mo003	0,021	h	Oficial 1a electricista.	28,750	0,60
mo102	0,021	h	Ajudant electricista.	23,000	0,48
	4,000	%	Costos indirectes	1,580	0,06
Preu total per m .					1,64
5.2 FVMONITORHUAW	U	Subministrament i muntatge d'elements de monitorització i control d'energia de la planta fotovoltaica que inclou:			
		1xMesurador trifàsic de mesura indirecta Janitza model U103, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1.			
		1xSmartlogger 3000A de Huawei, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1.			
FVJANITZAU103	1,000	U	Medidor trifásico de medida indirecta Janitza modelo U103, compatible con inversor Huawei Sun2000, certificado para inyección cero segun RD244/2020 Anexo 1.	450,000	450,00
FVSMART3000	1,000	U	Smartlogger 3000A de Huawei, compatible con inversor Huawei Sun2000, certificado para inyección cero segun RD244/2020 Anexo 1.	450,000	450,00
	4,000	%	Costos indirectes	900,000	36,00
Preu total per U .					936,00
5.3 FVTC250A5A	U	Subministrament i muntatge de conjunt de transformadors de corrent de relació 250A/5A			
mo003	4,000	h	Oficial 1a electricista.	28,750	115,00
TCNO250A5A	3,000	U	Transformador de Corrent Nucli Obert per cable relació 250A/5A	90,000	270,00
	4,000	%	Costos indirectes	385,000	15,40
Preu total per U .					400,40

6 SEGURETAT I SALUT

6.1 PLASIS

u PLA DE SEGURETAT I SALUT

		Sense descomposició	1.250,000	
4,000	%	Costos indirectes	1.250,000	50,00
Preu total arrodonit per u .				1.300,00

6.2 YCL120

U Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 3 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport.

Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

mt50spl110	1,000	U	Ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster.	16,043	16,04
mt50spl105a	6,000	U	Fixació composta per tac químic, volandera i cargol d'acer de 12 mm de diàmetre i 80 mm de longitud.	6,384	38,30
mt50spl100	1,000	U	Ancoratge terminal amb amortidor, d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant.	85,800	85,80
mt50spl005	16,000	U	Fixació composta per tac químic, volandera i cargol d'acer inoxidable de 12 mm de diàmetre i 80 mm de longitud.	4,800	76,80
mt50spl120	1,000	U	Ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster.	41,757	41,76

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

mt50spl130	10,500	m	Cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils, inclús premsat terminal amb casquet de coure i guardacable en un extrem.	2,851	29,94
mt50spl090	3,000	U	Pal d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge, acabat brillant, per a fixació a parament horitzontal o vertical, o a element estructural.	105,000	315,00
mt50spl040	1,000	U	Tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat.	108,066	108,07
mt50spl050	1,000	U	Conjunt d'un subjectacables i un terminal manual, d'acer inoxidable.	40,933	40,93
mt50spl080	1,000	U	Protector per a cap, de PVC, color groc.	6,553	6,55
mt50spl060	1,000	U	Placa de senyalització de la línia d'ancoratge.	20,303	20,30
mt50spl070	1,000	24.	Conjunt de dos precintes de seguretat.	24,562	24,56
mo119	1,416	h	Oficial 1ª Seguretat i Salut.	26,190	37,09
mo120	2,123	h	Peó Seguretat i Salut.	21,820	46,32
	4,000	%	Costos indirectes	887,460	35,50
Preu total arrodonit per U .					922,96

6.3 YCL120b

- U Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 2 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 4 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport.**
- Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.**
- Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons**

especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

mt50spl110	1,000	U	Ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster.	16,043	16,04
mt50spl105a	8,000	U	Fixació composta per tac químic, volandera i cargol d'acer de 12 mm de diàmetre i 80 mm de longitud.	6,384	51,07
mt50spl100	1,000	U	Ancoratge terminal amb amortidor, d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant.	85,800	85,80
mt50spl005	20,000	U	Fixació composta per tac químic, volandera i cargol d'acer inoxidable de 12 mm de diàmetre i 80 mm de longitud.	4,800	96,00
mt50spl120	2,000	U	Ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster.	41,757	83,51
mt50spl130	31,500	m	Cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils, inclús premsat terminal amb casquet de coure i guardacable en un extrem.	2,851	89,81
mt50spl090	4,000	U	Pal d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge, acabat brillant, per a fixació a parament horitzontal o vertical, o a element estructural.	105,000	420,00
mt50spl040	1,000	U	Tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat.	108,066	108,07
mt50spl050	1,000	U	Conjunt d'un subjectacables i un terminal manual, d'acer inoxidable.	40,933	40,93
mt50spl080	1,000	U	Protector per a cap, de PVC,	6,553	6,55

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

			color groc.		
mt50spl060	1,000	U	Placa de senyalització de la línia d'ancoratge.	20,303	20,30
mt50spl070	1,000	24.	Conjunt de dos precintes de seguretat.	24,562	24,56
mo119	2,022	h	Oficial 1ª Seguretat i Salut.	26,190	52,96
mo120	3,033	h	Peó Seguretat i Salut.	21,820	66,18
	4,000	%	Costos indirectes	1.161,780	46,47
Preu total arrodonit per U .					1.208,25
7 LEGALITZACIÓ					
7.1 FVLEGALRAC100b	u	Projecte Tècnic, Emissió del certificat d'instal·lació elèctrica,taxes d'inscripció al RITSIC i tràmits d'inscripció al RITSIC i al RAC			
FVPROLEG100MAX	1,000	u	Projecte de Legalització	2.000,000	2.000,00
FVCIEBT100	1,000	U	Emissió del certificat d'instal·lació elèctrica,taxes d'inscripció al RITSIC i tràmits d'inscripció al RITSIC i al RAC	460,000	460,00
	4,000	%	Costos indirectes	2.460,000	98,40
Preu total arrodonit per u .					2.558,40
8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ					
8.1 FVTMF10ICP250	u	Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomis i de mesura tipus TMF10 per a 250A: Armari prefabricat monobloc de 2650x1460x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF10 o EMI's fins a 630 A, o similars. Equip de Mesura Indirecta de BT tipus TMF10 en muntatge modular segons Norma NRZ103			
ARMARIZ14	1,000	u	Armari prefabricat monobloc de 2650x1460x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF10 o EMI's fins a 630 A, o similars	2.185,000	2.185,00
TMF10ICP250_NRZ103	1,000	U	Equip de Mesura Indirecta de BT tipus TMF10-250A en muntatge modular segons Norma NRZ103	1.437,500	1.437,50
mo020	0,340	h	Oficial 1ª construcció.	20,030	6,81
mo113	0,340	h	Peó ordinari construcció.	19,440	6,61
mo003	0,567	h	Oficial 1a electricista.	28,750	16,30
mo102	0,567	h	Ajudant electricista.	23,000	13,04
	4,000	%	Costos indirectes	3.665,260	146,61
Preu total arrodonit per u .					3.811,87

ANNEX 8 JUSTIFICACIÓ DE PREUS
8.2 FVCDMPREF

u Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomisó i caixa de derivació. Armari prefabricat monobloc de 2150x1120x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) o caixes CS + CGP. Caixa de Derivació CGP esquema 12 250A BUC, muntatge intempèrie segons -1.3.45.01 B

ARMARIZ11	1,000	u	Armari prefabricat monobloc de 2150x1120x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) o caixes CS + CGP	2.185,000	2.185,00
CGP-12-250/250/400/BUC	1,000	U	Caixa de Derivació CGP esquema 12 250A BUC, muntatge intempèrie segons -1.3.45.01 B	1.050,000	1.050,00
mo020	0,340	h	Oficial 1ª construcció.	20,030	6,81
mo113	0,340	h	Peó ordinari construcció.	19,440	6,61
mo003	0,567	h	Oficial 1a electricista.	28,750	16,30
mo102	0,567	h	Ajudant electricista.	23,000	13,04
	4,000	%	Costos indirectes	3.277,760	131,11
Preu total arrodonit per u .					3.408,87

8.3 FVEDISTRIBUCION

u Despeses de connexió segons estudi de distribuïdora. Inclou els treballs d'adequació, tant executats per distribuïdora com els que s'executi per l'abonat, així com els cost de l'estudi de distribuïdora

			Sense descomposició		2.000,000
	4,000	%	Costos indirectes	2.000,000	80,00
Preu total arrodonit per u .					2.080,00

9 CONTINGÈNCIES
9.1 FVIMPREVISTOS

u Despeses imprevistes

			Sense descomposició		1.730,769
	4,000	%	Costos indirectes	1.730,769	69,23
Preu total arrodonit per u .					1.800,00

ANNEX 9. REPORTATGE FOTOGRÀFIC



Coberta de la Portalada. Vista des de l'extrem oest



Coberta de la Portalada. Vista de l'aresta de la façana sud



Coberta de la Portalada. Vista des del sud



Coberta de la Portalada. Vista de les cobertes que no s'utilitzaran en aquest projecte

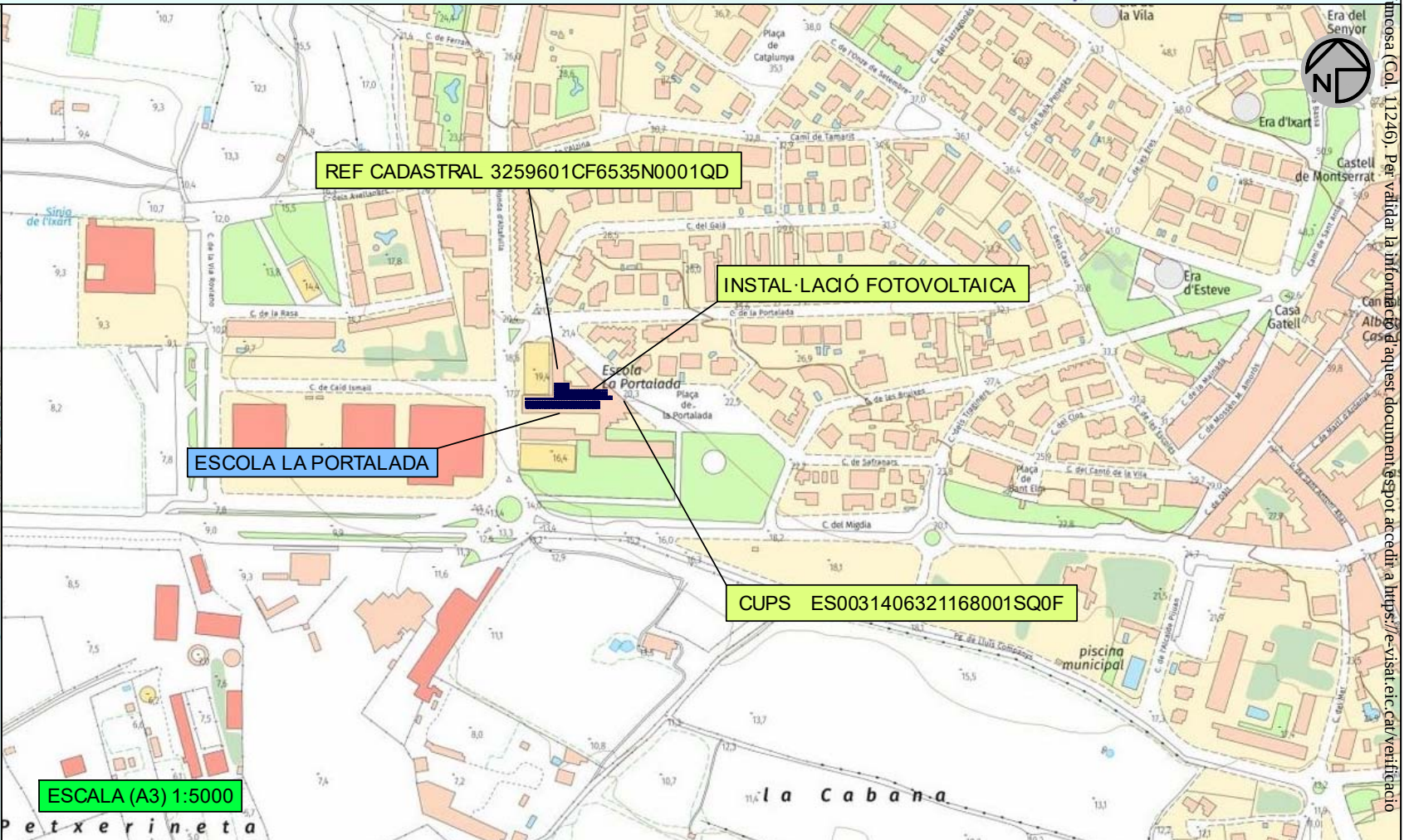
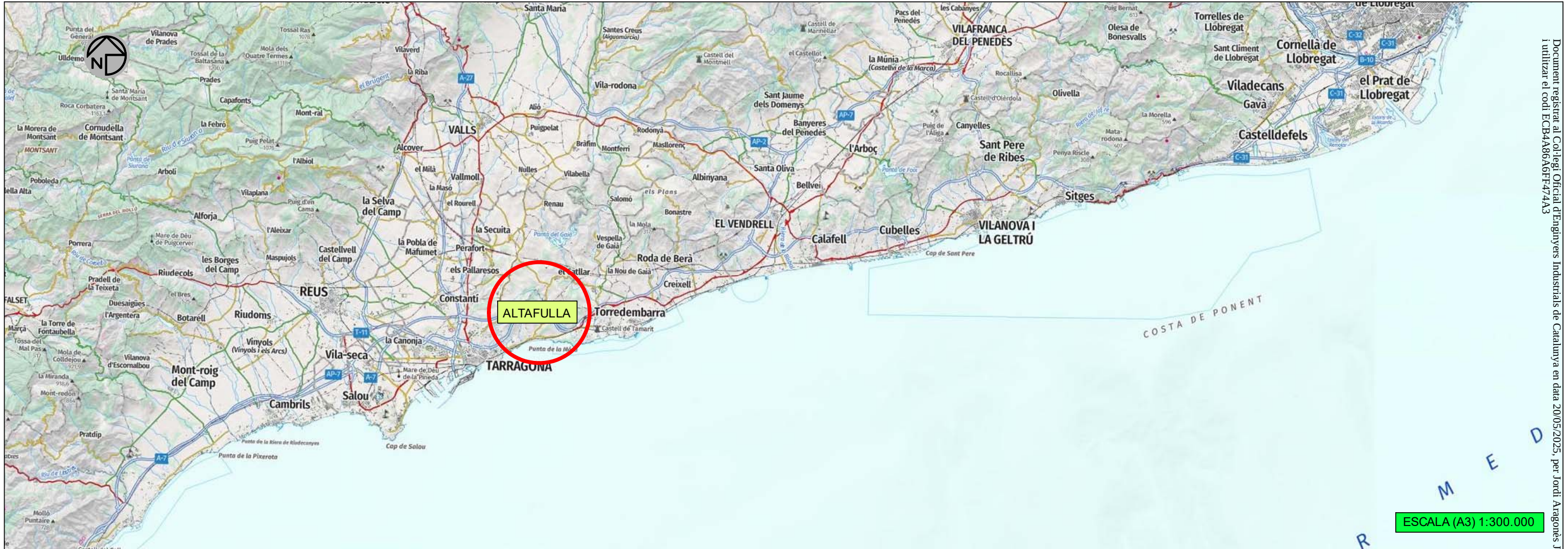


Interruptor general del Subministrament de l'Escola La Portalada

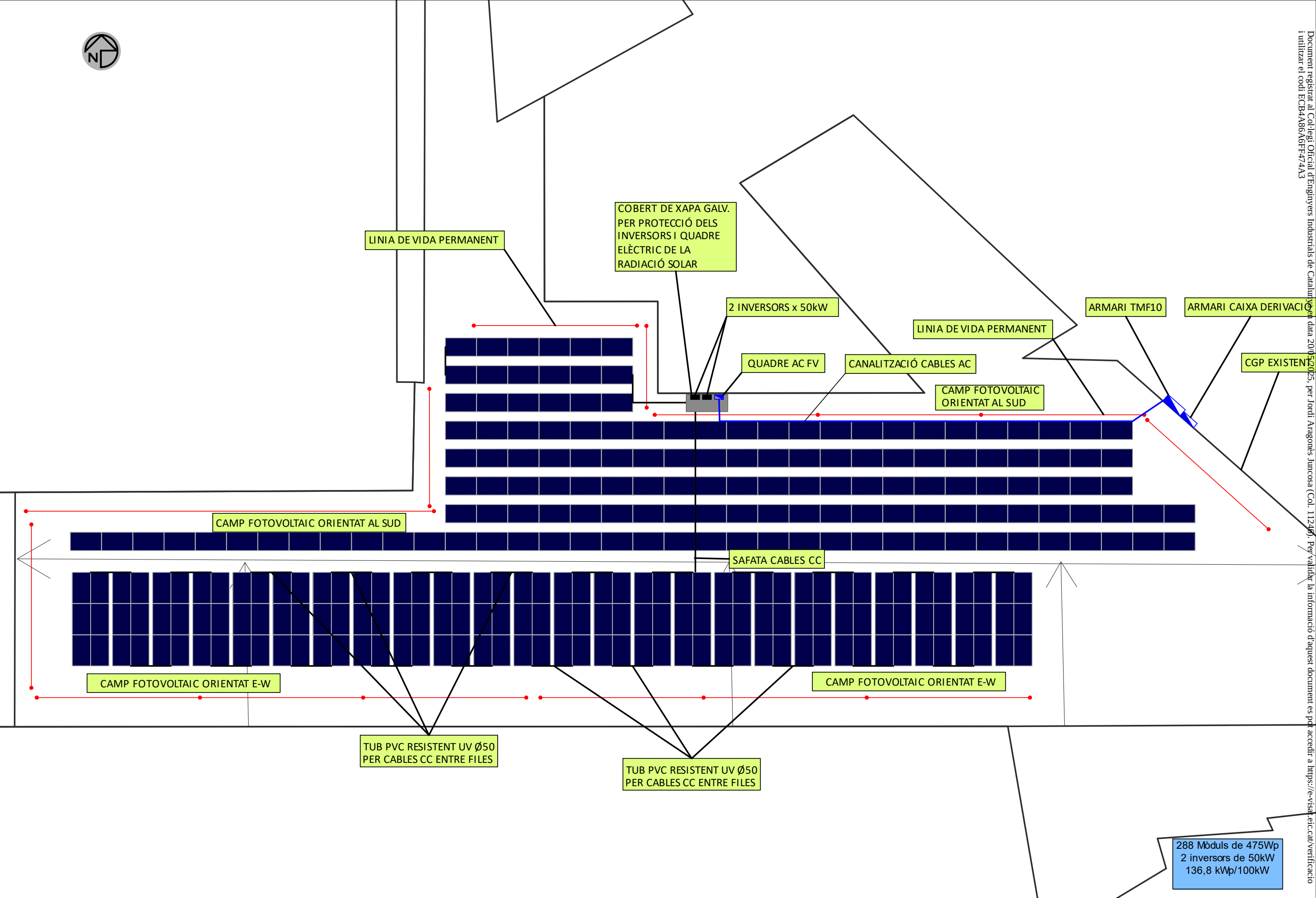


Vista de la CGP del subministrament

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS







NÚM. INVERSOR

2.1.01

NÚM. CADENA

MÒDUL SOLAR FOTOVOLTAIC MONO
TOPCON N-TYPE, PMÀX (WP) 475 W (STC)

