

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A LA COBERTA DEL CENTRE CULTURAL

PROJECTE

Carrer Murrià, 34
Les Preses (17178)

AJUNTAMENT DE LES PRESES

REF: 3404



MEMÒRIA DESCRIPTIVA

- Dades generals
- Introducció
- Descripció instal·lació fotovoltaica autoconsum

NORMATIVA APLICABLE

Relació de la normativa d'obligat compliment

PRODUCCIÓ ENERGIA SOLAR ESTIMADA**ESTALVI ECONÒMIC****PLEC DE CONDICIONS****AMIDAMENTS****PRESSUPOST**

Resum de pressupost per capítols

CONCLUSIÓ**ANNEXES**

- Instruccions d'ús i manteniment
- Documentació dels equips instal·lats

DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

- Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

- 1.- Localització i Situació.
- 2.- NN.SS i Emplaçament.
- 3.- Planta Coberta
- 4.- Planta Baixa i Primera.



MEMÒRIA DESCRIPTIVA

DADES GENERALS

PROJECTE

Instal·lacio Solar Fotovoltaica d'Autoconsum

Ref: **3404**Adreça: **C/ Murrià, 34**Codi Postal: **17178**Municipi: **Les Preses**Comarca: **La Garrotxa**Ref. Cadastral: **5560225DG5656S0001QZ**

AGENTS DEL PROJECTE

PROMOTOR

AJUNTAMENT DE LES PRESES

NIF: : **P- 1714800H**Adreça: **C/ Major, 2**Municipi: **Les Preses**Codi Postal: **17178**REDACTORArquitecte: **Montserrat Gou Juvinyà**Núm col·legiat: **32.774/3**Adreça: **C/ Lorenzana**Núm / parcel·la : **24**Planta: **Baixos**Porta: **-**Municipi: **Olot**Codi Postal: **17800**Telèfon: **653 972 359**E-mail: **montse@volums.cat**

RELACIÓ DE DOCUMENTS COMPLEMENTARIS I PROJECTES PARCIALS

Estudi bàsic de seguretat i salut: **Redactat pel mateix arquitecte projectista**

Les Preses, març de 2022

El Promotor

L'Arquitecta

Ajuntament de Les Preses

Montserrat Gou Juvinyà



INTRODUCCIÓ

ANTECEDENTS

El febrer de 2012, l'Ajuntament de Les Preses va aprovar l'adhesió al Pacte d'alcaldes, per a vetllar que es complissin els compromisos del Pacte i de l'execució d'aquest Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible.

El Pacte d'alcaldes és la primera iniciativa i la més ambiciosa de la Comissió europea orientada directament a les autoritats locals i als ciutadans per prendre la iniciativa en la lluita contra el canvi climàtic.

L'estratègia del "20/20/20" de la Comissió Europea és la base del Pacte d'alcaldes (Convenant of Mayors) en què la Unió Europea atorga tot el protagonisme als municipis com a actors principals de l'acció de govern.

EL PLA D'ACCIÓ PER A L'ENERGIA SOSTENIBLE

En aquest pla es preveia actuar en els següents camps:

- Augmentar el grau d'estalvi i eficiència energètica en els edificis públics, edificis residencials i el sector terciari.
- Disminuir les emissions associades al transport urbà.
- Incrementar la producció local d'energia al municipi i el consum d'energia renovable.
- Disminuir les emissions associades al tractament de residus sòlids urbans.

Pel qual es varen redactar un seguit d'accions en els diferents àmbits, les quals es varen periodificar en execucions a curt, mitjà o llarg termini, per assolir l'any 2020 i més enllà els objectius previstos.

ACTUACIONS A L'ÀMBIT MUNICIPAL I DE CURT TERMINI ESCOLLIDES

L'Ajuntament ha efectuat algunes actuacions per reduir les emissions en les instal·lacions municipals, entre les quals destaca amb molt bons resultats l'actuació que es va portar a terme en l'enllumenat públic.

Actualment es preveu efectuar una acció dins l'àmbit de la generació renovable, amb una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum en un edifici municipal, concretament al Centre Cultural de Les Preses. Aquesta acció està inclòs en el PAES amb la següent fitxa d'acció.

Acció 3.3.2 – Generació d'energia elèctrica per autoconsum al Centre Cultural

Aquesta instal·lació s'adaptarà als nous condicionants normatius del recent RD 244/2019 que regula les instal·lacions fotovoltaïques d'autoconsum. Passant d'un sistema on s'intentava anar al balanç net anual, a un sistema on el limitant és la coberta de manera que els excedents es puguin compensar amb altres equipaments propers.