NÚM. MPPT

INVERSOR 1 MPPT NÚM. 1

INVERSOR 1 MPPT NÚM. 2

INVERSOR 1 MPPT NÚM. 3

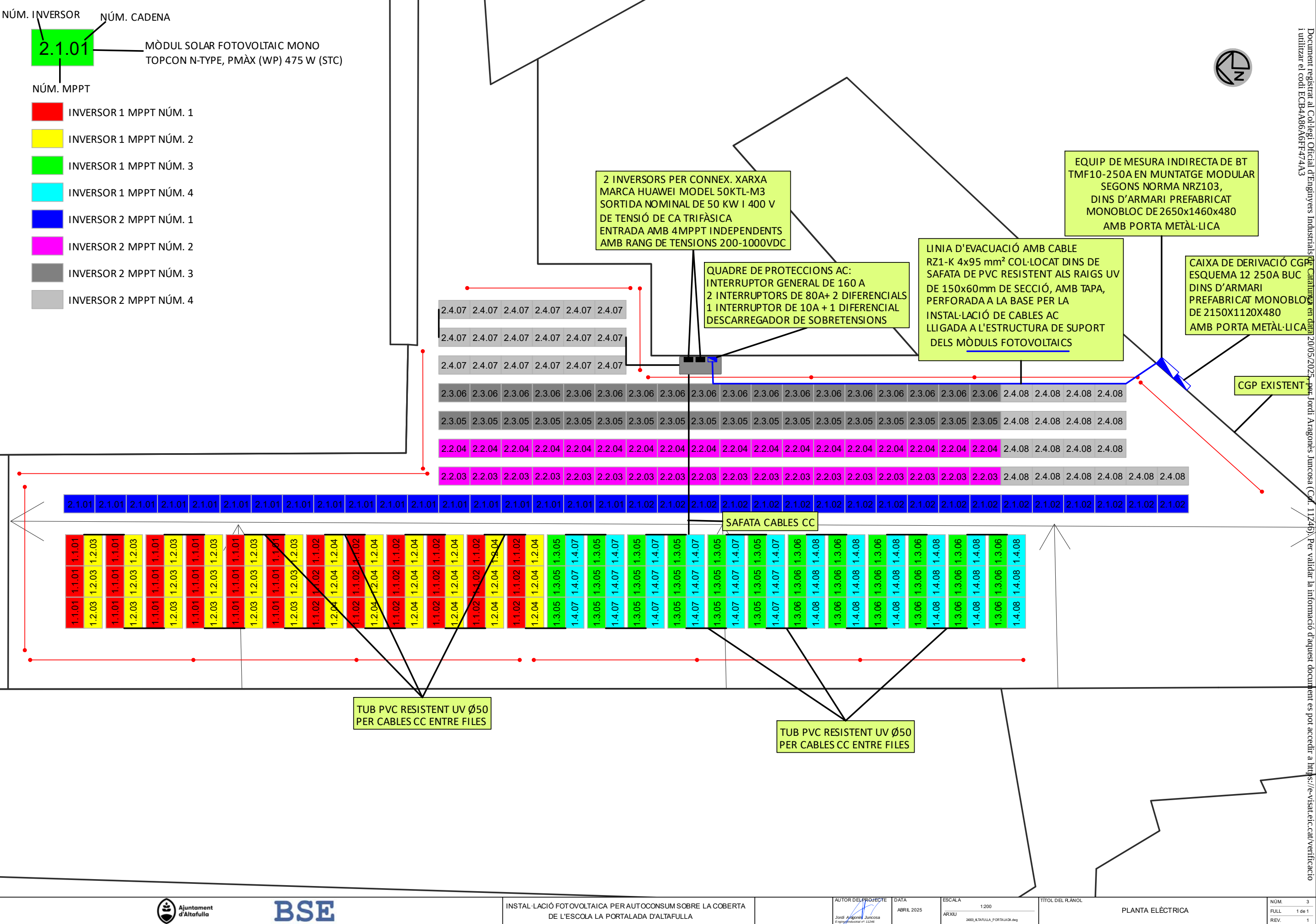
INVERSOR 1 MPPT NÚM. 4

INVERSOR 2 MPPT NÚM. 1

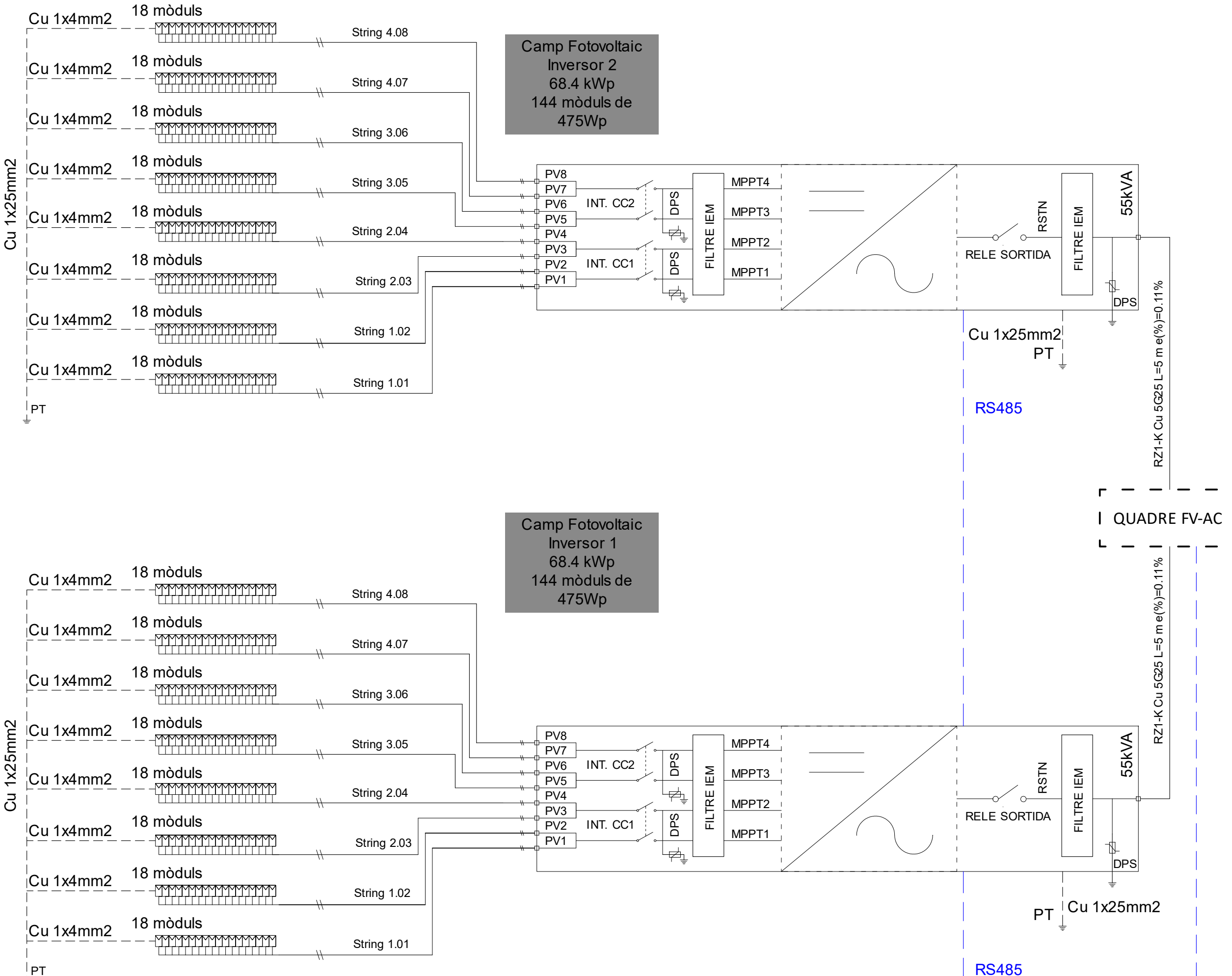
INVERSOR 2 MPPT NÚM. 2

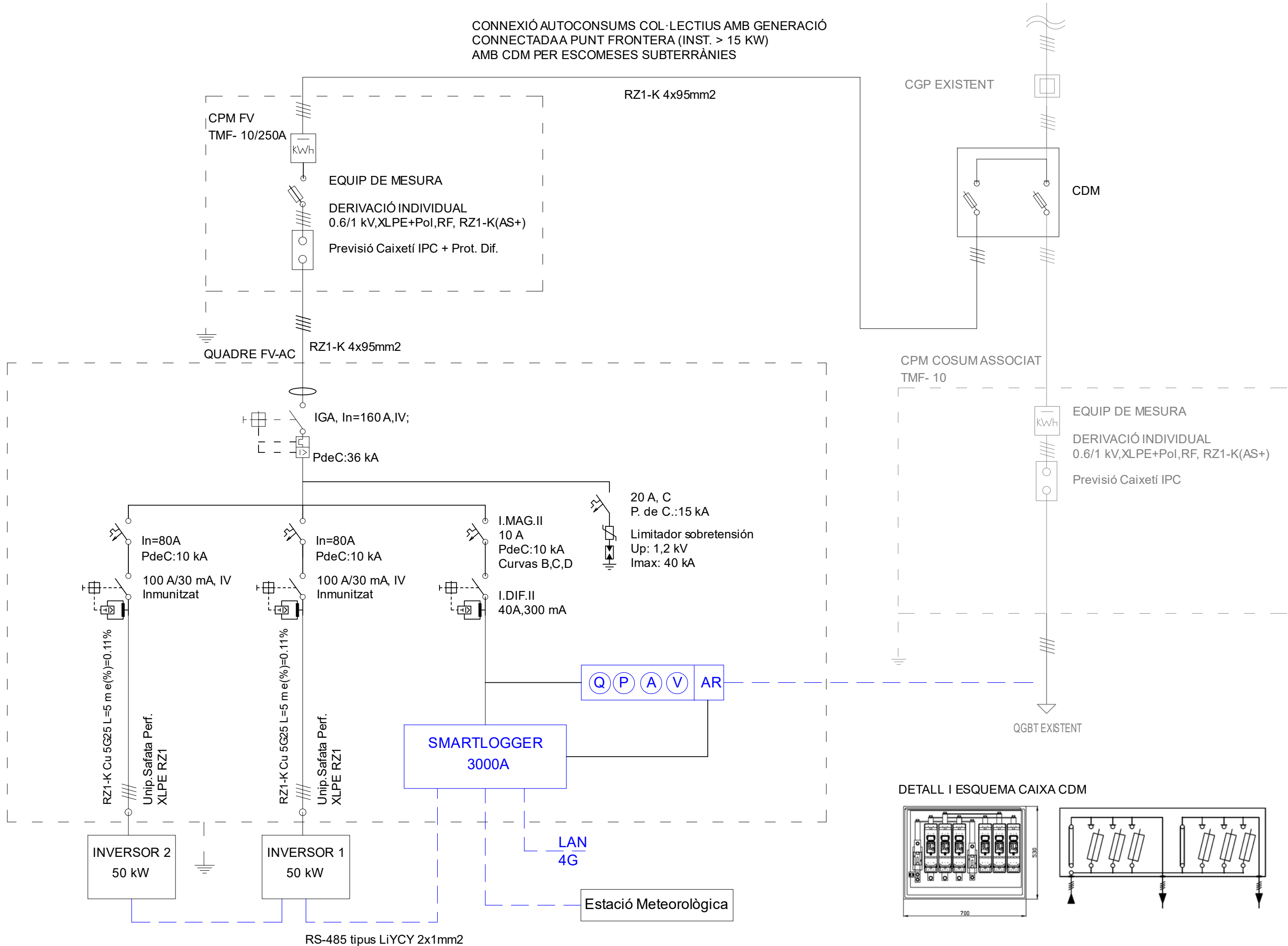
INVERSOR 2 MPPT NÚM. 3

INVERSOR 2 MPPT NÚM. 4

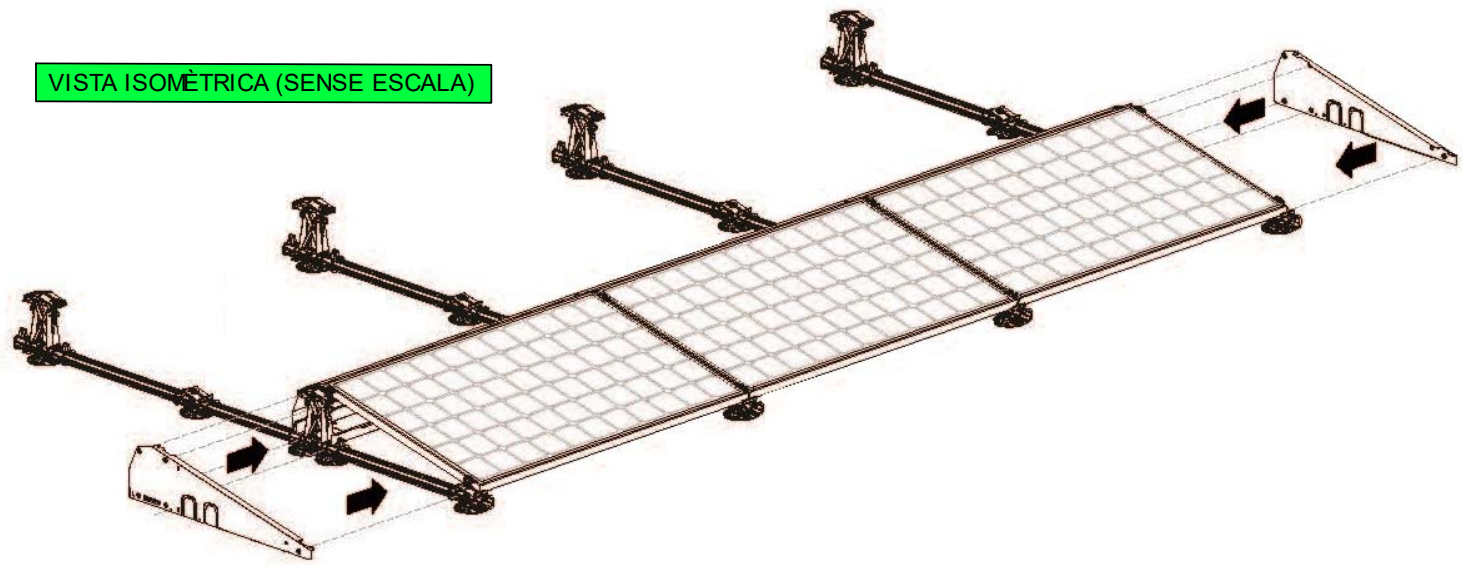


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/05/2025, per Jordi Aragones Juncosa (Cat. 11246). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi ECB4A86AGFF474A3

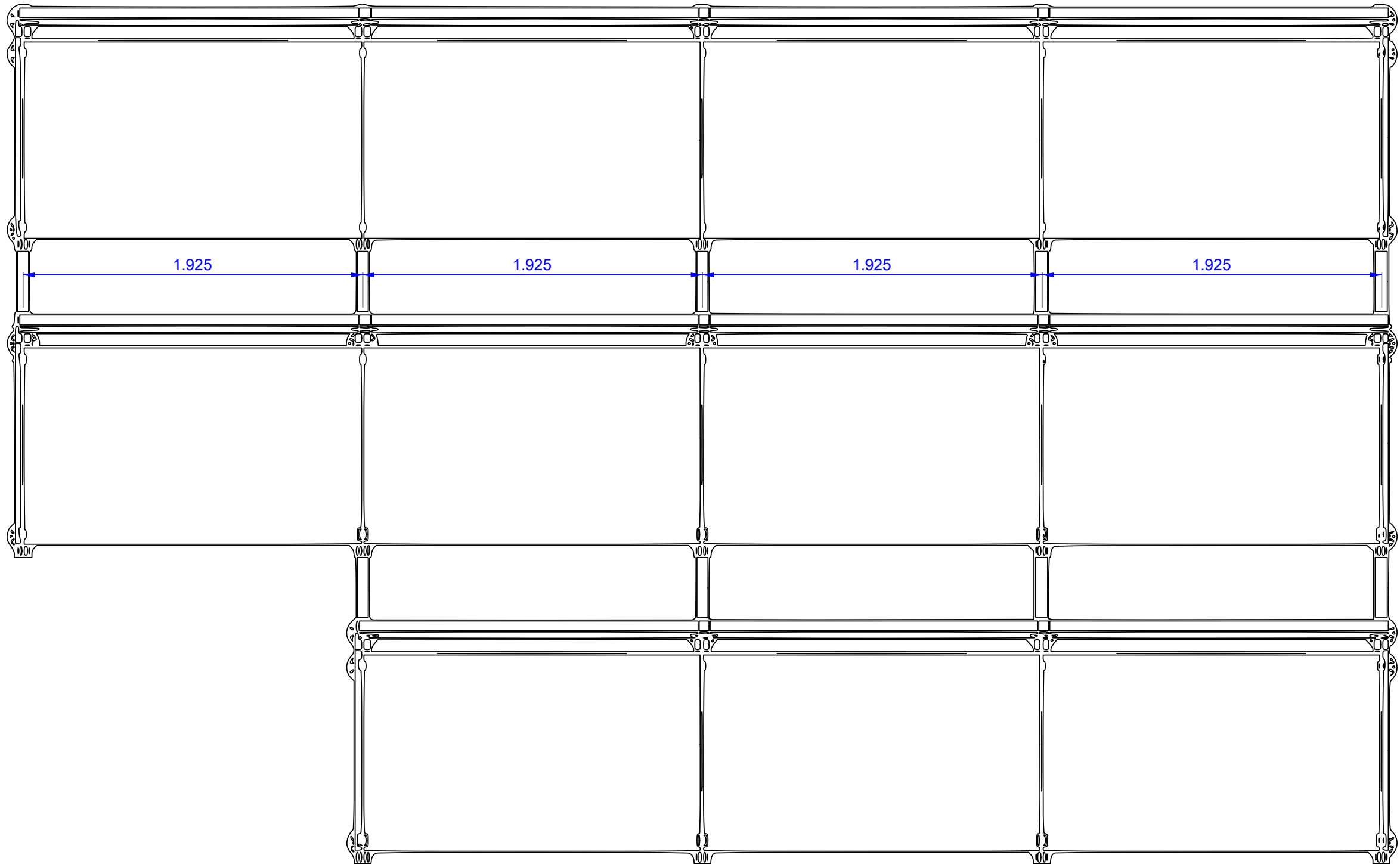
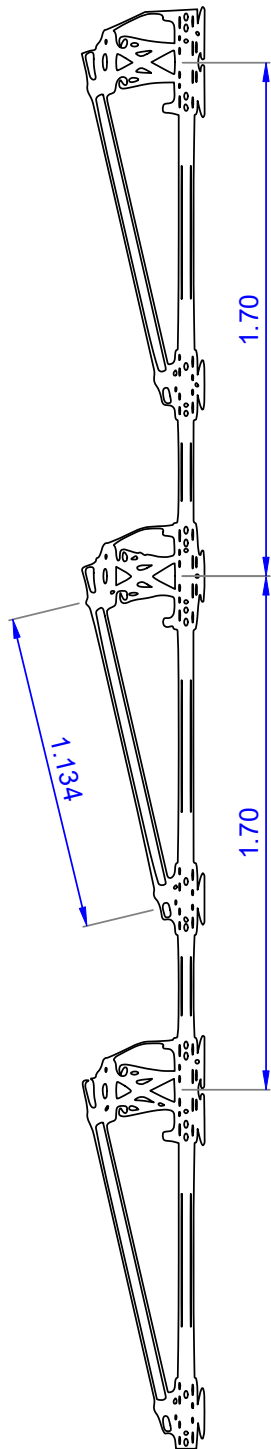
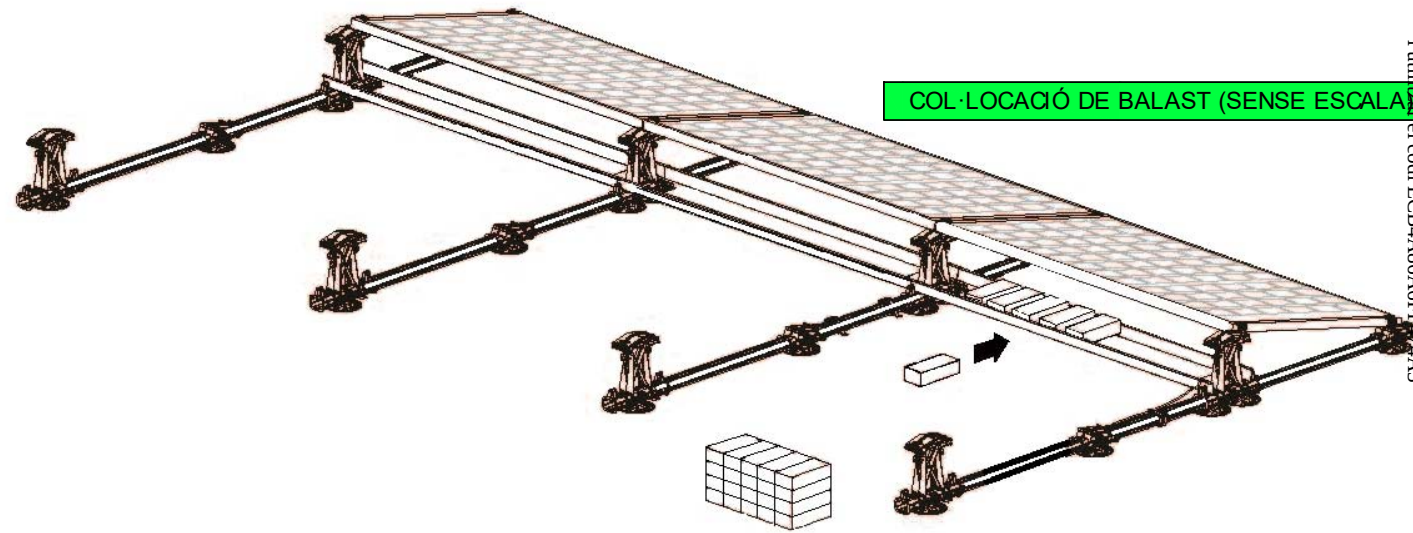