CONTIGUT I ABAST

El projecte inclou la instal·lació d'un equip d'energia solar fotovoltaica connectat a la xarxa amb els següents elements:

- Panells fotovoltaics
- Inversor de connexió a xarxa
- Autotransformador reversible trifàsic
- Estructura de suport fixada a la coberta



- Sistema de monitoratge
- Proteccions elèctriques CC/CA
- Cablejat elèctric

L'abast del projecte tan sols és la instal·lació solar fotovoltaica. No entra dins l'abast del projecte les instal·lacions existents en l'edifici ni la seva legalització.

El projecte està redactat per garantir la seguretat de les persones i els objectes, acollint-se a la normativa vigent.

El projecte analitza tots els elements que compondran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament.

El projecte s'ha redactat de manera que compleixi amb les normatives d'aplicació.

NORMATIVA URBANÍSTICA

NORMATIVA URBANÍSTICA

Planejament:	Text Refós de les Normes Subsidiàries del municipi de Les Preses – NNSS
Classificació del sòl:	Sòl Urbà
Qualificació del sòl:	Sistema d'Equipaments Comunitaris Equipament socio cultural (claua 2.8.1) Número 24 – Centre Cultural

En aquesta zona s'admet la col·locació de plaques fotovoltaïques sempre i quan segueixin la pendent de la coberta.

CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SEGONS R.D. 244/2019

Segons l'article 4 del Reial Decret 244/2019, la instal·lació es classifica segons la modalitat de subministrament d'autoconsum elèctric amb compensació d'excedents.

DADES DE PLANTEJAMENT

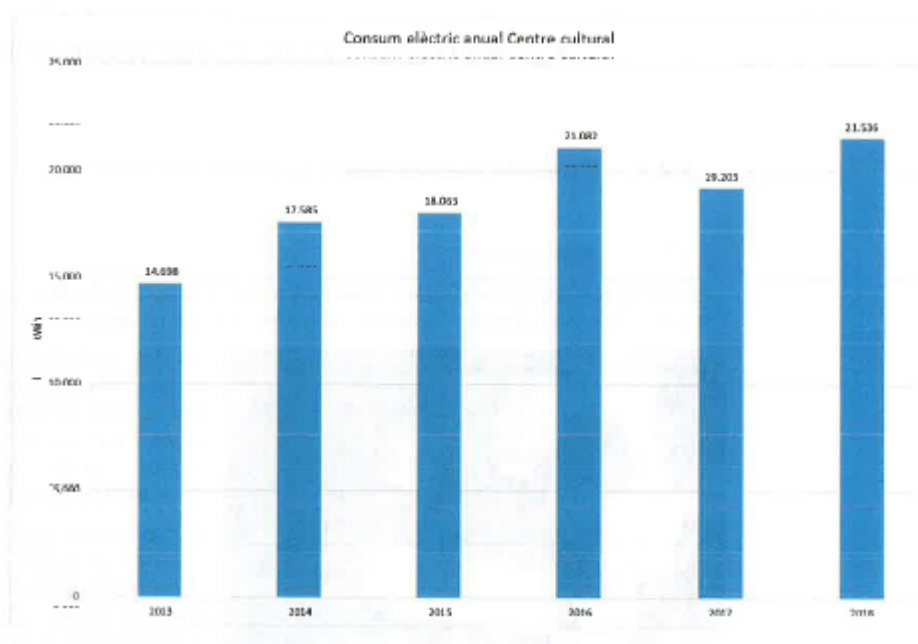
DESCRIPCIÓ ESTAT ACTUAL EDIFICI

El centre cultural està format per dos volums. Un primer volum amb orientació E-O cobert a dues aigües acabat amb teula ceràmica tipus àrab on hi ha l'accés, els serveis, les aules i les sales de reunions i, un segon volum, amb orientació N-S cobert a dues aigües amb panell sandvitx on hi ha la sala polivalent amb un petit escenari.