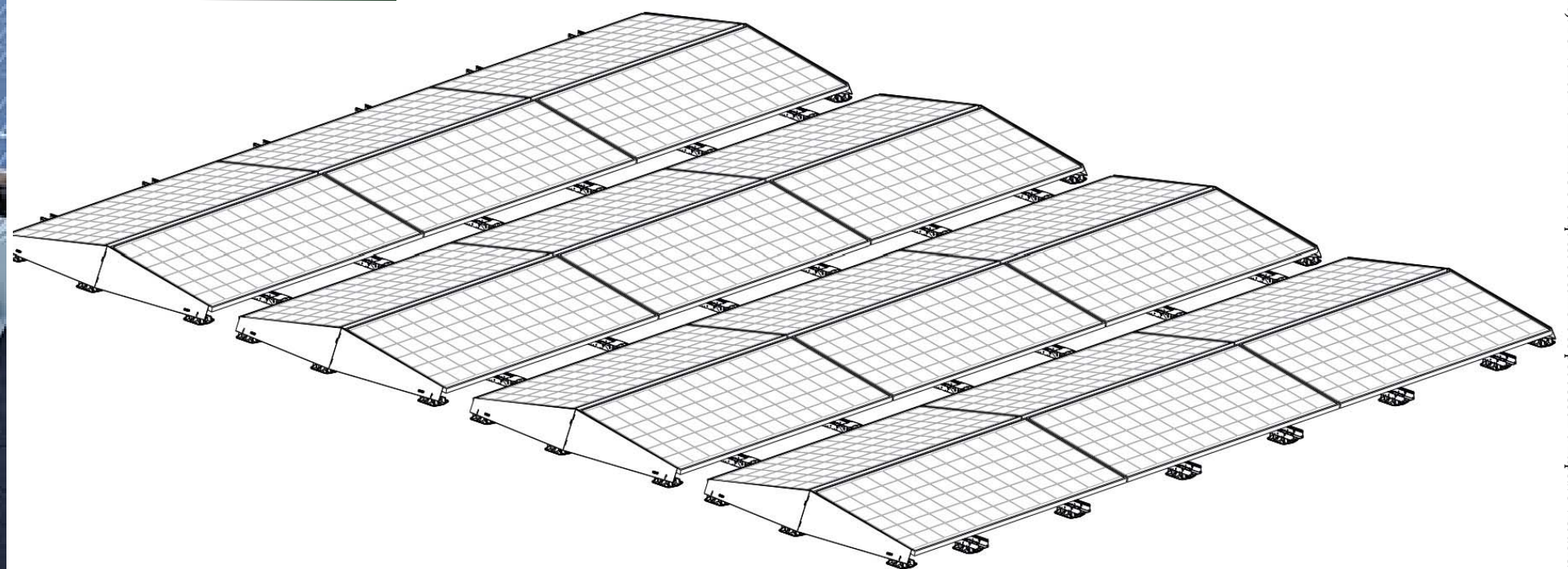
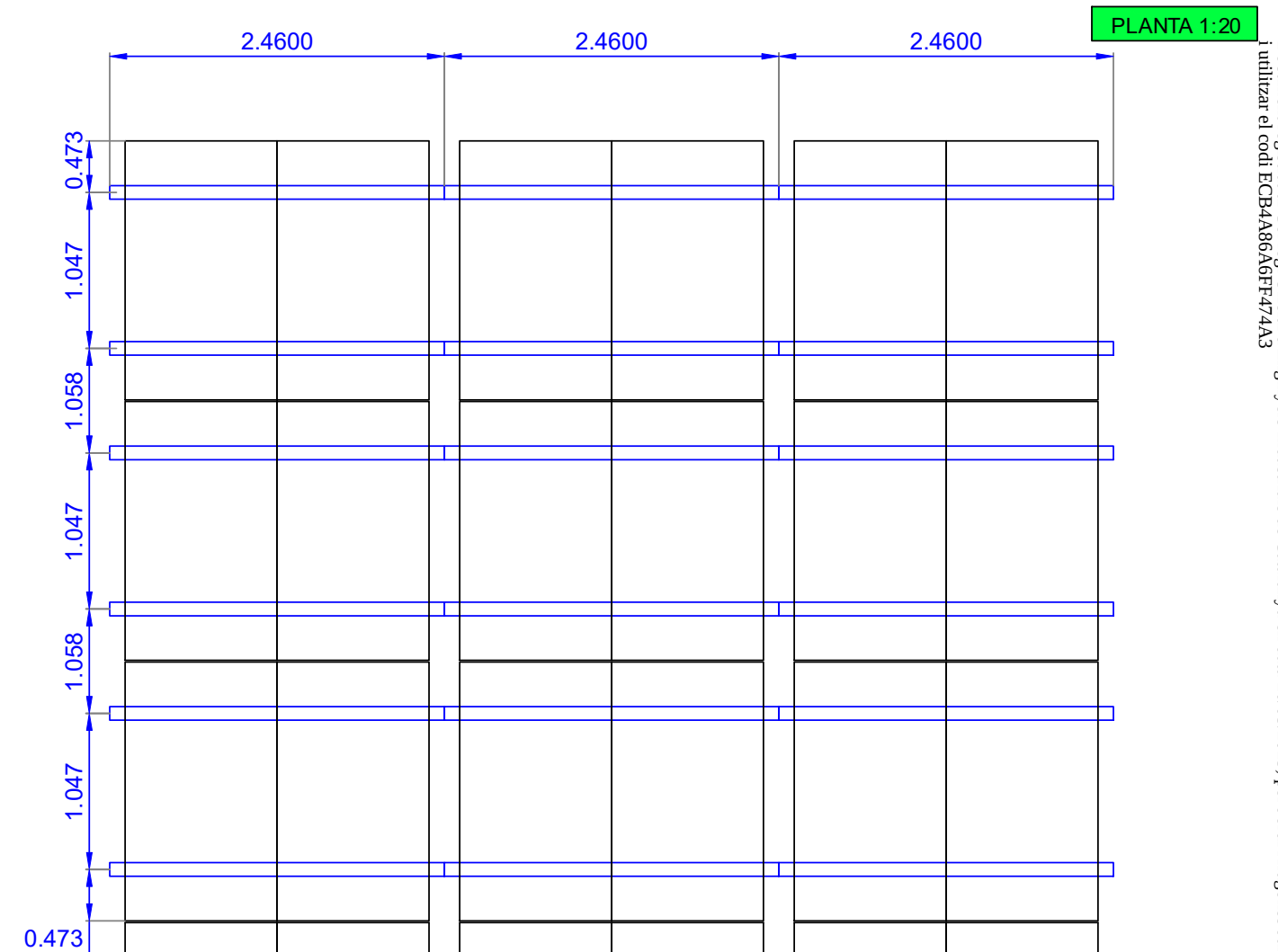


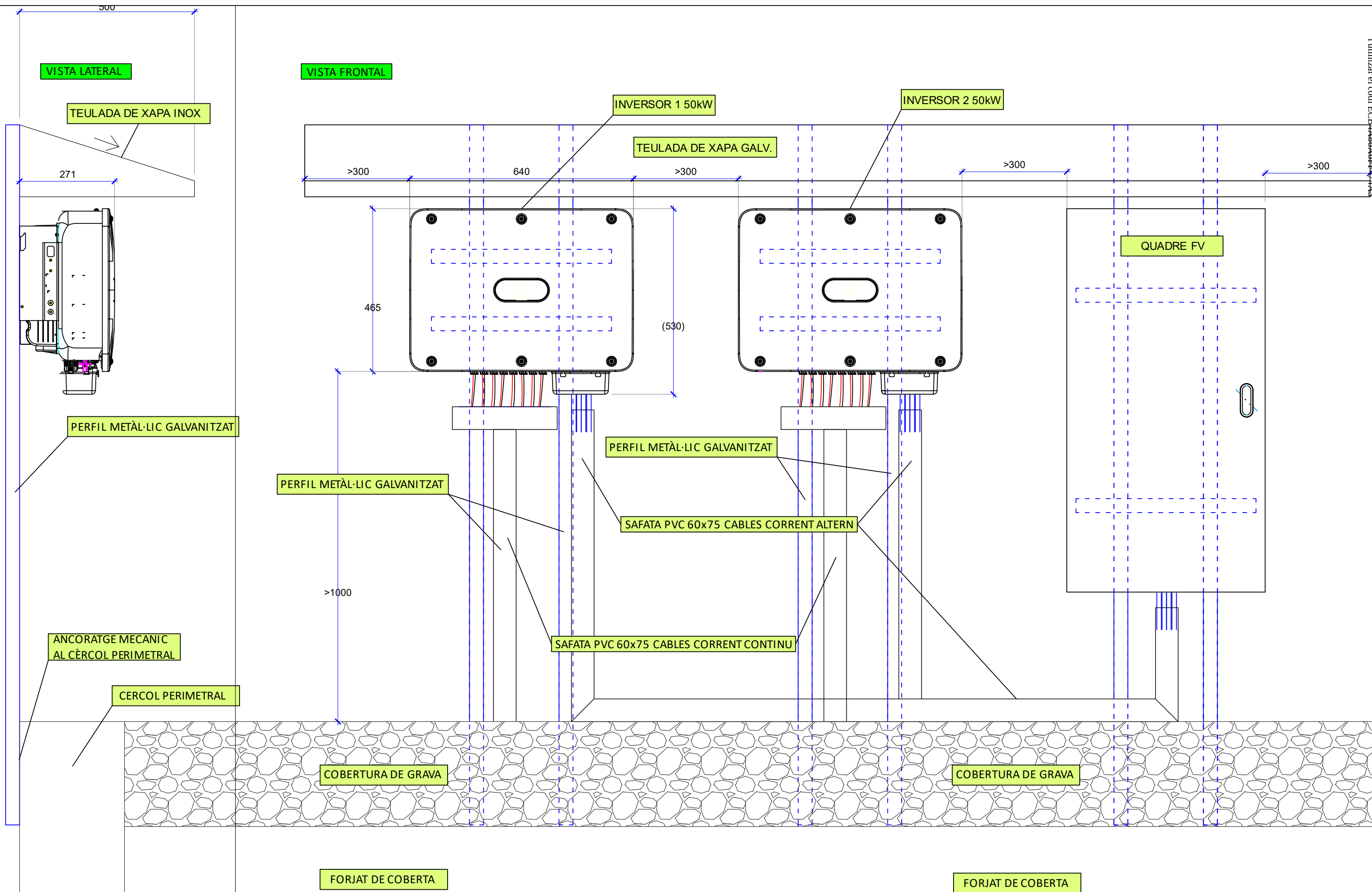
VISTA ISOMÈTRICA (SENSE ESCALA)

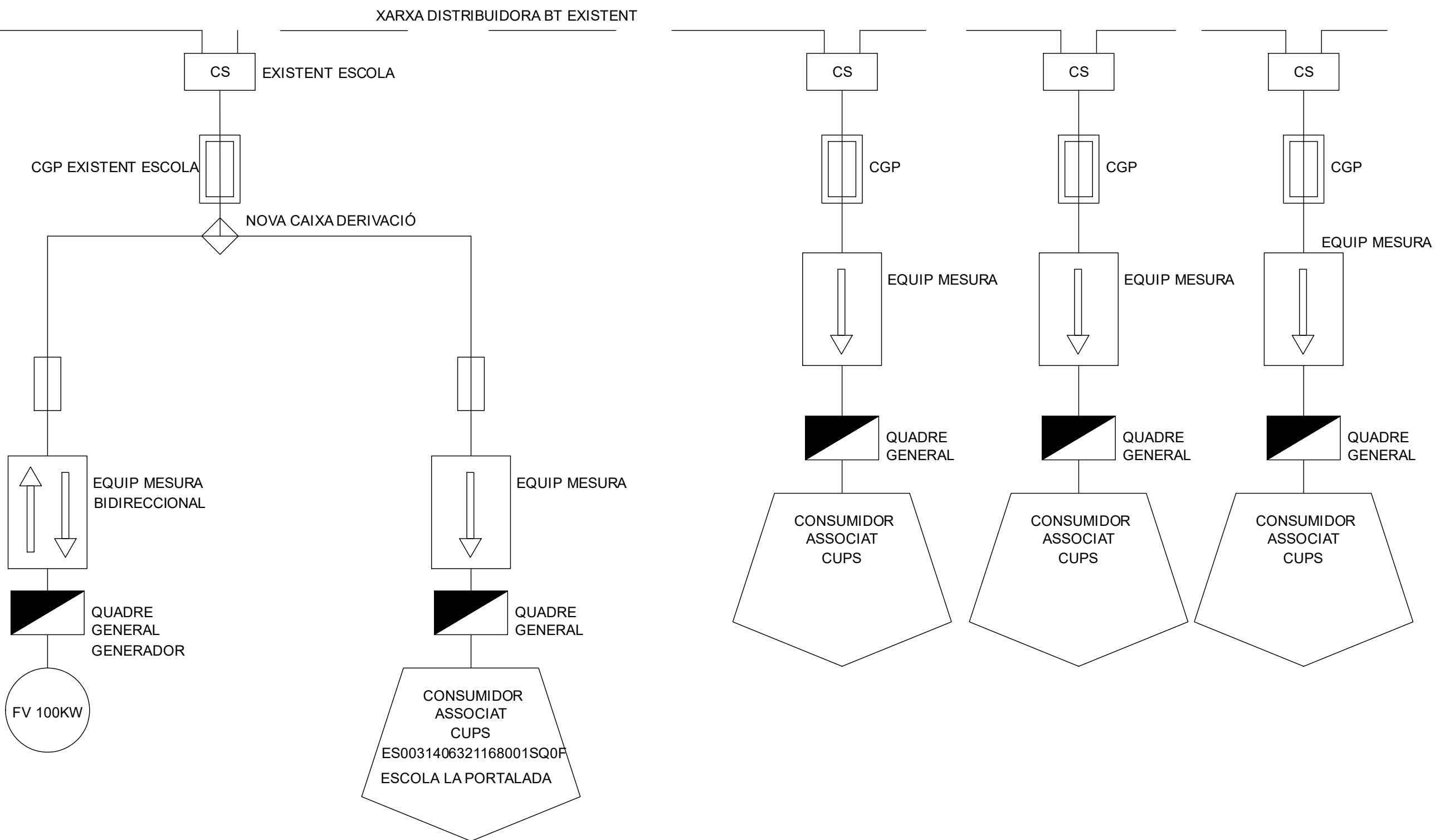


COL·LOCACIÓ DE BALAST (SENSE ESCALA)





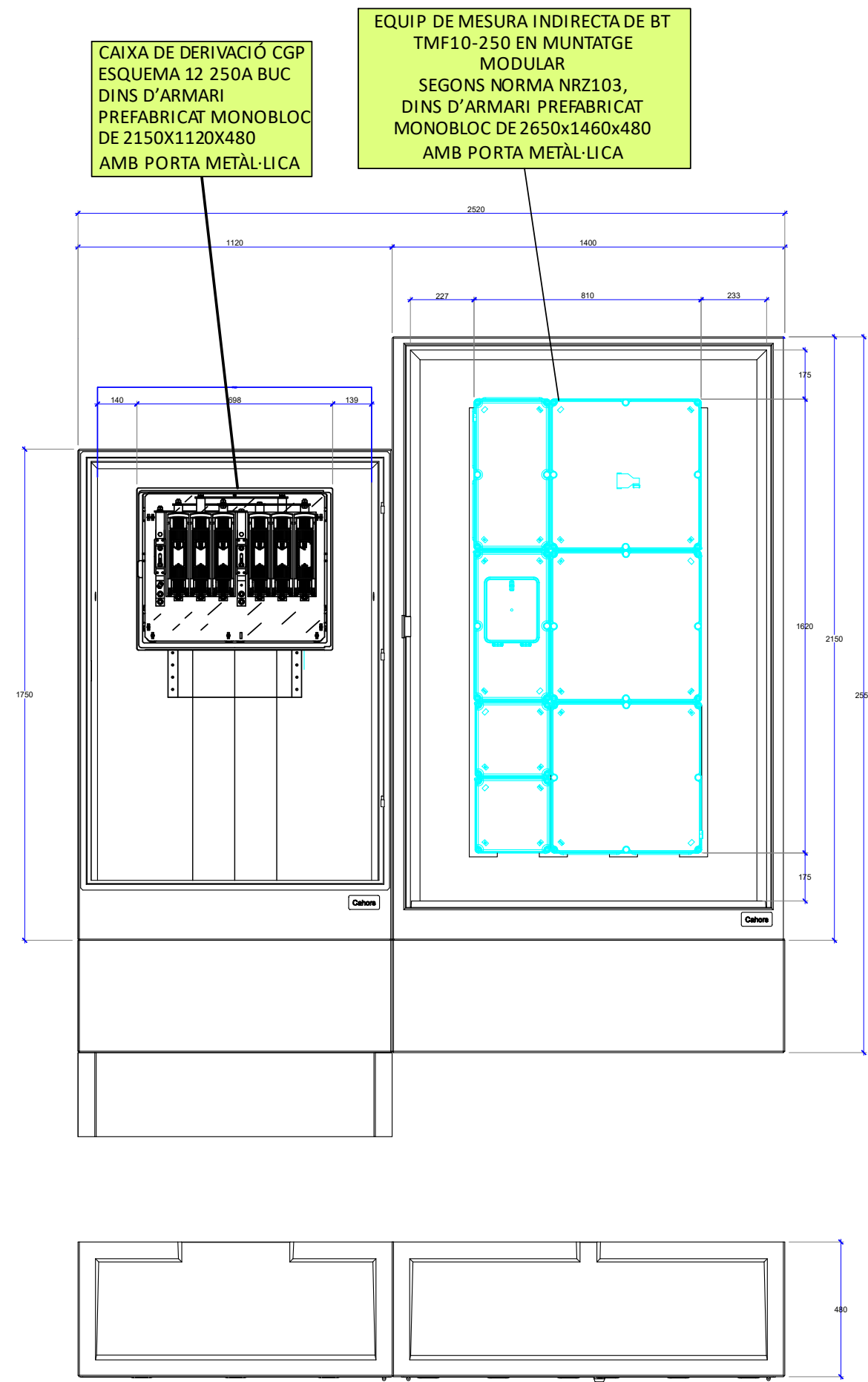
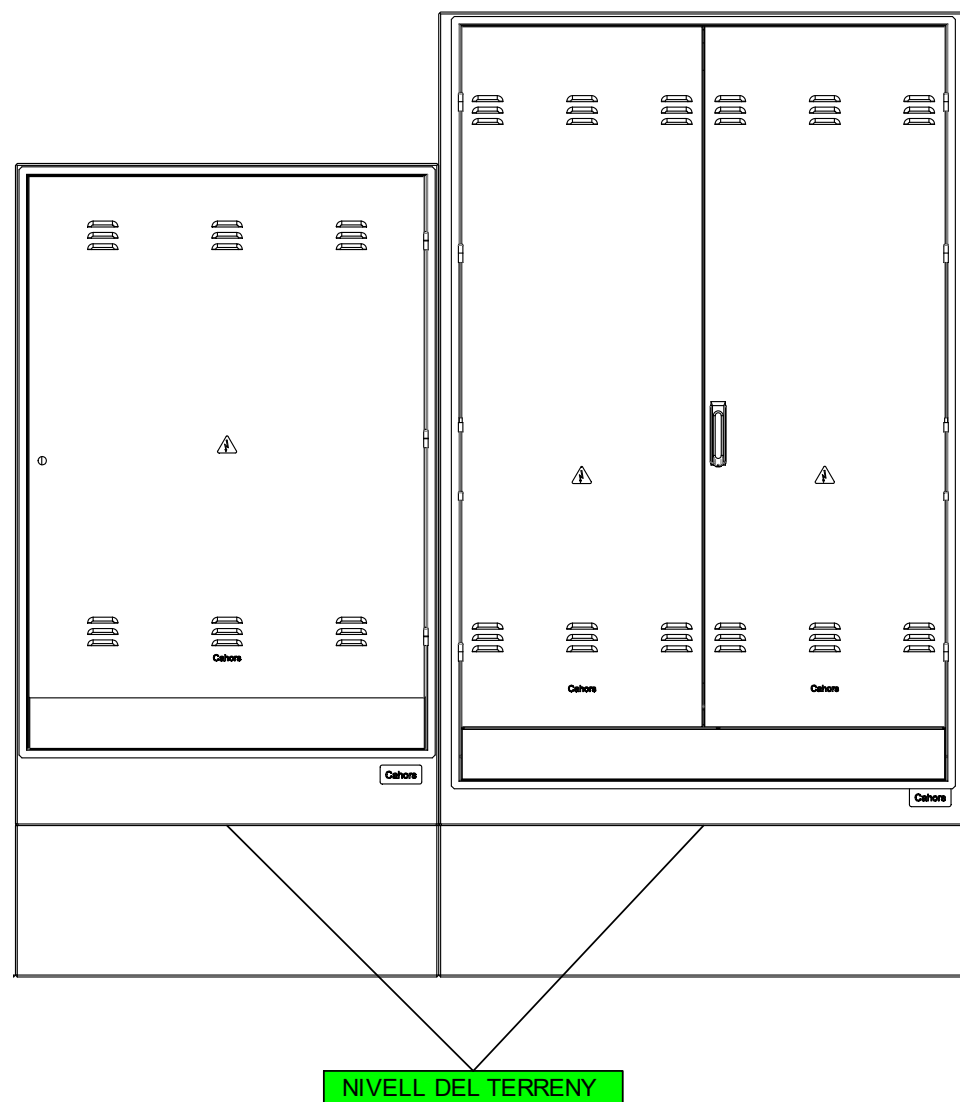






Document revisat i aprovat pel Comitè d'Enginyeria Industrial de Catalunya en data 20/05/2025, per Jordi Aragones Juncosa (Col. 11246). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi 03143861617474A.