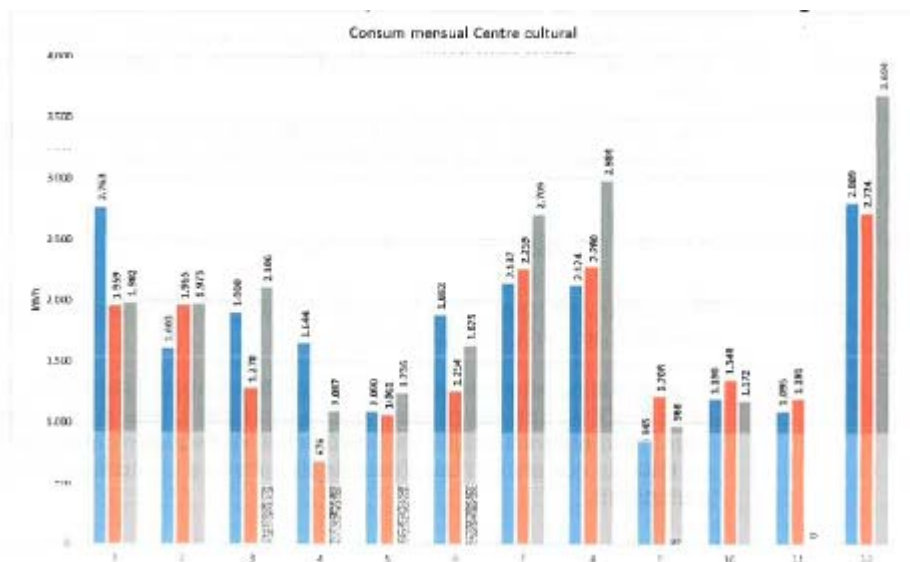
La instal·lació fotovoltaica d'autoconsum es proposa situar-la a les dues vessants del volum cobert amb teula ceràmica tipus àrab.

CONSUM ELÈCTRIC DE L'EQUIPAMENT

El consum de l'any 2018 ha estat de 21.536kWh lleugerament superior a anys anteriors, amb una tarifa de 2.0DHA. Aquest subministrament amb CUPS ES00331446426013001WV0F actualment està a tarifa 2.0DHA, però es passarà a 3.0A amb tres tarifes en el moment d'actualitzar la instal·lació elèctrica actual. La tensió actual de l'equipament és 127/230V, que s'haurà de tenir en compte a l'hora d'escollir els inversors i la configuració dels equips, línies i proteccions.



Si ens fixem en els tres darrers anys, el consum ha estat mensualment el següent:



Es pot observar que els majors consums tenen lloc a l'hivern, concretament als primers i últims mesos de l'any. El major consum del desembre del 2018 és perquè engloba els consums dels dos mesos (novembre i desembre)

La mitjana de consum mensual és d'uns 1.800kWh.

CORBA DE CÀRREGA DEL CONSUM ELÈCTRIC DE L'EQUIPAMENT

Segons les dades de facturació un 53,35% està en P1 i la resta en P2.

No es disposa de dades de corba horària, però atenent a l'ús que té aquest equipament, la major part dels consums tenen lloc a les tardes o els caps de setmana.

Per aquest motiu es proposa que aquesta instal·lació es dimensioni per treballar en mode de compensació de consums amb altres equipaments.

SUBMINISTRAMENTS PROPRIS A COMPENSAR

El recent RD 244/2019 permet la compensació de consums a les factures quan els equipaments compleixen alguns dels següents criteris:

- Estar connectat a la xarxa interior dels consumidors associats o units per una línia elèctrica directa
- Estar connectat a qualsevol xarxa de distribució de BT que provingui del mateix centre transformador
- Tant la generació com els consums es trobin en baixa tensió a una distància inferior als 500metres mesurats a la mesura de la projecció ortogonal entre els equips de mesura.

En aquest supòsit s'hi troben els següents equipaments:

Equipament	Consum 2018 kWh
Ajuntament	106.457
Camp de futbol de Les Preses	20.905
Pista Poliesportiva	2.498
Llar d'infants	12.479
Local Brigada	2.707
Punt d'informació	3.524



D'aquests equipaments, els que tenen un funcionament amb un major consum diürn, són l'edifici de l'Ajuntament i la Llar d'Infants.

També per consum, entraria el Camp de Futbol.

El que es proposa és compensar els consums entre aquests equipaments.