NOTA: TOTS ELS ARMARIS I EQUIPS D'AQUEST PLÀNOL SÓN DE NOVA INSTAL·LACIÓ. DES DE LA CAIXA DE DERIVACIÓ S'ALIMENTARÀ TANT EL TMF10-250 PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, COM LA CPM EXISTENT DE L'ESCOLA LA PORTALADA



NOTA: TOTS ELS ARMARIS I EQUIPS D'AQUEST PLÀNOL SÓN DE NOVA INSTAL·LACIÓ. DES DE LA CAIXA DE DERIVACIÓ S'ALIMENTARÀ TANT EL TMF10-250 PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA, COM LA CPM EXISTENT DE L'ESCOLA LA PORTALADA

DOCUMENT NÚM. 3 PLEC DE PRESCRIPCIONS

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS QUE REGEIXEN EN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS D'AQUEST PROJECTE, MENTRE LES PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE CONTÉ NO LES MODIFIQUIN

Article 1.- AMPLITUD DE LA CONTRACTA

La contracta comprèn tots els materials, la mà d'obra, els mitjans auxiliars i tot el que és necessari per a la realització de les obres, tal i com s'han projectat i amb les variacions autoritzades fins deixar-les llestes, netes, amb bon aspecte, correcte funcionament i perfecte estat d'utilització.

Comprèn també la supressió de les construccions i els elements innecessaris, la retirada de materials sobrers, les restes i la runa, la neteja i el condicionament de les àrees i locals de l'obra i exteriors, que per qualsevol concepte s'hagin utilitzat, per deixar-les en l'estat primitiu o en el que definitivament hagin de quedar.

Article 2.- DIRECCIÓ DE L'OBRA

El Director de l'obra és el tècnic designat per l'Administració i gaudeix de les més àmplies facultats per a la millor efectivitat de la seva missió, i se'l designa d'ara endavant com a Director.

Resol les qüestions tècniques d'interpretació del Projecte, inspecciona tot allò que es relaciona amb les obres, directament i indirectament, pot rebutjar aquells elements o pràctiques que, al seu parer, no són adients i dona les ordres oportunes per a la millor execució de les obres, sempre que no modifiquin les condicions del Contracte.

Pot comprovar, a cada moment, si el Contractista compleix amb totes les obligacions contractuals i legals, i pot conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porta a terme el Contractista relacionades de qualsevol forma amb les obres.

Quan les ordres donades al Contractista referents a les obres, els materials, la neteja, els perills o els perjudicis, si la reparació dels perjudicis causats o d'altres d'anàloga naturalesa no fos acomplerta eficaçment i oportunament, el Director de l'obra pot manar d'executar-la amb càrrec al Contractista.

Acredita al Contractista les obres realitzades i practica les liquidacions.

Pot valer-se de col·laboradors, per tal que el representin o el substitueixin en totes o en part de les seves funcions, i ha de comunicar-ho al Contractista perquè els reconegui com a tal. Els col·laboradors estan integrats en la Direcció.

El Director d'obra interpreta el projecte i dona les ordres per al seu desenvolupament, marxa i disposició de les obres així com les modificacions que creu oportunes sempre que no alterin fonamentalment el Projecte o la classe de treballs i materials que hi són consignats.

El Contractista no pot introduir cap modificació sense l'autorització escrita del Director.

Si alguna part de l'obra classe o dels materials no queda prou especificada, presenta dubtes, resulta alguna contradicció en els documents d'aquest projecte o pot suggerir-se alguna solució més avantatjosa durant la marxa de les obres, la Contracta ho ha de posar immediatament en coneixement de la Direcció d'obra, per escrit, i s'ha d'abstenir d'instal·lar els materials o executar l'obra en qüestió fins a rebre l'aclariment o resolució de la Direcció d'obra que també l'ha d'efectuar per escrit.

Article 3.- CONTRACTISTA

El Contractista és la part contractant obligada a executar l'obra.

Ha de realitzar bé les obres contractades i en el termini estipulat, sota la seva total i exclusiva responsabilitat i amb subjecció a les condicions del Contracte i a les ordres del Director.

Ha de signar el rebut al duplicat de les ordres que se li donen per escrit i subscriure amb la conformitat o l'objecció els comunicats o informes de les obres quan se li requereix.

Ha de donar compliment tot seguit a totes les ordres que rep del Director sense perjudici del dret de reclamació que l'assisteix. L'exercici d'aquest dret no l'eximeix del compliment de dites ordres, encara que de tal reclamació pot derivar-se'n justa indemnització al Contractista.

El Contractista té dret a que se li justifiqui la recepció de les comunicacions i les reclamacions que adreça al Director i tanmateix se li ha de comunicar per escrit qualsevol ordre verbal que li doni.

El Contractista està obligat a prestar col·laboració al Director i a les persones que el representen o ajuden, per al millor compliment de les seves funcions.

Article 4.- OBLIGACIONS I RESPONSABILITATS

El Contractista, o el seu representant, està obligat a ser present en l'obra totes les vegades que el cita el Director per escrit i especialment en els actes de replanteig, amidaments i recepcions.

En cas d'incompareixença injustificada, perd el dret d'al·legació o reclamació que l'assisteix a tals actes i ha d'estar a les conseqüències, i el Director li ha de lliurar, amb justificant de recepció, els documents que se'n derivin dels mateixos.

Si justifica degudament la falta d'assistència, té un termini de deu dies per reclamar o fer les al·legacions oportunes mitjançant escrit adreçat al Director.

Són a càrrec del Contractista totes les despeses derivades del Contracte i l'execució de les obres entre les quals s'hi compten:

- mesures de seguretat, assenyalaments i barrats;
- replanteig, amidaments, controls de qualitat dels materials i de les obres així com els elements i les obres provisionals o auxiliars;
- assegurances del personal, les obres, la maquinària, la responsabilitat i els danys a tercers;
- neteja i vigilància;
- arbitris, impostos, etc. així com les multes, les sancions o les indemnitzacions per perjudicis que es deriven de l'execució de les obres;
- els permisos, les llicències i les concessions que són necessaris per a l'execució de les obres, amb exclusió dels que són específics de l'Administració; i
- disposició, d'una oficina d'obres en un lloc avinent, degudament condicionada, per al Director. On hi ha d'haver les còpies autoritzades dels documents contractuals del projecte i el llibre d'ordres. En demés s'hi han de guardar, tots els documents que puguin ser necessaris

consultar i també les mostres, el testimoni i qualsevol material que pugui ser convenient conservar.

El Contractista respon dels actes propis, dels del personal que li presta servei i també dels subcontractistes. Així mateix respon dels danys causats a l'obra per qualsevol causa, abans de la recepció. També són de la seva exclusiva responsabilitat els danys i el perjudicis causats a tercers bé per la forma d'execució de l'obra, bé per omissió bé per causa d'accident o bé per supòsit fortuït.

Ha de tenir cura que a causa de les obres, no es pertorben o malmeten els serveis existents.

Ha d'adoptar sota la seva exclusiva responsabilitat i vigilància les mesures per tal de garantir la més absoluta seguretat del personal de l'obra i de tercers.

Ha de complir i estar al corrent, a cada moment, amb les obligacions que, com a empresa, l'incumbeixen en matèries fiscal, laboral, Seguretat Social, Seguretat i Salut en el treball i de qualsevol altra classe que l'afecten.

Abans de començar les obres ha de comunicar al Director la seva residència i la del seu Delegat, a tots els efectes derivats de l'execució, així com qualsevol variació futura mentre dura. La residència del Delegat ha de ser a la localitat de les obres o altra pròxima, i ha de tenir l'autorització del Director.

El Contractista és l'únic responsable de totes les contravencions que ell comet durant l'execució de les obres, o el personal i elements que hi són relacionats i són del seu exclusiu compte les conseqüències que se'n poden derivar, així com els danys i perjudicis a tercers.

Igualment, el Contractista és l'únic responsable de l'execució de l'obra contractada, i no té dret a indemnització pel major preu a què poden resultar-li les distintes unitats, ni per les errades maniobres que pot cometre durant la seva construcció.

És responsable també davant els Tribunals dels accidents que poden sobrevenir i ha de tenir tot el personal degudament assegurat.

Igualment, és responsable de totes les obligacions legals i econòmiques derivades de les obres contractades.

La Contracta igualment ha de sol·licitar i obtenir els permisos municipals, de Delegació d'Indústria, etc., que, segons la legislació vigent, són precisos per a la realització i funcionament de les obres i instal·lacions.

La propietat de les obres l'ha d'autoritzar tots els documents que calen per a tal fi.

A banda de la senyalització de l'obra especificada en un altre article del plec, s'han de disposar rètols informatius, un a cada extrem de l'obra. Els esmentats rètols informatius han de col·locar-se abans del començament de l'obra i la correcta subjecció i visibilitat s'ha de comprovar en l'acta de replanteig.

La qualitat del material utilitzat ha de ser suficient per garantir-ne la conservació durant la durada de l'obra. Tot el material utilitzat en l'execució de les obres complirà amb el marcat CE. Serà exigible al contractista la presentació del certificat de que el material emprat presenta el marcatge CE. En el cas d'observar-se defectes en el mateix, la D.F. ha d'ordenar la seva immediata reparació o substitució. Si dites errades no s'esmenen en el termini de 48 hores la direcció facultativa encarregarà nous cartells amb càrrec al contractista.

Els cartells no són d'abonament però la propietat es reserva la possibilitat d'adquirir-los a l'acabament de l'obra amb càrrec a la partida d'imprevistos i al seu valor residual.

De no ésser retirats transcorregut 1 mes des de la data de recepció de l'obra s'entén que el contractista els cedeix gratuïtament a la propietat.

Article 5.- PERSONAL

El Contractista designa un Delegat que assumeix la direcció dels treballs i actua com a representant seu a tots els efectes referents a les obres i al compliment del contracte. Ha de residir en un lloc pròxim al dels treballs i ha de tenir suficient solvència tècnica i moral així com facultats per organitzar l'execució de les obres i posar en pràctica les ordres del Director.

La persona que es designa com a Delegat d'obra s'ha de comunicar al Director i aquest l'ha d'acceptar per ell, aquest aprecia lliurement la seva suficiència en tots els aspectes.

El Delegat col·labora amb el Director en la resolució de tots els problemes que es plantegen durant l'execució de les obres.

Quan la complexitat i naturalesa de les obres ho requereix, o bé per circumstàncies especials és convenient, a l'entendre del Director, aquest pot exigir al Contractista que el Delegat tingui la titulació professional adient a la naturalesa de les obres i que el Contractista designi en demés el personal facultatiu necessari sota la dependència d'aquell.

Quan la marxa dels treballs ho justifica, pot reclamar del Contractista la designació d'un nou Delegat o de qualsevol facultatiu que d'ell depèn.

A l'obra ha d'haver-hi sempre el nombre i la classe de personal tècnic, especialista i operaris que fa falta pel volum i naturalesa dels treballs que s'estiguin realitzant, personal amb reconeguda aptitud i experiència.

El Contractista respon de la idoneïtat i de la disciplina del personal assignat a l'obra. El Director té, a cada moment, la facultat d'exigir al Contractista la separació de l'obra de qualsevol persona que consideri inadequada, sense que el Contractista pugui reclamar perjudici per tal fet.

Si ho creu necessari, el Director pot designar vigilància a l'obra, sota la seva dependència.

Cap part de l'obra no pot ser subcontractada sense autorització de la direcció tècnica.

L'autorització pel contractista de prestacions i serveis auxiliars de tercers, no allibera el contractista de les seves obligacions i responsabilitats.

La propietat no és responsable subsidiària dels deutes contrets pel contractista.

Article 6.- GENERALITATS

Es fa constar, als efectes oportuns, que per tractar-se d'obres públiques el contractista té el coneixement previ de la possible existència de nombroses i diferents servituds de l'obra, com per exemple esteses d'empreses privades (gas, telèfons, electricitat, canonades) o de serveis públics (aigua, clavegueram).

Ja que es tracta d'informació dispersa entre els diferents titulars i essent útil només en quant estigui actualitzada a la data de començament dels treballs, s'inclou únicament en el projecte

la relació de serveis existents per tal de facilitar i orientar a l'hora d'executar l'obra. Tot i això el contractista queda obligat a sol·licitar dita informació a les diferents companyies i als ajuntaments afectats abans de començar els treballs en compliment de l'establert a l'art. 7.

L'exacta localització, mitjançant cales, d'aquests serveis, el seu manteniment durant l'execució dels treballs (o la seva reposició a la finalització dels mateixos) i les possibles dificultats o minves de rendiment que la presència ocasioni, no són mai d'abonament, i es consideren com a despeses incloses en els preus unitaris.

No són tampoc d'abonament les despeses de manteniment o les de reparació per trencament, avaries, etc., que es produeixen en els anomenats serveis per les obres, fins i tot quan la seva posició no respon a la informació rebuda o són traçats imprevisibles ja que es considera que el contractista ha incomplert l'obligació de localitzar la seva posició exacta mitjançant cales, treball que el seu cost queda inclòs en el projecte tal i com s'ha dit.

Són d'abonament, sempre que la D.F. les consideri obres necessàries per a l'execució del projecte i les autoritzi expressament, les modificacions de traçat (provisionals o definitives) o el seu reforç, amb preus de projecte o en el seu defecte, amb preus contradictoris.

El contractista té el deure d'avisar a la D.F. quan el mal estat dels serveis trobats durant els treballs aconsella la seva reparació o renovació.

El contractista queda, a més, obligat a realitzar els treballs de millora puntual necessaris per arranjar els defectes detectats en la forma que determinen els serveis tècnics competents. Dits treballs són d'abonament als preus del projecte i, en el seu defecte, a preus contradictoris.

Ambdós casos, l'abonament es realitza amb càrrec a la partida d'imprevistos o es redacta l'oportú projecte addicional d'obres.

L'existència de serveis en nombre tal que impedeix l'excavació continuada a màquina a la generalitat o en zones importants de l'obra s'ha de plantejar a la direcció d'obra qui valora els fets i decideix les superfícies i/o volums que s'han d'abonar.

Les dificultats presentades per obstacles aïllats a l'execució normal de les unitats d'obres diferents de la pròpia excavació (per exemple: col·locació de canonades, extensió i compactació de fers, etc.) es consideren sempre incloses en els respectius preus.

Article 7.- MATERIALS

Comprenen totes les matèries, els productes, els elements i els mecanismes que entren a formar part integrant de les obres i les instal·lacions.

Han de ser de primera qualitat dintre de la seva classe. Segons la seva naturalesa han de ser nous, sense defectes, en perfecte estat de conservació i ús. Han de complir les instruccions i les normes promulgades per l'Administració referents a condicions generals, homologació i control de qualitat, sense perjudici de les específiques que estableix el corresponent plec. Tot el material utilitzat en l'execució de les obres complirà amb el marcat CE. Serà exigible al contractista la presentació del certificat de que el material emprat presenta el marcatge CE.

Han d'arribar a l'obra i s'han d'arreglar en la seva presentació original, amb les marques de fàbrica, precintes i tots aquells distintius que els caracteritzen.

Les característiques dels materials insuficientment especificats al Plec de Condicions, o que no hi siguin continguts, les defineix el Director, i en el seu defecte seran dels tipus i qualitats emprats normalment per l'Empresa subministradora del servei.

Els materials a emprar han de ser acceptats pel Director abans de l'adquisició i arreglar a l'obra, amb aquesta finalitat el Contractista ha de lliurar-li oportunament les mostres, els catàlegs, les garanties, les anàlisis, els assaigs, els certificats i les especificacions suficients que permetin un judici clar de les qualitats dels materials proposats i la seva conveniència. Altrament, el Director pot manar retirar-los, encara que estiguin col·locats o suposin demolar parcialment l'obra, sense dret a indemnització. Si el Director creu necessari fer-ne analitzar o assajar algun, designa un laboratori perquè ho realitzi, atès el que preveu l'epígraf núm. 12. S'han d'arreglar en els llocs i la forma adients, que assegurin la bona conservació, i no destorbin ni ofereixin perill. També cal mantenir-los sempre en bones condicions.

L'acceptació prèvia dels materials no suposa l'autorització definitiva, i es poden substituir, àdhuc després de col·locats, aquells que no reuneixen les condicions, els que tenen característiques distintes o defectes no percebuts en el primer reconeixement, per més que estiguin inclosos amidaments i certificacions. Les despeses que s'originen sempre són a càrrec del Contractista.

Article 8.-DOCUMENTS PER AL CONTRACTISTA

El Contractista rep un exemplar del Projecte de les obres que ha contractat. Pot adquirir en demés al seu càrrec totes les còpies dels plànols i d'altres documents que necessita per executar les obres, però no pot fer ús del Projecte i dels altres documents per altres fins que no són els estrictament contractuals, així com tampoc exhibir-los o cedir-los a tercers.

Els documents que queden incorporats al Contracte, salvat d'indicació distinta en les clàusules administratives, són:

- memòria,
- plànols,
- plec de condicions,
- pressupostos parcials;
- quadre de preus d'unitats d'obra, i
- pressupost general.

La inclusió en la contracta de les cubicacions i amidaments no implica l'exactitud respecte a la realitat.

Tots els altres documents i altres dades són informatius. El Contractista ha d'encertar-se de l'exactitud i procurar-se aquells altres que pot necessitar.

En cas de contradicció entre el Plec de condicions i els plànols, preval el primer.

Tot allò que s'esmenta en el Plec de Condicions i omès en els plànols o viceversa, ha de ser executat com si estigués contingut a ambdós documents, sempre que la unitat d'obra quedi suficientment definida i tingui preu en el Contracte.

Article 9.- REPLANTEIG I PROGRAMA DE TREBALLS

Adjudicades les obres, el Contractista ha de fer el replanteig en el termini legalment establert. Comprèn com a mínim els eixos principals que situen i caracteritzen les diverses parts de

l'obra, així com els punts fixos i auxiliars necessaris pels successius replanteigs de detall, marcats de forma invariable i duradora. Quan ho té enllestit ho ha de comunicar al Director per a la seva comprovació. S'aixeca Acta i se'n lliura un exemplar al Contractista.

En l'Acta de replanteig hi ha de constar la conformitat o la disconformitat del replanteig respecte als documents contractuals del projecte així com qualsevol circumstància que pot afectar el compliment del Contracte.

Quan es fa constar alguna diferència o circumstància que implica una variació sensible del Projecte, s'han de valorar pel Director de l'obra les repercussions, als preus del Contracte, i s'ha de trametre a l'Administració perquè resolgui.

El contractista es responsabilitza de la conservació dels punts de replanteig.

Immediatament, el Contractista ha d'iniciar les obres i comunicar la data al Director, a qui ha de presentar el Programa de Treball que ha de contenir:

- programa de les obres a realitzar, classe i volum;
- mitjans que s'han d'emprar, amb expressió de la classe i el rendiment mitjà;
- valoració mensual i acumulada de l'obra programada;
- representació gràfica de les diverses activitats;
- el Programa de treball i els mitjans a emprar han de ser aprovats pel Director; i
- el termini d'execució comença a comptar des de la data del replanteig.

Article 10.- EXECUCIÓ I VARIACIONS DE LES OBRES

10.1 Generalitats

Els treballs han d'executar-se segons les condicions del Contracte i d'acord amb el programa de Treball aprovat, dels quals no pot diferir substancialment sense autorització.

La maquinària i altres elements de treball que s'han d'aportar a l'obra segons el programa o que el Director creu necessaris, han d'estar sempre en bones condicions i quedar adscrits durant l'execució de les unitats en què han d'utilitzar-se. No es poden retirar sense el consentiment del Director.

Les unitats d'obra realitzades amb materials o en forma distinta al prescrit en els documents del Contracte sense autorització prèvia, i les defectuoses, no s'han de pagar. El Director té la facultat d'exigir la demolició i reconstrucció de les parts que no compleixen les condicions establertes o si sospita, amb fonamentació que no les compleixen, i ha de realitzar-ho el Contractista al seu càrrec, el qual en demés és responsable dels perjudicis que, per aquesta causa, poden produir a l'Administració. Si demolida alguna part sospitosa de l'obra resulta que reunia les condicions exigibles al Contractista, se l'ha d'indemnitzar.