Segons els consums, la proposta seria la següent:

Equipament	Consum 2.018	%	% a assignar
Centre Cultural	21.536	13,35	12
Ajuntament	106.457	65,97	70
Camp de Futbol	20.905	12,95	12
Llar d'infants	12.479	7,73	6

DESCRIPCIO DE LA INSTAL·LACIÓ

La superfície útil que es tindrà en compte per instal·lar els mòduls fotovoltaics serà tant la vessant est com l'oest del volum alineat al carrer Murrià cobert amb teula ceràmica tipus àrab. A la vessant est es disposaran 30 mòduls fotovoltaics de 410w repartits en dues fileres amb una superfície de captació de 60m2. A la vessant oest es disposaran 38 mòduls fotovoltaics de 410w repartits en dues fileres amb una superfície de captació de 76m2.

Els mòduls fotovoltaics es col·loquen seguint la pendent de la coberta. Aquests s'instal·len de forma transversal per fixar de forma segura l'estructura al forjat de la coberta de l'edifici, sota les teules.

Es proposa instal·lar un inversor trifàsic de 20Kw situat a la planta primera de l'edifici dins un armari tancat i un autotransformador trifàsic per el canvi de tensió de 400V a 230V.

MÒDULS FOTOVOLTAICS

S'instal·laran un total de 68 mòduls fotovoltaics connectats en sèrie i en paral·lel de les següents característiques tècniques:

Marca i Model : SunPower - SPR- P3- 410- COM-1500

Potència Nominal: 410 Wp

Garantia: 25 anys

Dimensions: 998mm x 2.066mm x 40mm.

INVERSOR DE CORRENT PER A CONNEXIÓ A XARXA

S'instal·la un inversor de corrent trifàsic.

Les característiques tècniques de l'inversor proposat per a la instal·lació són les següents:

Marca i model: Fronius – Symo 20.0-3-M

Potència nominal de sortida: 20kw

Màxima corrent d'entrada CC: 33,0 A / 27,0 A

Concepte d'inversor : sense transformador

AUTOTRANSFORMADOR REVERSIBLE TRIFÀSIC

S'instal·la un autotransformador trifàsic amb una potència de 40KVA, per a canviar la tensió d'entrada de 400V a una tensió de sortida de 230V.

Les característiques tècniques de l'inversor proposat per a la instal·lació són les següents:

Marca i model: Polylux – Serie AUTW40

Tensió d'entrada: 400 V

Tensió de sortida: 230 V

ESTRUCTURA MÒDULS FOTOVOLTAICS

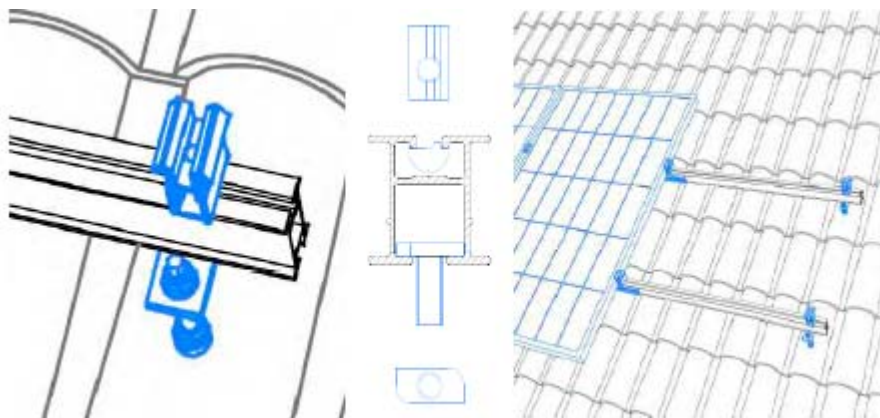
La coberta on es col·loquen els mòduls fotovoltaics està formada per teula. Els mòduls estaran ancorats sobre perfils llargs d'alumini de forma coplanar amb la teulada.

L'estructura resistirà el pes dels mòduls fotovoltaics, les sobrecàrregues provocades per l'efecte del vent i de la neu, així com les possibles dilatacions tèrmiques provocades per l'augment de temperatura en les diferents èpoques de l'any

Els perfils d'alumini es fixaran a la coberta mitjançant una peça que permet resseguir la teula i ancorar a la solera existents de l'edifici.



Els perfils base utilitzat per a l'estructura estan fabricats a partir d'un aliatge d'alumini 6082 templat T6. El model de perfil contemplat en el projecte és estructura coplanar Sunfer.



La cargoleria per a l'ancoratge de l'estructura pels mòduls fotovoltaics a la coberta serà d'acer inoxidable austenític AISI 304 o A2-70.

Els mòduls fotovoltaics aniran collats a la perfil·leria d'alumini mitjançant grapes de subjecció que es podran incorporar i desplaçar al llarg del perfil d'alumini en forma de guia.

No serà necessari deixar distància entre fileres de mòduls perquè no es fan ombra les unes a les altres, tampoc existeixen altres elements al voltant de la teulada que puguin causar ombres. Al voltant dels mòduls hi ha espai suficient per a realitzar les tasques de manteniment.

SISTEMA DE MONITORATGE

El propi sistema d'inversor Fronius disposa d'un mòdul de gestió i monitorització desenvolupat pel mateix fabricant.

Les característiques tècniques del sistema de monitorització proposat per a la instal·lació són les següents:

Marca i model: Fronius Smart Meter TS 65A-3
Tensió nominal: 208 - 400 V
Màxima corrent: 3 x 65 A
Secció de cable d'entrada: 1 – 16 mm²
Secció de cable de comunicació i neutre: 0,05 – 1,5 mm²
Consum d'energia: 1 W
Intensitat d'inici: 20 mA
Classe de protecció: 1
Precisió d'energia activa: Classe 1 (EN62053-21) / Classe B (EN50470-3)
Precisió d'energia reactiva: Classe 2 (EN 62053-23)
Interface per l'inversor: Modbus RTU (RS485)
Dimensions: 91,5 x 53,8 x 63,0 mm

QUADRES ELÈCTRICS I PROTECCIONS

Per proporcionar la seguretat tant als equips que formen la instal·lació com al personal encarregat del seu manteniment, és necessari proporcionar una sèrie d'elements de protecció que assegurin una explotació correcta de la instal·lació. Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i el RD 1663/2000.

El quadre de comandament i protecció solar se situarà a un alçada mínima d'1 m des del nivell del sòl per la seva col·locació. L'envoltant del quadre serà de polièster reforçat amb fibra de vidre, amb porta incorporada, i disposarà de les proteccions de cada un dels circuits que formen la instal·lació. S'ajustarà a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439 -3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data en què es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic. A més ha de nomenar i designar la sortida dels diferents circuits del quadre de comandament i protecció.

Les proteccions formades pels interruptors automàtics magneto tèrmics protegiran contra sobrecàrregues i curtcircuits segons estableix la ITC-BT-22. Els interruptors diferencials protegiran contra contactes indirectes segons estableix la ITC-BT-24. Per a la protecció contra sobretensions es preveu un risc baix a causa que està alimentada per una xarxa de



distribució subterrània i es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips en funció de la seva categoria i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries. Si fos necessari es realitzarà segons estableix la ITC-BT-23.

L'armari disposarà d'un born-regleta per a la posada a terra. Aquest estarà format pels elements que es detallen a l'esquema unifilar que apareix en els plànols, les característiques de cada un d'aquests elements i la seva elecció queden reflectits en el apartat de Càlculs Justificatius.

CÀLCULS

Proteccions contra sobreintensitats:

Les sobreintensitats es deuen a sobrecarregues degudes als aparells d'utilització, defectes de gran impedància o curtcircuits. Per tant, excepte el conductor de protecció, tots els conductors de cada circuit aniran protegits i s'equiparan amb interruptors magnetotèrmics que es representaran a l'esquema unifilar elèctric de la instal·lació.

Contra contactes indirectes:

S'instal·larà amb aquesta finalitat, un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilitat, el qual quedaria fora de servei si es produís el mínim desequilibri en les fases per fuga de corrent a causa de contacte directe. La protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

" R_a " és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

" I_a " és el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial-residual assignada).

" U " és la tensió de contacte límit convencional (50 V en locals secs i 24 V en locals humits).

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·lés un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, existirà una selectivitat entre ells.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons ITC-BT-23, si fos necessari.
-

A continuació s'indiquen les proteccions a utilitzar.

Proteccions en CC i caixa de connexions-proteccions

El quadre de proteccions de corrent continu el formen fusibles que tenen la funció de tallar el pas de corrent en el cas que la corrent de circulació entre ells sigui massa elevada. Han de servir per poder aïllar i comprovar el correcte funcionament de cada una de les sèries. Cada inversor ja disposa de fusibles de 15 A i 1.000 V integrats



dins de l'envolvent per protegir les sèries tant per banda positiva com banda negativa. Addicionalment també s'hi troba integrat un sobretensions de corrent continu de tipus 2, amperímetres per a mesurar la intensitat per cadascun dels strings i el seccionador de corrent continu.