Si el Contractista substitueix un material per un altre de millor qualitat sense l'ordre escrita del Director, es paga únicament el preu estipulat al Contracte. Si realitza major volum d'obra sense que si li hagi ordenat, es realitza el pagament només de la part projectada. Si l'excés d'obra no és admissible, el Contractista està obligat a demolir-la.

Fins a la recepció, el Contractista respon de l'execució de l'obra contractada i de les faltes que hi hagin.

El muntatge d'elements i realització de les obres s'ha d'efectuar amb estreta subjecció a aquest Projecte, normes i disposicions oficials que li són d'aplicació i a les ordres que dona el Director d'obra.

S'han d'efectuar amb els mitjans auxiliars necessaris i mà d'obra especialitzada i segons el bon art de cada ofici, de manera que a més del bon funcionament, han de tenir un bon aspecte i quedar perfectament acabades i en perfectes condicions de durada i conservació.

10.2 Treballs nocturns

Els treballs nocturns han de ser prèviament autoritzats pel director i realitzats només en els unitats d'obres que ell indica. El contractista ha d'instal·lar els equips d'il·luminació del tipus i intensitat que el director ordena i els ha de mantenir en perfet estat, mentre duren els treballs nocturns.

10.3 Construcció i conservació de desviaments

Si, pel fet de preveure en els documents contractuals, o per necessitats sorgides posteriorment, fos necessària la construcció de desviaments provisionals o rampes d'accés als trams parcialment o totalment acabats, s'han de construir d'acord amb les característiques que figuren en els corresponents documents contractuals del projecte o, en el seu defecte, de

manera que han de ser adequats al trànsit que han de suportar i segons les ordres del director. La seva conservació durant el termini d'utilització és a compte del contractista.

10.4 Senyalització i altres mesures de seguretat a l'obra

El contractista, des del mateix començament de l'obra, té l'obligació expressa de garantir per tots els mitjans possibles la seguretat dels seus propis treballadors i de les persones i béns en general. Per això, ha de senyalitzar les obres (o altres zones properes que siguin necessàries) de forma correcta i suficient i dirigir l'execució dels treballs de forma prudent.

En conseqüència, els accidents o danys que es puguin produir, imputables a les obres o a la seva senyalització són de la responsabilitat exclusiva del contractista.

Abans de procedir a qualsevol regulació i, en el seu cas, desviament del trànsit afectat (tant de vianants com motoritzat) el contractista ha de sol·licitar de la D.F. l'autorització oportuna i la realització de les gestions necessàries davant l'organisme competent (guàrdia urbana, Ministeri de Foment, Generalitat, etc.).

Els treballs de senyalització, de regulació del trànsit, les actuacions destinades a garantir la seguretat de l'obra i tots els mitjans materials que són necessaris per a tot això (senyals, tancaments, marques viàries, balises reflectores i lluminàries, enllumenat nocturn, vigilants, etc.) es consideren despeses incloses en els preus unitaris del projecte.

La presència, regular o no, de tècnics municipals (o membres de la guàrdia urbana, Ministeri de Foment, etc.) en la seva funció de control i comprovació no eximeix ni relleva el Contractista d'aquesta responsabilitat, només en els casos que la direcció facultativa hagi rellevat el contractista en les seves funcions de direcció de treballs.

La D.F. ha d'advertir el contractista de totes les deficiències que observa i ha de ser considerat com a d'obligat compliment per part del contractista (art. 23 P.C.G.A.)

La repetició dels esmentats defectes o la poca diligència en la seva correcció s'ha d'anotar per la D.F. al Llibre d'Ordres, i una còpia del full ha de ser tramesa a l'òrgan contractant als efectes oportuns.

10.5 Precaucions especials durant l'execució de les obres

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

-Pluges: Durant les diverses etapes de la construcció, les obres s'han de mantenir sempre en perfectes condicions de drenatge. Les cunetes i altres desguassos s'han de conservar i mantenir de manera que no es produeixin erosions en els talussos adjacents.

-Gelades: Si hi ha temor que es produeixin gelades, el contractista de les obres ha de protegir totes les zones que poden quedar perjudicades pels efectes conseqüents. Les parts d'obra malmeses s'han d'alçar i reconstruir a la seva costa, d'acord amb el que s'assenyala en aquestes prescripcions.

-Incendis: El contractista s'ha d'atènyer a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis i a les instruccions complementàries que figuren en les prescripcions tècniques, o que dicta el director. En tot cas, ha d'adoptar les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris, i és responsable d'evitar la propagació dels que es requereixen per a l'execució de les obres, així com dels danys i perjudicis que es poden produir.

-Ús d'explosius: L'adquisició, el transport, l'emmagatzematge de les metxes, els detonadors i els explosius s'ha de regir per les disposicions vigents que regulen la matèria i per les instruccions especials complementàries que dicta el director.

Els magatzems d'explosius han de ser clarament identificats i estar situats a més de 300 m de la carretera o de qualsevol construcció.

En les voladures s'ha de posar especial cura en la càrrega i encesa de les barrinades, i s'ha d'avisar de la descàrrega amb antelació suficient per evitar possibles accidents.

L'encesa de les barrinades s'ha de fer, de ser possible, a hora fixa i fora de la jornada de treball, durant els descansos del personal operari al servei de l'obra en la zona afectada per les voladures, i no és permesa la circulació de persones o vehicles dintre del radi d'acció de les barrinades, des de cinc minuts abans d'encendre les metxes fins després que hagin esclatat totes.

Sempre que sigui possible, l'encesa s'ha d'efectuar mitjançant comandament elèctric a distància, o s'han d'emprar metxes i detonadors de seguretat.

El personal que intervé en la manipulació i utilització d'explosius ha de ser de reconeguda pràctica i perícia en aquestes feines i ha de reunir les condicions adequades, en relació amb la possibilitat que correspon a aquestes operacions.

El contractista ha de subministrar i col·locar els senyals necessaris, per advertir al públic del seu treball amb explosius. L'emplaçament i estat de conservació ha de garantir, sempre, la perfecta visibilitat.

Correspon al contractista, en el seu treball de direcció i gestió de l'obra la prevenció dels danys que es puguin produir per pluges, gelades, altres accidents atmosfèrics, voladures, etc.

Les despeses que els esmentats treballs poden produir es consideren incloses en els preus i en conseqüència no són en cap cas d'abonament a excepció dels casos previstos a l'art. 132 del Reglament general de contractació de l'Estat (vegeu clàusula 14 del P.C.A.G.)

Tampoc són d'abonament els danys produïts per l'omissió de les esmentades tasques preventives.

El contractista és el responsable únic dels danys a tercers que per les causes esmentades es puguin produir.

10.6 Obres de condició especial

Sempre que, a judici del director de l'obra, hi hagin algunes parts de l'obra que, per llur índole particular, requereixen especial cura, poden designar-se tres o més especialistes acreditats perquè el contractista triï el que ha d'executar-la, sempre que el preu que compti els esmentats especialistes estigui dintre del quadre de preus que acompanya al projecte amb un marge d'un 5% a favor del contractista, en concepte d'indemnització per despeses generals.

Aquest mateix dret es reserva al director per a certs materials la fabricació dels quals requereix condicions especials.

Si el contractista executa alguna part de les obres en forma defectuosa, o malament, per error o contràriament a les bones normes de la construcció, ordres rebudes o que no s'ajusta al projecte, l'ha de demolir i tornar a fer, tantes vegades com sigui necessari, i les despeses que això ocasioni aniran al seu compte.

Si les deficiències no comprometen la seguretat, funcionament, utilitat i bon aspecte dels treballs d'una manera essencial, i no poden, a judici del director de l'obra, conservar-se, el

contractista pot reparar-la fins a deixar-la de la millor manera possible, i sofrir en aquest cas, la peça o element, el desmèrit que pugui tenir a judici del director.

La interpretació del projecte és missió exclusiva del director de l'obra, el qual resol segons el seu criteri qualsevol dubte i supleix les omissions que poden haver-hi en el projecte. Qualsevol dubte, deficiència o omisió ha de ser aclarit i reposat abans de començar els treballs a què fa referència.

Article 11.- CONTROL DE QUALITAT

Per controlar la qualitat de les obres, el Contractista ha d'efectuar, al seu càrrec, els assaigs en les condicions i freqüència que s'estableixen al Plec de condicions i en el seu defecte en les instruccions i normes oficials. Si no està regulat per cap dels documents ressenyats s'ha de procedir segons determina el Director.

Durant el decurs de les obres, i en el seu període de garantia el Director pot ordenar que es realitzin quantes proves, assaigs i anàlisis que cregui oportunes per comprovar la qualitat dels materials i bona execució de l'obra efectuada encara que els materials no estiguin indicats en aquest plec. El Contractista està obligat a donar totes les facilitats que calguin, aportar els mitjans auxiliars i el personal necessaris i suportar al seu càrrec, totes les despeses que es puguin originar fins un import màxim de l'1% del pressupost de l'obra.

De les proves realitzades s'ha d'estendre Acta que s'ha de tenir en compte per la recepció de l'obra.

En cas de disconformitat del Contractista amb els assaigs efectuats s'ha d'acudir a un Laboratori oficial designat pel Director, perquè les efectui.

Tot el material utilitzat en l'execució de les obres complirà amb el marcat CE. Serà exigible al contractista la presentació del certificat de que el material emprat presenta el marcatge CE.

Article 12.- MODIFICACIONS DEL PROJECTE

No s'admet cap variació sobre l'obra definida en el projecte ni sobre l'execució establerta en el programa de treball, sense l'autorització escrita del Director de l'obra. Qualsevol dubte, deficiència o omisió al projecte ha de ser aclarida pel Contractista abans de començar les unitats d'obra a què es refereixi.

L'Administració pot, durant l'execució de les obres, suprimir la realització d'alguns treballs o afegir-ne altres no previstes, sempre que el total de les supressions o addicions valorades als preus de Contracte no disminueixin o sobre pugin més d'un vint per cent del total de l'obra contractada i en el cas d'excedir-ne, sempre que el Contractista hi estigui d'acord.

Amb independència de les supressions o condicions esmentades, el Contractista ha d'introduir les modificacions que li ordena el Director, quan les creu imprescindibles per mantenir totes les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes en el projecte. Si aquestes modificacions per la quantia o naturalesa justifiquen variacions sensibles de preu o termini d'execució, el Contractista ha de sol·licitar per escrit que es tinguin en compte i l'Administració acordarà el que cregui adient.

El Contractista pot proposar també modificacions sobre l'obra projectada, degudament justificades al Director i aquest les resol d'acord amb les seves facultats. Si a les variacions o a les modificacions hi figura alguna unitat d'obra, el preu de la qual no compta en el Contracte ni se'n pot deduir, s'ha de determinar pel sistema de preus contradictoris, a partir fins on sigui possible dels costos elementals que figuren en el projecte i en tot cas als corresponents a la data de la seva licitació.

Només són considerades com a millores i modificacions del Projecte aquelles que hagin estat ordenades expressament per escrit per la Direcció d'obra i convingut preu abans d'executar-les.

L'entitat contractant tindrà dret a segregar de la contracta, totalment o parcial, totes les obres que cregui convenient, sempre que l'import de les segregacions no excedeixi de la cinquena part de l'import total de la contracta. La contracta en cap cas no podrà pretendre cap segregació.

Article 13.- AMIDAMENT I MESURAMENT DE LES OBRES

Les obres s'amiden per unitats completament acabades, i se'ls aplica a cadascuna el mètode que especifiquen els documents del Contracte i, per defecte, a criteri del Director. Als amidaments hi ha d'assistir el Contractista, el qual pot manifestar les observacions i les reclamacions que cregui oportunes.

Aquelles parts o unitats que han de quedar ocultes, o impliquen la desaparició d'elements necessaris per poder efectuar l'amidament, aquest s'ha de fer al moment oportú. El Contractista ha d'avisar amb temps suficient al Director perquè pugui prendre les dades

necessàries, altrament aquest actua segons el seu bon criteri i el Contractista ha d'acceptar el resultat.

Les unitats que s'han de pagar a pes, es comprovaran abans de posar-les en l'obra, en presència del Director.

Pel que fa a l'amidament i mesurament de les obres és d'aplicació també tot el que disposen les prescripcions particulars quant a això.

Les unitats s'abonen pel seu volum, pel seu pes, per la seva superfície, per la seva longitud o pel seu nombre d'unitats realment executades, d'acord a com figuren especificades al Quadre de preus corresponent. Per a les unitats noves que poden presentar-se s'ha d'especificar clarament la forma d'abonament en convenir-se el seu preu actual contradictori. En altres casos, s'ha d'estar a l'admès a la pràctica habitual.

Article 14.- VALORACIÓ I PAGAMENT DE LES OBRES

14.1 Generalitats

Es paguen al Contractista les obres que realment ha portat a terme d'acord amb el projecte i les modificacions autoritzades.

Amb aquesta finalitat el Director lliura la certificació de les unitats d'obra acabades, en els terminis establerts en el Contracte i per defecte mensualment. Per això es fa la relació valorada dels treballs realitzats "a l'origen" previ amidament. La contracta tindrà un termini de vuit dies per examinar-ho i donar la seva conformitat i objeccions.

Les relacions valorades i les certificacions consegüents tenen caràcter provisional i els pagaments a què donen lloc es conceptuen a la bestreta, i queden pendents de la liquidació final per a la confirmació o la rectificació.

Sempre que en el Contracte no s'especifica una modalitat distinta, les obres es valoren als preus d'execució material que figuren en el projecte, als especials establerts i si escau, als que es fixen contradictòriament. Se'ls ha d'augmentar el tant per cent adoptat per obtenir el Pressupost de Contracta i del resultat es descompta la baixa obtinguda en la rematada.

Les obres de terra s'amiden i es valoren segons les unitats d'obra definides i aplicades en els pressupostos parcials d'execució material, amb els preus emprats en el mateix document, bé si són resultat de preu d'unitat d'obra, bé de preu mitjà establert en el projecte. Els preus mitjans establerts corresponen a estudis previs del terreny o a estimacions d'altres obres realitzades en la mateixa població o contrada. Els percentatges dels diferents components del

terreny s'entenen a risc i ventura del Contractista, sempre que les clàusules administratives o el Contracte no especifiquin altra modalitat.

Tots els treballs, els mitjans auxiliars i els materials necessaris per a la correcta execució i acabat de qualsevol unitat d'obra, es consideren inclosos al preu de la mateixa, encara que no hi figurin tots els especificats en la descomposició o en la descripció dels preus.

14.2 Valoració d'obres defectuoses acceptables

Si per excepció s'ha executat alguna obra que no es troba arreglada exactament a les condicions de la contracta, però que, tanmateix, és admissible a judici del director, aquest proposa al contractista la rebaixa que sembli justa en el preu.

El contractista pot optar entre acceptar la rebaixa proposada o demolir l'obra a la seva costa i refer-la, d'acord amb les expressades condicions.

14.3 Preus contradictoris

Si s'esdevé algun cas en què fos necessari fixar un nou preu perquè la unitat d'obra no està compresa a la contracta o perquè les seves característiques difereixen substancialment de les del contracte, s'ha d'estudiar i convenir-lo contradictòriament pel següent sistema:

- a) El contractista, a partir dels quadres de preus del pressupost de l'obra, formula per escrit, sota la seva signatura, el preu que, al seu judici, ha d'aplicar-se a la nova unitat.
- b) El director de l'obra o aquella persona que designa estudia el que, al seu criteri, s'ha de fixar.

Si ambdós preus coincideixen, la direcció formula l'acta d'avenença, igual que si qualsevol petita diferència o error fos salvat per simple exposició i convicció d'una de les parts, i queda així formalitzat el preu contradictori.

Si no és possible conciliar per simple discussió els resultats, el director proposa a la propietat que adopti la resolució que estimi convenient als seus interessos.

14.4. Excés d'obra

El contractista únicament té dret a percebre l'import de l'obra executada. Les diferències entre aquesta i la pressupostada no donen dret a cap tipus d'indemnització.

Tampoc s'abona l'obra en excés, en relació amb la definida en el projecte, si a criteri de la direcció facultativa ha estat innecessàriament executada, i sense haver-ho ordenat.

14.5. Obres incompletes

Quan cal valorar obres incompletes s'apliquen els preus del projecte segon les unitats que hi consten, segons el quadre de preus núm. 2 Aquelles unitats que no estan completament acabades no es valoren, i el contractista les pot acabar completament o renunciar a l'import de les efectuades parcialment. No es pot pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en forma distinta a la valoració de dit quadre.

En cap d'aquests casos no tindrà el contractista dret a cap reclamació fonamentada en insuficiència als preus del dit Quadre en l'omissió dels costs de qualsevol dels elements que constitueixen els referits preus.

14.6 Partides alçades.

Les obres que figuren al Pressupost d'aquest Projecte per quantitat alçada i que hauran de ser executades d'acord amb les prescripcions d'aquest Plec, seran amidades i valorades com les restants, d'acord amb els preus que figuren al Quadre de Preus, núm. 1, i si es tractés d'unitats d'obra no incloses en dit quadre s'abonaran al preu que es fixi contradictòriament, prèviament aprovat per la Direcció d'obra.

Les partides alçades de pagament íntegre es paguen al contractista a l'acabament dels treballs en les condicions adequades.

No s'abonarà cap partida alçada en concepte de mitjans auxiliars, puix que totes les despeses d'aquest índole són incloses als corresponents preus unitaris.

14.7 Abonaments de provisions

Els materials arreplegats a peu d'obra, sempre que siguin útils i no hi hagi perill que desapareguin de les obres o es deteriorin poden valorar-se, al parer del Director, al 75 % del preu que figura en el Quadre de preus número 1. En cas de rescissió del contracte es paguen per la totalitat del seu valor, sempre que reconeixin les condicions esmentades.

14.8 Obres imprevistes

Les obres no previstes s'abonen pels quadres de preus d'aquest pressupost, segons el volum d'obra corresponent, i s'estableix, si cal, pel fet de no figurar les dites unitats en el Pressupost, en preus contradictoris precisos.

El dit preu contradictori el formarà el Director a partir dels que han servit per a la formació del pressupost d'aquest projecte o, si no hi hagués base, pels d'ús comú a la localitat als preus oficials quedant obligat el contractista a acceptar-los.

14.9 Esgotaments

No s'abonaran les despeses d'esgotament que, per qualsevol causa poguessin tenir les unitats d'obra pròpiament dites, per raó de la presència d'aigua o posició, com disminució del rendiment, primes al personal, botes i vestits d'aigua, etc., els quals es consideren inclosos en els preus de les unitats.

14.10 Mitjans auxiliars

En cas de rescissió per incompliment del contracte per part del contractista, els mitjans auxiliars del constructor podrem ser utilitzats lliurement i gratuïta per la Direcció d'Obra per a la terminació dels treballs.

Si la rescissió sobrevé per altres causes els mitjans auxiliars del constructor podran ser utilitzats per la Direcció d'obra fins a l'acabament dels treballs, gratuïtament, si la quantitat d'obra executada assolís els 4/5 de la totalitat i mitjançant el pagament del 10% anual del valor en que hagin estat taxats els dits mitjans auxiliars, si la quantitat d'obra executada no assolís la xifra anteriorment esmentada.

En qualsevol cas, tots aquests mitjans auxiliars quedaran propietat del contractista, un cop acabades les obres, però no tindrà dret a cap reclamació pels desperfectes a que el seu ús hagi donat lloc.

Article 15.- OBRES COMPLEMENTÀRIES

Obres complementàries són les que per la seva naturalesa no poden preveure's o detallar-se suficientment, sinó en el decurs dels treballs.

S'efectuen d'acord amb el projecte, els plànols que es lliuren al Contractista i les ordres que dóna el Director. S'executen en les mateixes condicions i prescripcions que la resta del Projecte.

Article 16.- SUSPENSÍO DE LES OBRES I PRÒRROQUES DE TERMINI

Si per causa de força major s'han de suspendre totalment o parcialment les obres, el Contractista ho ha de comunicar per escrit al Director tan aviat com es produeix la causa o paralització. Sense aquest requisit no pot tenir-se en compte per a la pròrroga de termini, encara que fos procedent.

Sempre que l'Administració acorda la suspensió total o parcial de les obres i aquesta suspensió pugui produir danys o perjudicis demostrats al Contractista, la determinació ha d'atendre entre altres factors, la pertorbació, el ritme previst de les obres i les seves conseqüències, la utilització de la maquinària, les instal·lacions i el personal.

Article 17.- REVISIÓ DE PREUS

El Contracte s'entén a risc i ventura del Contractista sense que pugui sol·licitar augment de preu o indemnització, llevat que disposicions de caràcter oficial que li siguin aplicables estableixin la clàusula revisaria, o s'accepti i reguli expressament bé en les clàusules administratives bé en el contracte.