Interruptors automàtics i diferencials

Interruptor magnetotèrmic

És un dispositiu electromecànic de protecció en circuits de corrent alterna i que té la finalitat de protegir la instal·lació elèctrica davant intensitats excessives, produïdes com a conseqüència de curtcircuits o per excessiu nombre d'elements connectats a ella.

Per al seu funcionament aprofita dos dels efectes produïts per la circulació de corrent elèctric, el magnètic i el tèrmic.

Interruptor diferencial

És un dispositiu de protecció electromecànic que es col·locarà en la instal·lació elèctrica amb la fi de protegir les persones de les derivacions causades falta d'aïllament entre els conductors actius i terra dels aparells de la instal·lació.

Aquest conjunt de proteccions estaran situades en el Quadre de comandament i protecció de la instal·lació fotovoltaica (QCPFV) segons plànols adjunts.

Les proteccions garanteixen que no se superaran les intensitats màximes admissibles en els conductors, i també una ràpida desconexió en cas de curtcircuit.

Proteccions d'interconnexió

El sistema fotovoltaic incorpora integrat en l'inversor proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (50,5 i 48 Hz) i de màxima i mínima tensió (253/264,5 i 195,5 V).

Protecció contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la no accessibilitat de les parts en tensió, per la interposició d'obstacles o per l'aïllament adient.

Protecció contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posta a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de continua es corresponen amb un sistema vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposarà d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà la alimentació en el cas que la circulació de corrent a terra sigui de valor superior a la seva sensibilitat.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. En la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions de equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure

de secció mínima de 2,5 mm² si disposen d'una protecció mecànica i de 6 mm² si els conductors de protecció no disposen d'aquesta.

Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els defectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics en la part d'alterna i fusibles en la part continua. Les proteccions garanteixen que no se superaran les intensitats màximes admissibles en els conductors, i també una ràpida desconexió en cas de curtcircuit.

Protecció contra sobretensions

Degut a que es poden originar sobretensions d'origen atmosfèric, s'instal·larà un sistema de protecció interna contra sobretensions. Es protegirà l'entrada de CC dels onduladors amb dispositius de protecció de classe II, degut a que són els equips més susceptibles de patir danys importants.

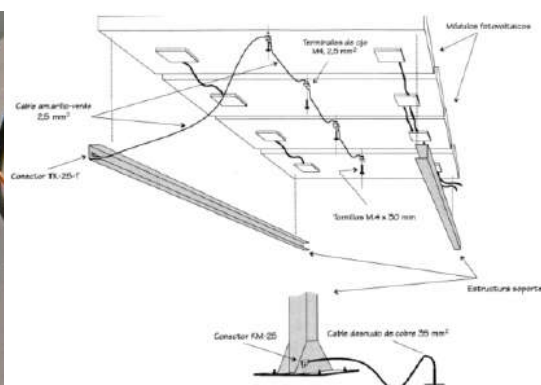
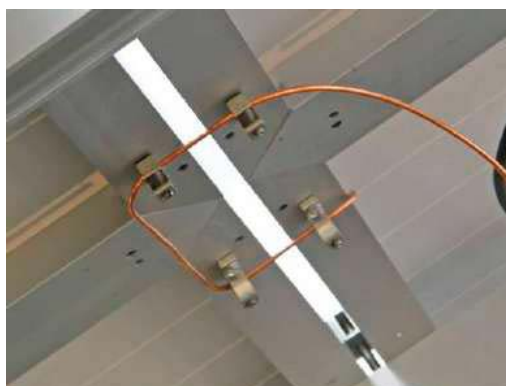
Cablejat i connexions entre conductors

Les connexions entre conductors a les caixes de connexió de mòduls FV i demés caixes de derivació es faran mitjançant borns de subjecció per rosca o bé amb borns de pressió continua.

Els conductors utilitzaran terminals o punteres. Es tindrà especial cura en les connexions d'ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, es ruixaran els contactes amb un antioxidant; abans de tancar les caixes, s'asseguraran les connexions collant de nou tots els borns i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

La presa de terra de l'estructura i les plaques FV serà independent de la resta de la instal·lació; la secció d'aquest conductor no serà inferior a 2,5 mm² Cu (punt 8 de la ITC-BT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, REBT).

Els mòduls fotovoltaics es connectaran entre ells i a la pròpia estructura del camp fotovoltaic mitjançant l'orifici específic que presenten en el seu marc d'alumini, utilitzant terminals de connexió d'acer inoxidable i cable nu de Cu, tal com es mostra a la figura següent:



Connexió a terra dels mòduls fotovoltaics i estructura metàl·lica

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, + i -, estiguin el més a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el més petites possible, en previsió de descàrregues atmosfèriques. Davant la possibilitat de què es produeixin descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors integrats dins de la caixa de connexió i proteccions a la qual arriben les cadenes de mòduls, abans de

connectar-se a els inversors. Els inversors també incorporen una protecció contra sobretensions produïdes per descàrregues atmosfèriques.

Les connexions entre cables es faran amb borns de subjecció per rosca. Les connexions entre mòduls fotovoltaics es realitzaran amb cable multicontact de classe II.

Els conductors que uneixen les caixes de protecció amb els diversos equips de la instal·lació i que recorren per l'equipament es situaran en safates porta cables tipus rejiband noves o lliures existents, o bé dins de tub.

Els conductors que uneixen seran de coure flexible de classe 5, tipus lliure d'halògens de reduïda emissió de fums i opacitat segons normes UNE 21.123 i UNE 21.1002, amb aïllament 450/750V, tipus H07Z1-K (AS).

Comptador d'energia elèctrica

El comptador d'energia que cal instal·lar segons indica el RD 1699/2011 serà bidireccional i estarà ubicat a la línia de la instal·lació fotovoltaica, en el punt més proper possible a la frontera, que en aquest cas serà en un nou armari d'obra alineat a façana i a costat de l'armari actual de l'escomesa general de l'edifici.

L'aparell de mesura serà de tipus electrònic multifunció de mesura directa amb registrador de mesures inclòs a la mateixa envoltant. Per a les mesures d'energia activa en els dos sentits de circulació d'energia i per a l'energia reactiva en 4 quadrants. També portarà incorporat el tancament automàtic a dia 1 per tots els contractes programats. La classe de precisió serà de classe 1 o superior per a la mesura d'energia activa i de classe 2 o superior per a la mesura de reactiva.

Connexió dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es connectaran formant diversos grups de diversos mòduls connectats en sèrie per tal d'assolir la tensió d'entrada a l'inversor desitjada. La intensitat que circula per un grup de mòduls connectats en sèrie ve definida per la intensitat del mòdul més desfavorit. D'aquesta manera, de cara a maximitzar la producció de la planta, és important connectar en sèrie mòduls que tinguin condicions de radiació el més similar possible. Al mateix temps es busca minimitzar les longituds de cable utilitzat de cara a reduir el cost de la instal·lació i reduir les pèrdues per efecte Joule. Aquests són els criteris que s'han seguit a l'hora de dissenyar la connexió elèctrica dels mòduls fotovoltaics.

Principals actuacions necessàries del projecte

Les principals actuacions necessàries per a realitzar la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum són les següents:

- o Fixació de l'estructura metàl·lica i col·locació i connexió dels mòduls fotovoltaics.
- o Traçat de la línia de terra i piqueta de terra de la instal·lació fotovoltaica.
- o Traçat de la línia elèctrica fotovoltaica de CC des del camp fotovoltaic fins a l'inversor.
- o Traçat de línia elèctrica fotovoltaica de CA des de l'inversor fins al punt de connexió.
- o Aparellatge elèctric del punt de connexió i comptador.
- o Instal·lació de l'inversor i caixa de proteccions.



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 de corrent o bé en el quadre elèctric de proteccions, que s'instal·la al costat de 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.