Article 18.- RESCISSIÓ

Si l'execució de les obres no fos adequada o si el material presentat no reunís les condicions necessàries, es podrà procedir a la rescissió del contracte amb pèrdua de la fiança.

En aquest cas, es fixarà un termini per determinar les unitats, la paralització de les quals pogués perjudicar les obres, sense que durant aquest termini no es comencin nous treballs. No s'abonaran les provisions que s'haguessin efectuat.

Article 19.- FIANCES

La contracta en el termini de 48 hores, a comptar de la data en què se li comuniqui l'adjudicació, dipositarà com a fiança a l'Ajuntament, com a dipòsit per respondre del compliment del present Plec de Condicions, l'1% de l'import líquid a que ascendeixen les obres contractades, amb deducció de la baixa de concurs.

A més d'aquesta fiança, es retindrà en el mateix concepte el 10% de l'import de cadascuna de les liquidacions parcials.

Article 20.- TERMINI D'EXECUCIÓ

Els treballs començaran dintre dels vuit dies naturals a comptar de la data de la publicació de l'adjudicació i es donarà coneixement per escrit a l'Enginyer Director de la data de començament dels treballs, data des de la qual es començarà a comptar el termini d'execució de les obres compreses en el present Plec de Condicions.

Per cada dia de demora en la finalització dels treballs respecte al termini fixat, li serà imposada una multa de quantitat a fixar pel Director.

Si per qualsevol causa, aliena per completa a la Contracta, no fos possible començar els treballs en la data prefixada, o els hagués de suspendre, se li concedirà la pròrroga estrictament necessària per part de la Direcció d'Obra.

En cas que la Contracta no comencés a reprendre els treballs dintre de les 48 hores següents, es durà a terme la rescissió de la Contracta amb pèrdua de la fiança.

Article 21.- RECEPCIÓ DE LES OBRES

Cinc dies abans d'acabar-se les obres, el Contractista ho ha de comunicar per escrit al Director i dintre del mes següent del final, s'ha de fer la recepció. El Contractista lliura les obres i les rep l'Administració en la forma reglamentària, sempre que estiguin ben realitzades i en bon estat. De la recepció s'ha d'estendre Acta, amb tants exemplars com sigui necessari,

un dels quals es lliura al Contractista. En aquesta acta pot fer-se constar les al·legacions que s'estimin pertinents. En cas d'incompareixença justificada poden fer-se les al·legacions per escrit en el termini de deu dies.

En cas de trobar-se l'obra en estat de recepció, es farà constar així l'acta i l'Enginyer Director donarà a la contracta les instruccions precises i detallades per reparar els defectes observats, fixant-se termini per efectuar-ho, expirat el qual es farà nou reconeixement. Les obres requerides en les dites instruccions seran de compte i càrrec de la contracta.

Si la contracta no hagués complert, es declararà rescindida la contracta, amb pèrdua de fiança, de no ser que l'Entitat contractant cregui prudent concedir un nou termini que serà improrrogable.

Article 22.- TERMINI DE GARANTIA

Rebudes les obres comença a comptar el termini de garantia de dos anys, salvat d'especificació distinta.

Durant aquest temps el Contractista ha de conservar l'obra segons les condicions que fixa el Plec o les prescripcions particulars. Ha de respondre dels danys i de la deterioració que pugui produir-se en l'obra, a no ser que es provi que els mateixos han estat causats pel mal ús que haguessin fet els usuaris o Entitat encarregada de l'explotació. En aquest supòsit té dret al reembossament de l'import dels treballs que s'hagin de fer per restablir l'obra a les condicions degudes.

Article 23.- DEVOLUCIÓ DE LA FIANÇA

Aprovades la recepció i liquidació definitives es tornarà la fiança a la Contracta, després d'haver-se acreditat per la Contracta que no hi ha cap reclamació contra aquella, de tots aquells pagaments que es relacionen amb les obres.

En abandonar la Contracta les obres, estarà obligada a deixar desocupats i nets els locals i terrenys, que hagin ocupat.

Article 24.- LIQUIDACIÓ DE LES OBRES

Rebudes les obres s'ha de fer l'amidament general i definitiu, amb assistència del Contractista. Per les parts que resten ocultes o inaccessibles serveixen les dades del moment de l'execució.

Es valoren les unitats d'obra corresponent als preus que per cada unitat consta en els pressupostos parcials d'execució material del projecte, o els establerts i aprovats posteriorment.

El Contractista pot posar de manifest les objeccions a la liquidació que cregui oportunes, en el termini de trenta dies; una vegada transcorregut el termini sense manifestar cap objecció, s'entén que n'està conforme.

Articles 25.- CARÀCTER D'AQUEST CONTRACTE.

Es voluntat d'ambdues parts contractants que, un cop acceptat el present Plec de Condicions tingui, respecte del seu compliment, la mateixa força i valor d'una escriptura pública, degudament atorgada amb el reintegrament corresponent a la Hisenda.

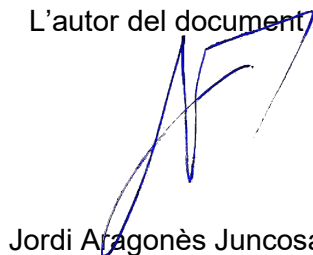
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

Tant l'entitat contractant, com la contractada, es reserven la facultat d'elevat aquest document a escriptura pública en qualsevol estat de l'obra.

Els impostos de drets Real i Timbres seran d'exclusiu càrrec de la Contracta, així com totes les altres contribucions, impostos i arbitris.

ALTAFULLA, abril de 2025

L'autor del document



Jordi Aragonès Juncosa

Enginyer Industrial Col·legiat Núm. 11.246



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Generalitats

Tots els materials utilitzats a l'execució de la instal·lació tindran, com a mínim, les característiques especificades en aquest Plec de Condicions, utilitzant-se sempre materials homologats segons les normes UNE citades en la instrucció ITC-BT-02 que els siguin d'aplicació.

Conductors elèctrics

Les línies d'alimentació a quadres de distribució estaran constituïdes per conductors unipolars de coure aïllats de 0,6/1 kV.

Les línies d'alimentació a punts de llum i connexions de corrent d'altres usos estaran constituïdes per conductors de coure unipolars aïllats del tipus H07V-R.

Les línies d'enllumenat d'urbanització estaran constituïdes per conductors de coure aïllats de 0,6/1 kV.

Conductors de neutre

La secció mínima del conductor de neutre per distribucions monofàsiques, trifàsiques i de corrent continua, serà la que a continuació s'especifica:

Segons la Instrucció ITC BT 19 en el seu apartat 2.2.2, en instal·lacions interiors, per tenir en compte les corrents harmòniques degudes a carregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà com a mínim igual a la de les fases.

Per al cas de xarxes aèries o subterrànies de distribució en baixa tensió, les seccions a considerar seran les següents:

Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductores de fase.

Amb quatre conductors: meitat de la secció dels conductors de fase, amb un mínim de 10 mm² per coure i de 16 mm² per alumini.

Conductors de protecció

Els conductors de protecció nus no estaran en contacte amb elements combustibles. En els passos a través de parets o sostres estaran protegits per un tub d'adequada resistència, que serà, a més, no conductor i difícilment combustible quan travessi parts combustibles de l'edifici.

Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra el deteriorament mecànic i químic, especialment en els passos a través d'elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es realitzaran mitjançant acoblaments soldats sense utilització d'àcid, o per peces de connexió de tancament per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable, i els cargols de tancament estaran proveïts d'un dispositiu que eviti el seu afluixament. Es prendran les precaucions que calguin per a evitar el deteriorament causat per efectes electroquímics quan les connexions siguin entre metalls diferents.

Identificació dels conductors

Els conductors de la instal·lació s'identificaran pels colors del seu aïllament:

Negre, gris, marró pels conductors de fase o polars.

Blau clar per al conductor neutre.

Groc - verd pel conductor de protecció.

Vermell per al conductor dels circuits de comandament i control.

Tubs protectors

Classes de tubs a utilitzar

Els tubs han de suportar, com a mínim, sense deformació alguna, les següents temperatures:

60 °C per a tub aïllants constituïts per policlorur de vinil o polietilè.

70 °C per a tub metàl·lics amb folres aïllants de paper impregnat.

Diàmetre dels tubs i nombre de conductors per cadascun d'ells

Els diàmetres exteriors mínims i les característiques mínimes per els tubs en funció del tipus d'instal·lació i del número i secció dels cables a conduir, s'indiquen en la Instrucció ITC BT 21, en el seu apartat 1.2. El diàmetre interior mínim dels tubs deurà ser declarat pel fabricant.

NORMES D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Col·locació de tubs

Es tindran en compte les prescripcions generals següents, tal i com indica la ITC BT 21.

Prescripcions generals

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on es fa la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre ells mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran esser acoblats entre ells en calent, recobrint la unió amb una cola especial quan es vulgui una unió estanca.

Les corbes practicades als tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles.

Els radis mínims de curvatura per cada classe de tub seran els indicats en la norma UNE EN 5086 -2-2.

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

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs, o servir al mateix temps com a caixes d'acoblament o derivació.

Quan els tubs estiguin formats per materials que es puguin oxidar i quan hagin rebut durant el seu muntatge algun treball de mecanització, s'aplicarà a les parts mecanitzades pintura antioxidant.

Igualment, en cas d'utilitzar tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat de que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior d'ells, pel qual s'elegirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació d'aigua als punts més baixos d'ella i, si fos necessari, establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com ara, la utilització d'una "te" deixant un dels braços sense utilitzar.

Quan els tubs metàl·lics s'hagin de posar a terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada. En cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues connexions a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 m.

No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Tubs en muntatge superficial

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

Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant les brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, 0.50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altre part en els canvis de direcció, en els embrancaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o utilitzant els accessoris que calguin.

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

Convé disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2.5 m sobre el sòl, amb l'objecte de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Als encreuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici s'hauran de interrompre els tubs, quedant els extrems del mateix separats entre ells 5 cm aproximadament, i acoblant-se posteriorment mitjançant maniguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 cm.

Tubs encastats

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

La instal·lació de tubs encastats serà admissible quan la seva col·locació a l'obra es faci després de finalitzar els treballs de construcció i d'arrebossat de parets i sostres; el lliscat d'aquests pot aplicar-se posteriorment.

Les dimensions de les regates seran suficients per a que els tubs quedin recoberts per una capa d'1 cm de gruix, com a mínim, del revestiment de les parets o sostres. Als angles el gruix por reduir-se a 0.5 cm.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats, o bé proveïts de colzes o "tes" apropiats, però en aquest últim cas sols s'admetran els proveïts de tapes de registre.

Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable. Igualment, en cas d'utilitzar tubs normals encastats en parets, convé disposar els recorreguts horitzontals a 50 cm, com a màxim, del terra o sostre, i els verticals a una distància dels angles o cantonades no superior a 20 cm.

Tubs en muntatge al aire

Només està permès el seu us per l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida des de canalitzacions prefabricades i caixes de derivació fixades al sostre. Es tindran en compte les següents prescripcions:

La longitud total de la conducció a l'aire no serà superior a 4 metres i no començarà a una alçada inferior a 2 metres.

Es prestarà especial atenció per que es conservin en tot el sistema, especialment en les connexions, les característiques mínimes per canalitzacions de tubs a l'aire, establertes a la taula 6 de la instrucció ITC BT 21.

Caixes d'acoblament i derivació

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant, si són metàl·liques, protegides contra la corrosió.

Les seves dimensions han de permetre allotjar amplament tots els conductors que hagin de contenir, i la seva profunditat equivaldrà, com a mínim, al diàmetre del tub major més un 50 % d'aquest, amb un mínim de 40 mm per a la seva profunditat i 80 mm per al diàmetre o costat interior.

Quan es vulgui fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, han d'utilitzar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors per simple retorçament o enrotllament entre ells, sinó que haurà de fer-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituent blocs o regletes de connexió. Es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. Les unions s'hauran de fer sempre a l'interior de caixes d'acoblament o de derivació.

Si es tracta de cables haurà de cuidar-se en fer les connexions que el corrent es reparteixi per tots els filferros components, i si el sistema adoptat és de cargol d'estrènyer entre una volandera metàl·lica sota el seu cap i una superfície metàl·lica, els conductors de secció superior a 6 mm² s'hauran de connectar per mitja de terminals adequats, comprovant sempre que les connexions, de qualsevol sistema que siguin, no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Per a que no pugui ésser destruït l'aïllament dels conductors per la seva fricció amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de becs amb vores arrodonits o dispositius equivalents, o

bé convenientment mecanitzats, i si es tracta de tubs metàl·lics amb aïllament interior, aquest últim sobresortirà uns quants mil·límetres de la seva coberta metàl·lica.

Aparells de comandament i maniobra

Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran el corrent màxim del circuit on estan col·locats sense permetre la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermèdia.

Les peces de contacte tindran les seves dimensions de forma que la temperatura no pugui excedir de 65°C en cap d'elles.

S'ha de poder fer al voltant de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en lloc visible.

Aparells de protecció

Protecció contra sobreintensitats

Els conductors actius han d'estar protegits per un o més dispositius de tall automàtic contra les sobrecàrregues i contra els curts circuits.

Aplicació

Excepte els conductors de protecció, tots els conductors que formen part d'un circuit, inclòs el conductor neutre, estaran protegits contra les sobreintensitats (sobrecàrregues i curts circuits).

Protecció contra sobrecàrregues

Els dispositius de protecció han d'estar previstos per a interrompre tot corrent de sobrecàrrega als conductors del circuit abans de que pugui provocar un escalfament perjudicial per a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient en les canalitzacions.

El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat.

Com a dispositius de protecció contra sobrecàrregues seran utilitzats els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades o els interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

Protecció contra curts circuits

S'han de preveure dispositius de protecció per a interrompre tot corrent de curtcircuit abans de que aquesta pugui resultar perillosa pels efectes tèrmics i mecànics produïts als conductors i a les connexions.

A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curts circuits la qual capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació.

S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles de característiques de funcionament adequats i els interruptors automàtics amb sistema de tall electromagnètic.

Situació i composició

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran a l'origen d'aquests, així com als punts on la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució, o tipus de conductors utilitzats.

Petits interruptors automàtics (PIA)

Els interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats s'ajustaran a la norma %s. Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics amb tall a l'aire, de tensió assignada fins a 440 V (entre fases), intensitat assignada fins a 125 A i poder de tall nominal no superior a 25000 A.

Els valors normalitzats de les tensions assignades són:

230 V Pels interruptors automàtics unipolars i bipolars.

230/400 V Pels interruptors automàtics unipolars.

400 V Pels interruptors automàtics bipolars, tripolars i tetrapolars.

Els valors 240 V, 240/415 V i 415 V respectivament, són també valors normalitzats.

Els valors preferencials de les intensitats assignades són: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 i 125 A.

El poder de tall assignat serà: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 i per damunt 15000, 20000 i 25000 A.

La característica de disparament instantani dels interruptors automàtics està determinada per la seva corba: B, C o D.

Cada interruptor ha de portar visible, de forma indeleble, les següents indicacions:

El corrent assignat sense el símbol A precedit del símbol de la característica de disparament instantani (B,C o D) per exemple B16.

Poder de tall assignat en amperes, dins d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats.

Classe de limitació d'energia, si és aplicable.

Els borns destinats exclusivament al neutre, han d'estar marcats amb la lletra "N".

Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-947-2.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassa 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol siguin les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i la utilització prevista dels interruptors automàtics.

Cada interruptor automàtic ha d'estar marcat de forma indeleble en lloc visible amb les següents indicacions:

Intensitat assignada (In).

Capacitat per al seccionament, si fa al cas.

Indicacions de les posicions d'obertura i tancament respectivament per O i | si s'utilitzen símbols.

També portaran marcat encara que no sigui visible en la seva posició de muntatge, el símbol de la naturalesa de corrent en que hagin d'utilitzar-se, i el símbol que indiqui les característiques de desconexió, o en el seu defecte, aniran acompanyats de les corbes de desconexió.

Fusibles

Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-269-1

Aquesta norma s'aplica als fusibles amb cartutxos fusibles limitadors de corrent, de fusió tancada i que tinguin un poder de tall igual o superior a 6 kA. Destinats a assegurar la protecció de circuits, de corrent alterna i freqüència industrial, on la tensió assignada no sobrepassi 1000 V, o els circuits de corrent continu la qual tensió assignada no sobrepassi els 1500 V.

Els valors d'intensitat pels fusibles expressats amb amperes ha d'ésser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Han de portar marcada la intensitat i tensió nominals de treball per a les quals han estat construïts.

Interruptors amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual

Els interruptors automàtics de baixa tensió amb dispositius reaccionants sota l'efecte d'intensitats residuals s'ajustaran a l'annex B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassi 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol que siguin les intensitats assignades.

Els valors preferents d'intensitat diferencial residual de funcionament assignada són: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Característiques principals dels dispositius de protecció

Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:

Han de poder suportar la influència dels agents exteriors als quals estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.

Els fusibles es col·locaran sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de forma que no puguin projectar metall al fondre's. Permetran el seu recanvi de la instal·lació sota tensió sense cap perill.

Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responent en el seu funcionament a les corbes intensitat - temps adequades. Hauran de tallar el corrent màxim del circuit on estiguin col·locades, sense permetre la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermèdia entre les corresponents a les d'obertura i tancament. Quan s'utilitzin per a la protecció contra curt circuits la seva capacitat

de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació, excepte que estiguin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit i que siguin de característiques coordinades amb les del interruptor automàtic.

Els interruptors diferencials han de resistir els corrents de curt circuit que puguin presentar-se al punt de la seva instal·lació, i en cas contrari han d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.

Protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric

Segons l'indicat a la Instrucció ITC BT 23 al seu apartat 3.2:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric en l'origen de la instal·lació.

El nivell de sobretensions pot controlar-se mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin suficientment propers al origen de la instal·lació) o en la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de forma que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

En xarxes TT, els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

Protecció contra contactes directes i indirectes

Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran següent les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24, i en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protecció contra contactes directes consisteix en tomar les mesures destinades a protegir les persones contra els perills que poden derivar-se d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics. Els medis a utilitzar són els següents:

Protecció per aïllament de les parts actives.

Protecció per mitjà de barreres o envoltants.

Protecció per mitjà d'obstacles.

Protecció per posta fora d'abast per allunyament.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

Es faran servir els mètodes de protecció contra contactes indirectes per tall de l'alimentació en cas d'errada, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un únic defecte franc ha de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 s.

Una massa qualsevol no pot romandre en relació a una connexió de terra elèctricament diferent, a un potencial superior, en valor eficaç, a:

24 V als locals o emplaçaments humits o mullats.

50 V a la resta de casos.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa connexió de terra.

Com a dispositius de tall per intensitats de defecte s'utilitzaran els interruptors diferencials.

Ha de complir-se la següent condició:

On:

R: Resistència de connexió a terra (Ohm).

Vc: Tensió de contacte màxima (24 V en locals humits i 50 V a la resta de casos).

Is: Sensibilitat de l'interruptor diferencial (valor mínim del corrent de defecte, en A, a partir del qual l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació a protegir).

Instal·lacions en cambres de bany o lavabos

La instal·lació s'executarà segons l'especificat en la Instrucció ITC BT 27.

Per a les instal·lacions en cambres de bany o lavabo es tindran en compte els següents volums i prescripcions:

VOLUM 0: Compren l'interior de la banyera o dutxa. En un lloc que contingui una dutxa sense plat, el volum 0 està delimitat pel terra i per un pla horitzontal a 0.05 m per sobre del terra.

VOLUM 1: Està limitat pel pla horitzontal superior al volum 0, es a dir, per sobre de la banyera, i el plànol horitzontal situat a 2,25 metres per sobre del terra. El plànol vertical que limiti el volum 1 es el plànol vertical al voltant de la banyera o dutxa.

VOLUM 2: Està limitat pel plànol vertical tangent a els bordes exteriors de la banyera i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia de 0,6 m; i entre el terra i plano horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra.

VOLUM 3: Està limitat pel plànol vertical límit exterior del volum 2 i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia d'aquest de 2,4 metres. El volum 3 està comprés entre el terra i una alçada de 2,25 m.

Per al volum 0 el grau de protecció necessari serà el IPX7, i no està permesa la instal·lació de mecanismes.

En el volum 1, el grau de protecció habitual serà IPX4, es farà servir el grau IPX2 per sobre del nivell mes alt de un difusor fix, i el IPX5 en els equips de banyeres de hidromassatge i en banys comuns en els que es poden produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Podran ser instal·lats aparells fixes com escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per banyeres de hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volum 2, el grau de protecció habitual serà IPX4, s'utilitzarà el grau IPX2 per sobre del nivell més alt de un difusor fix, i el IPX5 en els banys comuns en els que es poden produir raigs durant la seva neteja. Es permet la instal·lació de blocs d'alimentació d'afaitadores que compleixen amb la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Es podran instal·lar també tots els aparells permesos en el volum 1, lluminàries, ventiladors, calefactores, i unitats mòbils d'hidromassatge que compleixin amb la seva normativa aplicable, i que a mes estiguin protegits amb un diferencial de valor no superior a 30 mA.

Al volum 3 el grau de protecció necessari serà el IPX5, en els banys comuns quan es puguin produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Es podran instal·lar bases i aparells protegits per dispositius de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

Xarxa equipotencial

Es farà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques existents (aigua freda, calenta, desguàs, calefacció, gas, etc.) i les masses dels aparells sanitaris metàl·lics i tota la resta d'elements conductors accessibles, com ara marcs metàl·lics de portes, radiadors, etc. El conductor que assegurí aquesta protecció haurà d'estar preferentment soldat a les canalitzacions o als altres elements conductors, o bé, fixat solidàriament als mateixos per collars o un altre tipus de subjecció apropiat a base de metalls no ferris, establint els contactes sobre parts metàl·liques sense pintura. Els conductors de protecció de connexió a terra, quan n'hi hagin, i de connexió equipotencial han d'estar connectats entre ells. La secció mínima d'aquest últim estarà d'acord amb allò disposat a la Instrucció MI-BT 017 per als conductors de protecció.

Instal·lació de connexió a terra

Estarà composta de connexió a terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció. Es durà a terme segons l'especificat en la Instrucció ITC-BT-18.

Naturallesa i seccions mínimes

Els materials que assegurin la posta a terra seran aquells que:

El valor de la resistència de posta a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des de el punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

En tots els casos els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció al menys de: 2,5 mm² si disposen de protecció mecànica i de 4 mm² si no disposen d'ella.

Les seccions dels conductors de protecció, i dels conductors de terra estan definits en la Instrucció ITC-BT-18.

Estesa dels conductors

Els conductors de terra soterrats estesos al terra es consideren que formen part del elèctrode.

El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà allò més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

Connexions dels conductors dels circuits de terra amb les parts metàl·liques i masses i amb els elèctrodes

Els conductors dels circuits de terra tindran un bon contacte elèctric tant amb les parts metàl·liques i masses que es desitja posar a terra com amb l'elèctrode. A aquests efectes, les connexions hauran de fer-se mitjançant peces d'acoblament adequades, assegurant les superfícies de contacte de forma que la connexió sigui efectiva mitjançant cargols, elements de compressió, reblons o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix la utilització de soldadures de baix punt fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de connexió a terra formaran una línia elèctricament continua on no podran incloure's en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de connexió a terra es farà sempre per derivacions des d'aquest. Els contactes han de disposar-se nets, sense humitat i de forma que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

Deurà preveure la instal·lació d'un born principal de terra, al que aniran units els conductors de terra, de protecció, d'unió equipotencial principal i en el cas de que fossin necessaris, també els de posta a terra funcional.

Prohibició d'interrompre els circuits de terra

Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadors, fusibles o interruptors. Sols es permet disposar un dispositiu de tall als punts de connexió a terra, de forma que permeti mesurar la resistència de la connexió de terra.

Enllumenat

Enllumenats especials

Els punts de llum de l'enllumenat especial hauran de repartir-se entre, al menys, dues línies diferents, amb un nombre màxim de 12 punts de llum per línia, estant protegits aquests circuits per interruptors automàtics de 10 A d'intensitat nominal com màxim.

Les canalitzacions que alimenten els enllumenats especials es disposaran a 5 cm com a mínim d'altres canalitzacions elèctriques quan s'instal·len sobre parets o encastades en elles, i quan s'instal·len en buits de la construcció estaran separades d'aquesta per envans incombustibles no metàl·lics.

Han d'ésser proveïts d'enllumenats especials els següents locals:

Amb enllumenament d'emergència: Els locals de reunió que puguin albergar a 100 persones o mes, els locals d'espectacles i els establiments sanitaris, els establiments tancats i coberts per mes de 5 vehicles, inclosos els passadissos i escales que condueixin al exterior o fins les zones generals del edifici.

Amb enllumenat de senyalització: Els estacionaments subterranis de vehicles, teatres i cinemes en sala fosca, grans establiments comercials, casinos, hotels, establiments sanitaris i

qualsevol altre local on puguin produir-se aglomeracions de públic en hores o llocs on la il·luminació natural de llum solar no sigui suficient per a proporcionar a l'eix dels passos principals una il·luminació mínima de 1 lux.

Amb enllumenat de reemplaçament: En quiròfans, sales de cura i unitats de vigilància intensiva d'establiments sanitaris.

Enllumenat general

Les xarxes d'alimentació per a punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrega hauran d'estar previstes per a transportar una càrrega en voltampères al menys igual a 1.8 voltes la potència en vats de les làmpades o tubs de descàrrega que alimenta. El conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

Si s'alimenten amb una mateixa instal·lació làmpades de descàrrega i d'incandescència, la potència a considerar en voltampères serà la de les làmpades d'incandescència més 1.8 voltes la de les làmpades de descàrrega.

Deurà corregir-se el factor de potència de cada punt de llum fins un valor major o igual a 0.90, i la caiguda màxima de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de la instal·lació de enllumenat, serà menor o igual que 3%.

Els receptors consistents en làmpades de descàrrega seran accionats per interruptors previstos per a càrregues inductives, o en el seu defecte, tindran una capacitat de tall no inferior al doble de la intensitat del receptor. Si l'interruptor acciona a la mateixa vegada làmpades d'incandescència, la seva capacitat de tall serà, com a mínim, la corresponent a la intensitat d'aquestes més el doble de la intensitat de les làmpades de descàrrega.

En instal·lacions per a enllumenat de locals on es reuneix públic, el nombre de línies haurà d'ésser de forma que el tall corrent en una d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpades instal·lades en aquest local.

DOCUMENT NÚM. 4 PRESSUPOST

AMIDAMENTS

Capítol 1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

Nº	U	Descripció	Amidament					
1.1	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules partides de silici monocristal·lí i tecnologia N-Type TOPCON potència màxima (Wp) 475W, tensió a màxima potència (Vmp) 35.21 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.49 A, tensió en circuit obert (Voc) 42.54 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.23 A, eficiència 222.01%, 120 cèl·lules, vidre exterior trempat de 3.2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 1903x1134x30 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 24.2 kg. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric, sense incloure l'estructura suport. amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Totalment muntat, connectat i provat.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Cadena 1 a 8 del Camp 1	18	8,000			144,000	
		Cadena 1 a 8 del Camp 2	18	8,000			144,000	
							288,000	288,000
		Total U						288,000
1.2	U	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, HUAWEI model 50KTL, potència nominal de sortida 50kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, rendiment (CE) 98.0%, de proteccions de inversió protecció IP-65, inclòs l'opcional SMARTDONGLE E-WIFI.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Camp1	1				1,000	
		Camp2	1				1,000	
							2,000	2,000
		Total U						2,000
1.3	U	Estructura d'alumini model FLATFIX FUSION de la marca ESDEC de 10º, amb una estructura aerodinàmica que garanteix la solidesa de l'estructura. Autoportant, llasta amb els contrapesos necessaris segons càlculs realitzats pel fabricant.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Camp1	144				144,000	
		Camp2	144				144,000	
							288,000	288,000
		Total U						288,000
1.4	U	Subministrament i muntatge de sostre de xapa amb suports ancorats a coberta, per a subjecció i protecció de 2 inversors. La xapa i els suports galvanitzats i pintats.						
		Total U						1,000

Capítol 2 CABLEJAT I CANALITZACIONS

Nº	U	Descripció	Amidament				
2.1	M	Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm ² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre pel negatiu i color vermell pel positiu, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abradió. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.					
Camp 1		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cadena 1		2	49,000			98,000	
Cadena 2		2	41,000			82,000	
Cadena 3		2	34,000			68,000	
Cadena 4		2	25,000			50,000	
Cadena 5		2	27,000			54,000	
Cadena 6		2	24,000			48,000	
Cadena 7		2	15,000			30,000	
Cadena 8		2	12,000			24,000	
						454,000	454,000
Camp 2		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cadena 1		2	16,000			32,000	
Cadena 2		2	24,000			48,000	
Cadena 3		2	32,000			64,000	
Cadena 4		2	40,000			80,000	
Cadena 5		2	21,000			42,000	
Cadena 6		2	43,000			86,000	
Cadena 7		2	21,000			42,000	
Cadena 8		2	22,000			44,000	
						438,000	438,000
						892,000	892,000
						Total m	892,000
2.2	U	Subministrament de Connector MC4 compatible UNASM/T4-PPE-1+/T1.5KV/U1.5KV/ 1500V tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional de accessoris.					
Camp 1		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cadena 1		2				2,000	
Cadena 2		2				2,000	

PRESSUPOST

Cadena 3	2				2,000	
Cadena 4	2				2,000	
Cadena 5	2				2,000	
Cadena 6	2				2,000	
Cadena 7	2				2,000	
Cadena 8	2				2,000	
					<u>16,000</u>	16,000
Camp 2	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Cadena 1	2				2,000	
Cadena 2	2				2,000	
Cadena 3	2				2,000	
Cadena 4	2				2,000	
Cadena 5	2				2,000	
Cadena 6	2				2,000	
Cadena 7	2				2,000	
Cadena 8	2				2,000	
					<u>16,000</u>	16,000
					<u>32,000</u>	32,000
Total u:						32,000
2.3	M Subministrament i instal·lació de línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, en canal protectora de PVC rígida, de 40x90 mm. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Inversor1-Quadre FV		5,000			5,000	
Inversor2-Quadre FV		5,000			5,000	
					<u>10,000</u>	10,000
Total m:						10,000
2.4	M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x75 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66090, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre paraments verticals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 5J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment					

de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Safata CC Camp1		12,000			12,000	
Safata CC Camp2		8,000			8,000	
Safata per allotjat cables CC a la zona dels inversors		6,000			6,000	
					26,000	26,000
Total M:						26,000

- 2.5 M Subministrament i instal·lació de derivació individual trifàsica fix en superfície per serveis generals, delimitada entre la centralització de comptadors o la caixa de protecció i mesura i el quadre de comandament i protecció de cada usuari, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígida, de 60x130 mm. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil de comandament per a canvi de tarifa. Totalment muntada, connexionada i provada.**
Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Desde TMF10 a Quadre FV		40,000			40,000	
					40,000	40,000
Total m:						40,000

- 2.6 M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x150 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66150, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre suports horitzontals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 20J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
--	------	----------	---------	--------	---------	----------

PRESSUPOST

Safata Linia Derivació	35,000	35,000	
		<u>35,000</u>	35,000
	Total M		35,000

Capítol 3 PROTECCIONS CA I CC

Nº	U	Descripció	Amidament					
3.1	U	Subministrament i muntatge de quadre de proteccions AC. Inclou: -1 x Interruptor automàtic en caixa emmotllada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament instantani entre 1,5 i 15 x In, model Compact NSX160F LV430408+LV430496, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 5.2 E, amb mesurament d'energia activa, reactiva i aparent, total i per fase, de 140x161x86 mm, segons UNE-EN 60947-2. -2 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1. -1 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60H A9F79610 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1. -2 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iLD A9R31491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. -1 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iLD A9R61440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. -1 x Protector contra sobretensions transitòries, tipus 1 + 2 (ones de 10/350 µs i 8/20 µs), amb cartutx extraïble i led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 25 kA, model PRD1 25r 16332 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 144x99x71 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11. -1 x Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Quadre de protecció de corrent altern	1			1,000		
						1,000	1,000	
						Total U	1,000	

Capítol 4 POSADA A TERRA

Nº	U	Descripció	Amidament				
4.1	Ut	Xarxa d'equipotencialitat mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm ² de secció, connectant a terra totes les masses metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Fins i tot caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Connexió de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posada a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa.					
	Camp 1	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	Cadena 1	1				1,000	
	Cadena 2	1				1,000	
	Cadena 3	1				1,000	
	Cadena 4	1				1,000	
	Cadena 5	1				1,000	
	Cadena 6	1				1,000	
	Cadena 7	1				1,000	
	Cadena 8	1				1,000	
						8,000	8,000
	Camp 2	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	Cadena 1	1				1,000	
	Cadena 2	1				1,000	
	Cadena 3	1				1,000	
	Cadena 4	1				1,000	
	Cadena 5	1				1,000	
	Cadena 6	1				1,000	
	Cadena 7	1				1,000	
	Cadena 8	1				1,000	
						8,000	8,000
						16,000	16,000
	Total ut:						16,000
4.2	M	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 25 mm ² de secció, amb aïllament de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	Cable de Terra en safata CC		30,000			30,000	
	Cable de Terra en safata		40,000			40,000	

CA							
Connexió a anell existent		10,000			10,000		
					80,000		80,000
		Total m:					80,000
4.3	U	Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer courat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Connexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Reforç de l'anell de posta a terra existent	1			1,000	
						1,000	1,000
		Total U:					1,000

Capítol 5 SISTEMA DE MONITORATGE

Nº	U	Descripció	Amidament					
5.1	M	Cable elèctric per a transmissió de dades, senyals analògics i digitals en plantes industrials i instruments de mesura i control en zones amb sorolls elèctrics, tipus LiYCY, tensió nominal 250 V, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 2x0,75 mm² de secció, aïllament de policlorur de vinil (PVC), apantallat amb trena de coure estanyat (cobertura superior al 65%), coberta de policlorur de vinil (PVC), i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Inversor i quadre general	40				40,000	
							40,000	40,000
							Total m	40,000
5.2	U	Subministrament i muntatge d'elements de monitorització i control d'energia de la planta fotovoltaica que inclou: 1xMesurador trifàsic de mesura indirecta Janitza model U103, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1. 1xSmartlogger 3000A de Huawei, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

PRESSUPOST

A la línia d'evacuació de la instal·lació Fotovoltaica		1					1,000	
							1,000	1,000
							Total U	1,000
5.3	U	Subministrament i muntatge de conjunt de transformadors de corrent de relació 250A/5A						
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial		Subtotal
A la línia d'evacuació de la instal·lació Fotovoltaica		1				1,000		
						1,000		1,000
						Total U		1,000

Capítol 6 SEGURETAT I SALUT

Nº	U	Descripció	Amidament
6.1	U	PLA DE SEGURETAT I SALUT	
			Total u
6.2	U	Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 3 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.	
			Total U
6.3	U	Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 2 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 4 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport.	5,000

Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Total U: 4,000

Capítol 7 LEGALITZACIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament
7.1	U	Projecte Tècnic, Emissió del certificat d'instal·lació elèctrica, taxes d'inscripció al RITSIC i tràmits d'inscripció al RITSIC i al RAC	
Total u:			1,000

Capítol 8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament
8.1	U	Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomisó i de mesura tipus TMF10 per a 250A: Armari prefabricat monobloc de 2650x1460x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF10 o EMI's fins a 630 A, o similars. Equip de Mesura Indirecta de BT tipus TMF10 en muntatge modular segons Norma NRZ103	
Total u:			1,000
8.2	U	Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomisó i caixa de derivació. Armari prefabricat monobloc de 2150x1120x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) o caixes CS + CGP. Caixa de Derivació CGP esquema 12 250A BUC, muntatge intempèrie segons - 1.3.45.01 B	
Total u:			1,000
8.3	U	Despeses de connexió segons estudi de distribuïdora. Inclou els treballs d'adequació, tant executats per distribuïdora com els que s'executi per l'abonat, així com els cost de l'estudi de distribuïdora	
Total u:			1,000

Capítol 9 CONTINGÈNCIES

Nº	U	Descripció	Amidament
9.1	U	Despeses imprevistes	
Total u:			1,000

QUADRE PREUS NÚM1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA		
1.1	U Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules partides de monocristal·lí i tecnologia N-Type TOPCON potència m (Wp) 475W, tensió a màxima potència (Vmp) 35.21 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.49 A, tensió en circuit obert 42.54 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.23 A, eficiència 222.01%, 120 cèl·lules, vidre exterior trempat de 3.2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins a 85°C, dimensions 1903x1134x30 mm, resistència a la càrrega de 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 24.2 kg. Inclús accessoris de muntatge i material de connexió elèctric, sense incloure l'estructura suport. caixa de connexions amb díodes, cables i connexions. Totalment muntat, connectat i provat.	101,86	CENT U EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS
1.2	U Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, HUAWEI model 50KTL, potència nominal de sortida 50kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, rendiment (CE) 98.0%, de proteccions de inversió, protecció IP-65, inclòs l'opcional SMARTDONGLE E-WIFI.	2.933,49	DOS MIL NOU-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS
1.3	U Estructura d'alumini model FLATFIX FUSION de la marca ESDEC de 10°, amb una estructura aerodinàmica que garanteix la solidesa de l'estructura. Autoportant, llasta amb els contrapesos necessaris segons càlculs realitzats pel fabricant.	103,27	CENT TRES EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS
1.4	U Subministrament i muntatge de sostre de xapa amb suports ancorats a coberta, per a subjecció i protecció de 2 inversors. La xapa i els suports galvanitzats i pintats.	1.602,61	MIL SIS-CENTS DOS EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS

	2 CABLEJAT I CANALITZACIONS		
2.1	m Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm ² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre pel negatiu i color vermell pel positiu, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.	2,38	DOS EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS
2.2	u Subministrament de Connector MC4 compatible UNASM/T4-PPE-1+/T1.5KV\U1.5KV/ 1500V tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional de accessoris.	7,18	SET EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
2.3	m Subministrament i instal·lació de línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm ² , sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, en canal protectora de PVC rígid, de 40x90 mm. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	31,67	TRENTA-U EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS

2.4	M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x75 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66090, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre paraments verticals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 5J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts	22,04	VINT-I-DOS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS
2.5	m Subministrament i instal·lació de derivació individual trifàsica fix en superfície per serveis generals, delimitada entre la centralització de comptadors o la caixa de protecció i mesura i el quadre de comandament i protecció de cada usuari, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígida, de 60x130 mm. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil de comandament per a canvi de tarifa. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	81,79	VUITANTA-U EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS
2.6	M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x150 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66150, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre suports horitzontals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 20J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts	45,31	QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS

3.1	3 PROTECCIONS CA I CC U Subministrament i muntatge de quadre de proteccions AC. Inclou: -1 x Interruptor automàtic en caixa emmotllada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament instantani entre 1,5 i 15 x In, model Compact NSX160F LV430408+LV430496, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 5.2 E, amb mesurament d'energia activa, reactiva i aparent, total i per fase, de 140x161x86 mm, segons UNE-EN 60947-2. -2 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1. -1 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60H A9F79610 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1. -2 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iID A9R31491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. -1 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iID A9R61440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. -1 x Protector contra sobretensions transitòries, tipus 1 + 2 (ones de 10/350 µs i 8/20 µs), amb cartutx extraïble i led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 25 kA, model PRD1 25r 16332 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 144x99x71 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11. -1 x Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250	6.064,65	SIS MIL SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
-----	--	----------	---

4.1	4 POSADA A TERRA ut Xarxa d'equipotencialitat mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra totes les masses metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Fins i tot caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Connexió de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posada a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa.	29,62	VINT-I-NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
4.2	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 25 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.	6,91	SIS EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
4.3	U Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer courat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Conexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	161,34	CENT SEIXANTA-U EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS

5 SISTEMA DE MONITORATGE			
5.1	m Cable elèctric per a transmissió de dades, senyals analògics i digitals en plantes industrials i instruments de mesura i control en zones amb sorolls elèctrics, tipus LiYCY, tensió nominal 250 V, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 2x0,75 mm ² de secció, aïllament de policlorur de vinil (PVC), apantallat amb trena de coure estanyat (cobertura superior al 65%), coberta de policlorur de vinil (PVC), i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Totalment muntat, connexionat i provat.	1,64	U EURO AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
5.2	Inclou: Estesa del cable. Connexionat. U Subministrament i muntatge d'elements de monitorització i control d'energia de la planta fotovoltaica que inclou: 1xMesurador trifàsic de mesura indirecta Janitza model U103, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1. 1xSmartlogger 3000A de Huawei, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1.	936,00	NOU-CENTS TRENTA-SIS EUROS
5.3	U Subministrament i muntatge de conjunt de transformadors de corrent de relació 250A/5A	400,40	QUATRE-CENTS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS

	6 SEGURETAT I SALUT		
6.1	u PLA DE SEGURETAT I SALUT	1.300,00	MIL TRES-CENTS EUROS
6.2	U Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 3 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.	922,96	NOU-CENTS VINT-I-DOS EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS
6.3	U Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 2 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 4 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.	1.208,25	MIL DOS-CENTS VUIT EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS

7.1	7 LEGALITZACIÓ u Projecte Tècnic, Emissió del certificat d'instal·lació elèctrica, taxes d'inscripció al RITSIC i tràmits d'inscripció al RITSIC i al RAC	2.558,40	DOS MIL CINCENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
8.1	8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ u Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomisó i de mesura tipus TMF10 per a 250A: Armari prefabricat monobloc de 2650x1460x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF10 o EMI's fins a 630 A, o similars. Equip de Mesura Indirecta de BT tipus TMF10 en muntatge modular segons Norma NRZ103	3.811,87	TRES MIL VUITCENTS ONZE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS
8.2	u Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomisó i caixa de derivació. Armari prefabricat monobloc de 2150x1120x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) o caixes CS + CGP. Caixa de Derivació CGP esquema 12 250A BUC, muntatge intempèrie segons -1.3.45.01 B	3.408,87	TRES MIL QUATRECENTS VUIT EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS
8.3	u Despeses de connexió segons estudi de distribuïdora. Inclou els treballs d'adequació, tant executats per distribuïdora com els que s'executi per l'abonat, així com els cost de l'estudi de distribuïdora	2.080,00	DOS MIL VUITANTA EUROS
9.1	9 CONTINGÈNCIES u Despeses imprevistes	1.800,00	MIL VUIT-CENTS EUROS

QUADRE DE PREUS NÚM2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA U Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules partides de silici monocristal·lí i tecnologia N-Type TOPCON potència màxima (Wp) 475W, tensió a màxima potència (Vmp) 35.21 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.49 A, tensió en circuit obert (Voc) 42.54 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.23 A, eficiència 222.01%, 120 cèl·lules, vidre exterior trempat de 3.2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 1903x1134x30 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 24.2 kg. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric, sense incloure l'estructura suport. amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Totalment muntat, connectat i provat. <i>Mà d'obra</i> <i>Materials</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	12,94 85,00 3,92	101,86
1.2	U Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, HUAWEI model 50KTL, potència nominal de sortida 50kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, rendiment (CE) 98.0%, de proteccions de inversió protecció IP-65, inclòs l'opcional SMARTDONGLE E-WIFI. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	51,75 0,76 2.768,15 112,83	2.933,49
1.3	U Estructura d'alumini model FLATFIX FUSION de la marca ESDEC de 10°, amb una estructura aerodinàmica que garanteix la solidesa de l'estructura. Autoportant, llasta amb els contrapesos necessaris segons càlculs realitzats pel fabricant. <i>Mà d'obra</i> <i>Maquinària</i> <i>Materials</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	18,11 0,19 81,00 3,97	103,27
1.4	U Subministrament i muntatge de sostre de xapa amb suports ancorats a coberta, per a subjecció i protecció de 2 inversors. La xapa i els suports galvanitzats i pintats.		

	<i>Mà d'obra</i>	207,00	
	<i>Materials</i>	1.333,97	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	61,64	1.602,61
	2 CABLEJAT I CANALITZACIONS		
2.1	m Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm ² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre pel negatiu i color vermell pel positiu, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.		
	<i>Mà d'obra</i>	1,55	
	<i>Materials</i>	0,74	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	0,09	2,38
2.2	u Subministrament de Connector MC4 compatible UNASM/T4-PPE-1+/T1.5KV\U1.5KV/ 1500V tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional de accessoris.		
	<i>Mà d'obra</i>	5,18	
	<i>Materials</i>	1,72	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	0,28	7,18
2.3	m Subministrament i instal·lació de línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm ² , sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, en canal protectora de PVC rígida, de 40x90 mm. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.		
	<i>Mà d'obra</i>	6,47	
	<i>Materials</i>	23,98	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	1,22	31,67

2.4	M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x75 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66090, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre paraments verticals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 5J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts <i>Mà d'obra</i> <i>Materials</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	5,92 15,27 0,85	22,04
2.5	m Subministrament i instal·lació de derivació individual trifàsica fix en superfície per serveis generals, delimitada entre la centralització de comptadors o la caixa de protecció i mesura i el quadre de comandament i protecció de cada usuari, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígida, de 60x130 mm. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil de comandament per a canvi de tarifa. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte. <i>Mà d'obra</i> <i>Materials</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	8,80 69,84 3,15	81,79
2.6	M Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x150 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66150, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre suports horitzontals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 20J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts		

	<i>Mà d'obra</i>	9,69	
	<i>Materials</i>	33,88	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	1,74	
			45,31
	3 PROTECCIONS CA I CC		
3.1	U Subministrament i muntatge de quadre de proteccions AC. Inclou: -1 x Interruptor automàtic en caixa emmotllada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x In, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x Ir, ajust de la intensitat de disparament instantani entre 1,5 i 15 x In, model Compact NSX160F LV430408+LV430496, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 5.2 E, amb mesurament d'energia activa, reactiva i aparent, total i per fase, de 140x161x86 mm, segons UNE-EN 60947-2. -2 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1. -1 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60H A9F79610 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1. -2 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iID A9R31491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. -1 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iID A9R61440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1. -1 x Protector contra sobretensions transitòries, tipus 1 + 2 (ones de 10/350 µs i 8/20 µs), amb cartutx extraïble i led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 25 kA, model PRD1 25r 16332 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 144x99x71 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11. -1 x Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250		
	<i>Mà d'obra</i>	575,00	
	<i>Maquinària</i>	3,80	
	<i>Materials</i>	5.252,59	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	233,26	
			6.064,65
	4 POSADA A TERRA		
4.1	ut Xarxa d'equipotencialitat mitjançant conductor rígid de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra totes les masses metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Fins i tot caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Connexió de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posada a terra. Traçat de la línia principal de		

	terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa.			
	<i>Mà d'obra</i>	8,23		
	<i>Materials</i>	20,25		
	<i>4 % Costos indirectes</i>	1,14		
			29,62	
4.2	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 25 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			
	<i>Mà d'obra</i>	1,45		
	<i>Materials</i>	5,19		
	<i>4 % Costos indirectes</i>	0,27		
			6,91	
4.3	U Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer courat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Connexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
	<i>Mà d'obra</i>	14,94		
	<i>Materials</i>	140,19		
	<i>4 % Costos indirectes</i>	6,21		
			161,34	
5.1	5 SISTEMA DE MONITORATGE m Cable elèctric per a transmissió de dades, senyals analògics i digitals en plantes industrials i instruments de mesura i control en zones amb sorolls elèctrics, tipus LiYCY, tensió nominal 250 V, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 2x0,75 mm² de secció, aïllament de policlorur de vinil (PVC), apantallat amb trena de coure estanyat (cobertura superior al 65%), coberta de policlorur de vinil (PVC), i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Totalment muntat, connexionat i provat.			

	Inclou: Estesa del cable. Connexionat.			
	<i>Mà d'obra</i>	1,08		
	<i>Materials</i>	0,50		
	<i>4 % Costos indirectes</i>	0,06		
			1,64	
5.2	U Subministrament i muntatge d'elements de monitorització i control d'energia de la planta fotovoltaica que inclou: 1xMesurador trifàsic de mesura indirecta Janitza model U103, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1. 1xSmartlogger 3000A de Huawei, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1. <i>Materials</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	900,00 36,00		
			936,00	
5.3	U Subministrament i muntatge de conjunt de transformadors de corrent de relació 250A/5A <i>Mà d'obra</i> <i>Materials</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	115,00 270,00 15,40		
			400,40	
6.1	6 SEURETAT I SALUT u PLA DE SEURETAT I SALUT <i>Sense descomposició</i> <i>4 % Costos indirectes</i>	1.250,00 50,00		
			1.300,00	
6.2	U Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 3 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment			

	col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
	<i>Mà d'obra</i>	83,41		
	<i>Materials</i>	804,05		
	<i>4 % Costos indirectes</i>	35,50		
			922,96	
6.3	U Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 2 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 4 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
	<i>Mà d'obra</i>	119,14		
	<i>Materials</i>	1.042,64		
	<i>4 % Costos indirectes</i>	46,47		
			1.208,25	
7.1	7 LEGALITZACIÓ			
	u Projecte Tècnic, Emissió del certificat d'instal·lació elèctrica, taxes d'inscripció al RITSIC i tràmits d'inscripció al RITSIC i al RAC			
	<i>Sense descomposició</i>	2.460,00		
	<i>4 % Costos indirectes</i>	98,40		
			2.558,40	
	8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ			

8.1	u Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomisó i de mesura tipus TMF10 per a 250A: Armari prefabricat monobloc de 2650x1460x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF10 o EMI's fins a 630 A, o similars. Equip de Mesura Indirecta de BT tipus TMF10 en muntatge modular segons Norma NRZ103		
	<i>Mà d'obra</i>	42,76	
	<i>Materials</i>	1.437,50	
	<i>Rest a d'Obra</i>	2.185,00	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	146,61	
			3.811,87
8.2	u Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomisó i caixa de derivació. Armari prefabricat monobloc de 2150x1120x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) o caixes CS + CGP. Caixa de Derivació CGP esquema 12 250A BUC, muntatge intempèrie segons -1.3.45.01 B		
	<i>Mà d'obra</i>	42,76	
	<i>Materials</i>	1.050,00	
	<i>Rest a d'Obra</i>	2.185,00	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	131,11	
			3.408,87
8.3	u Despeses de connexió segons estudi de distribuïdora. Inclou els treballs d'adequació, tant executats per distribuïdora com els que s'executi per l'abonat, així com els cost de l'estudi de distribuïdora		
	<i>Sense descomposició</i>	2.000,00	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	80,00	
			2.080,00
	9 CONTINGÈNCIES		
9.1	u Despeses imprevistes		
	<i>Sense descomposició</i>	1.730,77	
	<i>4 % Costos indirectes</i>	69,23	
			1.800,00

PRESSUPOST

Capítol 1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules partides de silici monocristal·lí i tecnologia N-Type TOPCON potència màxima (Wp) 475W, tensió a màxima potència (Vmp) 35.21 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.49 A, tensió en circuit obert (Voc) 42.54 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.23 A, eficiència 222.01%, 120 cèl·lules, vidre exterior trempat de 3.2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 1903x1134x30 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 24.2 kg. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric, sense incloure l'estructura suport. amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Totalment muntat, connectat i provat.			
		Total U	288,000	101,86	29.335,68
1.2	U	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, HUAWEI model 50KTL, potència nominal de sortida 50kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1000 VDC, rendiment (CE) 98.0%, de proteccions de inversió protecció IP-65, inclòs l'opcional SMARTDONGLE E-WIFI.			
		Total U	2,000	2.933,49	5.866,98
1.3	U	Estructura d'alumini model FLATFIX FUSION de la marca ESDEC de 10º, amb una estructura aerodinàmica que garanteix la solidesa de l'estructura. Autoportant, llasta amb els contrapesos necessaris segons càlculs realitzats pel fabricant.			
		Total U	288,000	103,27	29.741,76
1.4	U	Subministrament i muntatge de sostre de xapa amb suports ancorats a coberta, per a subjecció i protecció de 2 inversors. La xapa i els suports galvanitzats i pintats.			
		Total U	1,000	1.602,61	1.602,61
Total Capítol 1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA :					66.547,03

Capítol 2 CABLEJAT I CANALITZACIONS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.1	M	Cable elèctric unipolar, Tecsun "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x4 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II, de color negre pel negatiu i color vermell pel positiu, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i			

resistència a l'abrasió. Totalment muntat, connexionat i provat.
Inclou: Estesa del cable. Connexionat.

			Total m	892,000	2,38	2.122,96
2.2	U	Subministrament de Connector MC4 compatible UNASM/T4-PPE-1+/T1.5KV/U1.5KV/ 1500V tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional de accessoris.				
			Total u	32,000	7,18	229,76
2.3	M	Subministrament i instal·lació de línia general d'alimentació fix en superfície, que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 KV, en canal protectora de PVC rígida, de 40x90 mm. Inclús accessoris i elements de subjecció. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
			Total m	10,000	31,67	316,70
2.4	M	Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x75 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66090, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre paraments verticals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 5J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts				
			Total M	26,000	22,04	573,04

2.5	M	Subministrament i instal·lació de derivació individual trifàsica fix en superfície per serveis generals, delimitada entre la centralització de comptadors o la caixa de protecció i mesura i el quadre de comandament i protecció de cada usuari, formada per cables unipolars amb conductors de coure, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50 mm², sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígida, de 60x130 mm. Inclús accessoris, elements de subjecció i fil de comandament per a canvi de tarifa. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig i traçat de la línia. Col·locació i fixació de la canal protectora. Estesa de cables. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			
		Total m	40,000	81,79	3.271,60
2.6	M	Subministrament i muntatge de Safata No metàl·lica perforada Unex 60x150 mm amb tapa d'un compartiment Color Ral 7035 Ref. 66150, o tècnicament equivalent aprovada per la direcció facultativa. Construïda en termoplàstic tècnic aïllant U23X per a garantir el mètode de protecció de seguretat elèctrica s/UNE-HD- 60364-4-41 contra contactes indirectes. Sense terres i sense manteniment. Lliure de substàncies contaminants i metalls pesants tòxics (ROHS II). Muntada sobre suports horitzontals amb part proporcional d'unions i fixacions a suports. Assaig CTA Tipus I s/EN 61537:2007. Temperatura de servei de -20 °C a 60 °C i resistència a l'impacte de 20J a -20 °C. Dissenyada per a anar instal·lada en interiors i exteriors UV. Resistència a la corrosió s/EN 61537:2007, agents químics ISO/TR 10358 i DIN 8061. El fabricant acreditarà el compliment de la norma EN 61537 amb homologacions i marcats de qualitat emesos per organismes de normalització i certificació internacionalment reconeguts			
		Total M	35,000	45,31	1.585,85
		Total Capítol 2 CABLEJAT I CANALITZACIONS :			8.099,91

Capítol 3 PROTECCIONS CA I CC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
----	---	------------	-----------	------	--------

- 3.1 U Subministrament i muntatge de quadre de proteccions AC. Inclou:**
- 1 x Interruptor automàtic en caixa emmotllada, tetrapolar (3P+N,4P,3P+N/2), intensitat nominal 160 A, poder de tall 36 kA a 400 V, ajust de la intensitat de disparament per sobrecàrrega entre 0,4 i 1 x I_n, ajust de la intensitat de disparament de curt retard entre 1,5 i 10 x I_r, ajust de la intensitat de disparament instantani entre 1,5 i 15 x I_n, model Compact NSX160F LV430408+LV430496, "SCHNEIDER ELECTRIC", unitat de control electrònica Micrologic 5.2 E, amb mesurament d'energia activa, reactiva i aparent, total i per fase, de 140x161x86 mm, segons UNE-EN 60947-2.
 - 2 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.
 - 1 x Interruptor automàtic magnetotèrmic, bipolar (2P), intensitat nominal 10 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60H A9F79610 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.
 - 2 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iID A9R31491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.
 - 1 x Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe A, model iID A9R61440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.
 - 1 x Protector contra sobretensions transitòries, tipus 1 + 2 (ones de 10/350 µs i 8/20 µs), amb cartutx extraïble i led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,5 kV, intensitat màxima de descàrrega 25 kA, model PRD1 25r 16332 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 144x99x71 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons IEC 61643-11.
 - 1 x Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP40, aïllament classe II, de 1050x650x250

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Quadre de protecció de corrent altern	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U				1,000	6.064,65	6.064,65
Total Capítol 3 PROTECCIONS CA I CC :						6.064,65

Capítol 4 POSADA A TERRA

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.1	Ut	Xarxa d'equipotencialitat mitjançant conductor rígida de coure de 4 mm ² de secció, connectant a terra totes les masses metàl·liques existents i tots els elements conductors que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Fins i tot caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada. Inclou: Replanteig. Connexió de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posada a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa.			

			Total ut	16,000	29,62	473,92
4.2	M	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 25 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Fins i tot p/p d'accessoris i elements de subjecció. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.				
			Total m	80,000	6,91	552,80
4.3	U	Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer courat de 1,5 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Conexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.				
			Total U	1,000	161,34	161,34
			Total Capítol 4 POSADA A TERRA :			1.188,06

Capítol 5 SISTEMA DE MONITORATGE

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
5.1	M	Cable elèctric per a transmissió de dades, senyals analògics i digitals en plantes industrials i instruments de mesura i control en zones amb sorolls elèctrics, tipus LiYCY, tensió nominal 250 V, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 2x0,75 mm² de secció, aïllament de policlorur de vinil (PVC), apantallat amb trena de coure estanyat (cobertura superior al 65%), coberta de policlorur de vinil (PVC), i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Totalment muntat, connexionat i provat. Inclou: Estesa del cable. Connexionat.			
		Total m	40,000	1,64	65,60
5.2	U	Subministrament i muntatge d'elements de monitorització i control d'energia de la planta fotovoltaica que inclou: 1xMesurador trifàsic de mesura indirecta Janitza model U103, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1. 1xSmartlogger 3000A de Huawei, compatible amb inversor Huawei Sun2000, certificat per injecció zero segons RD244/2020 Annex 1.			
		Total U	1,000	936,00	936,00
5.3	U	Subministrament i muntatge de conjunt de transformadors de			



corrent de relació 250A/5A

Total U	1,000	400,40	400,40
Total Capítol 5 SISTEMA DE MONITORATGE :			1.402,00

Capítol 6 SEGURETAT I SALUT

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
6.1	U	PLA DE SEGURETAT I SALUT			
		Total u	1,000	1.300,00	1.300,00
6.2	U	Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 10 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 1 ancoratge intermedi d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 3 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
		Total U	5,000	922,96	4.614,80
6.3	U	Subministrament i instal·lació de línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, amb amortidor de caigudes, de 30 m de longitud, classe C, composta per 1 ancoratge terminal d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; 1 ancoratge terminal amb amortidor d'acer inoxidable AISI 316, acabat brillant; 2 ancoratges intermedis d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; cable flexible d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; 4 pals d'acer inoxidable AISI 316, amb placa d'ancoratge; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjectacables i un terminal manual; protector per a cap; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Inclús fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació dels pals. Col·locació i fixació dels ancoratges. Estesa del cable. Col·locació de complements. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
		Total U	4,000	1.208,25	4.833,00

Total Capítol 6 SEGURETAT I SALUT : 10.747,80

Capítol 7 LEGALITZACIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
7.1	U	Projecte Tècnic, Emissió del certificat d'instal·lació elèctrica,taxes d'inscripció al RITSIC i tràmits d'inscripció al RITSIC i al RAC			
		Total u:	1,000	2.558,40	2.558,40
Total Capítol 7 LEGALITZACIÓ :					2.558,40

Capítol 8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
8.1	U	Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomis i de mesura tipus TMF10 per a 250A: Armari prefabricat monobloc de 2650x1460x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF10 o EMI's fins a 630 A, o similars. Equip de Mesura Indirecta de BT tipus TMF10 en muntatge modular segons Norma NRZ103			
		Total u:	1,000	3.811,87	3.811,87
8.2	U	Subministrament i muntatge de conjunt d'armari prefabricat de fomis i caixa de derivació. Armari prefabricat monobloc de 2150x1120x480, amb porta metàl·lica, amb capacitat per albergar un conjunt de protecció i mesura TMF1 (fins a 63 A - 43,64 kW) o caixes CS + CGP. Caixa de Derivació CGP esquema 12 250A BUC, muntatge intempèrie segons -1.3.45.01 B			
		Total u:	1,000	3.408,87	3.408,87
8.3	U	Despeses de connexió segons estudi de distribuïdora. Inclou els treballs d'adequació, tant executats per distribuïdora com els que s'executi per l'abonat, així com els cost de l'estudi de distribuïdora			
		Total u:	1,000	2.080,00	2.080,00
Total Capítol 8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ :					9.300,74

Capítol 9 CONTINGÈNCIES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
9.1	U	Despeses imprevistes			
		Total u:	1,000	1.800,00	1.800,00
Total Capítol 9 CONTINGÈNCIES :					1.800,00

RESUM DEL PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SOBRE COBERTA DE L'ESCOLA LA PORTALADA

Capítol	Import
Capítol 1 INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA	66.547,03
Capítol 2 CABLEJAT I CANALITZACIONS	8.099,91
Capítol 3 PROTECCIONS CA I CC	6.064,65
Capítol 4 POSADA A TERRA	1.188,06
Capítol 5 SISTEMA DE MONITORATGE	1.402,00
Capítol 6 SEGURETAT I SALUT	10.747,80
Capítol 7 LEGALITZACIÓ	2.558,40
Capítol 8 ADEQUACIÓ PUNT DE CONNEXIÓ	9.300,74
Capítol 9 CONTINGÈNCIES	1.800,00
Pressupost d'execució material	107.708,59
13% de despeses generals	14.002,12
6% de benefici industrial	6.462,52
Suma	128.173,23
21% IVA	26.916,38
Pressupost d'execució per contracta	155.089,61
Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT CINQUANTA-CINC MIL VUITANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS.	

ALTAFULLA, abril de 2025

L'autor del document

Jordi Aragonès Juncosa

Enginyer Industrial Col·legiat Núm. 11.246