NORMATIVA APLICABLE

Es redacta el present Projecte tenint en compte les següents reglamentacions i normes:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió REBT (R.D. 842/2002 de 2 d'agost B.O.E 224).
- Instruccions Tècniques Complementaries: ITC-BT-02, ITC-BT-03, ITC-BT-04, ITC-BT-05, ITC-BT-08, ITC-BT-10, ITC-BT-18, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21, ITC-BT-22, ITC-BT-23, ITC-BT-24, ITC-BT-30, ITC-BT-40
- RD 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministra d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- RD 1699/2011 del 18 de novembre pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- RD 244/2019 , de 5 d'abril, per el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- RD 1955/2000, de l'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- RD1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica
- RD 413/2014 del 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovable, cogeneració i residus.
- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unifilar de punts de mesura del sistema elèctric.
- RD 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Decret 352/2001 de 18 de desembre sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa (DOGC de 2.1.2002)
- Llei 24/2013, del sector elèctric.
- Llei 21/2006 de 14 de febrer pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eco eficiència en els edificis.
- UNE 20-460-94 Part 5-523: Intensitats admissibles en els cables i conductors aïllats.
- UNE 20-434-90: Sistema de designació de cables.
- UNE 20-435-90 Part 2: Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions d'1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Part 4-43: Instal·lacions elèctriques en edificis. Protecció contra les sobreintensitats.
- UNE 20-460-90 Part 5-54: Instal·lacions elèctriques en edificis. Posada a terra i conductors de protecció.
- EN-IEC 60 947-2: 1996 (UNE-NP): Aparellatge B.T. Interruptors automàtics.
- EN-IEC 60 947-2: 1996 (UNE - NP) Annex B: Interruptors automàtics amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3: 1999: Aparellatge de baixa tensió. Interruptors, seccionadors, interruptors-seccionadors i combinats fusibles.
- EN-IEC 60 269-1 (UNE): Fusibles de baixa tensió.
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 del 8 de novembre de 1995 (BOE 10 de novembre de 1995).
- Altres Normes UNE d'obligat compliment.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març pel que s'aprova del Codi Tècnic de la Edificació.
- Reial decret 1247/2008 de 18 de Juliol, pel que s'aprova la Instrucció de formigó estructural (EHE-08).

- Llei 31/1995 del 8 de Novembre de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997 del 24 d'Octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- RD 486/1997 de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball.
- Normes particulars de la Companyia Subministradora d'Energia Elèctrica: E-Distribucion Redes Digitales, S.L..
- Llei 20/2009, relativa a la prevenció i control de les activitats, de 4 de desembre.
- Condicions imposades per les entitats públiques afectades.
- Decret 1/2010 de 3 d'agost , pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme.
- Decret 64/2014 de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre protecció de la legalitat urbanística.
- Normes subsidiàries del municipi de Les Preses
- Altres normes i disposicions del projectista.

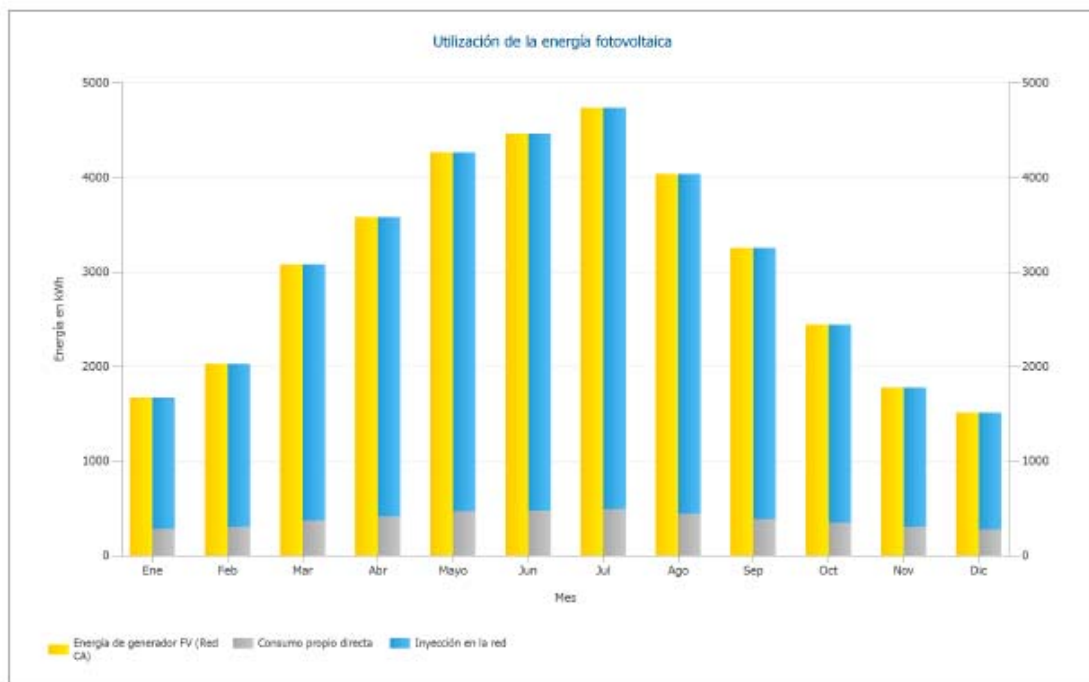
PRODUCCIÓ ENERGIA SOLAR ESTIMADA

CONSUM I ANÀLISI ENERGÈTIC

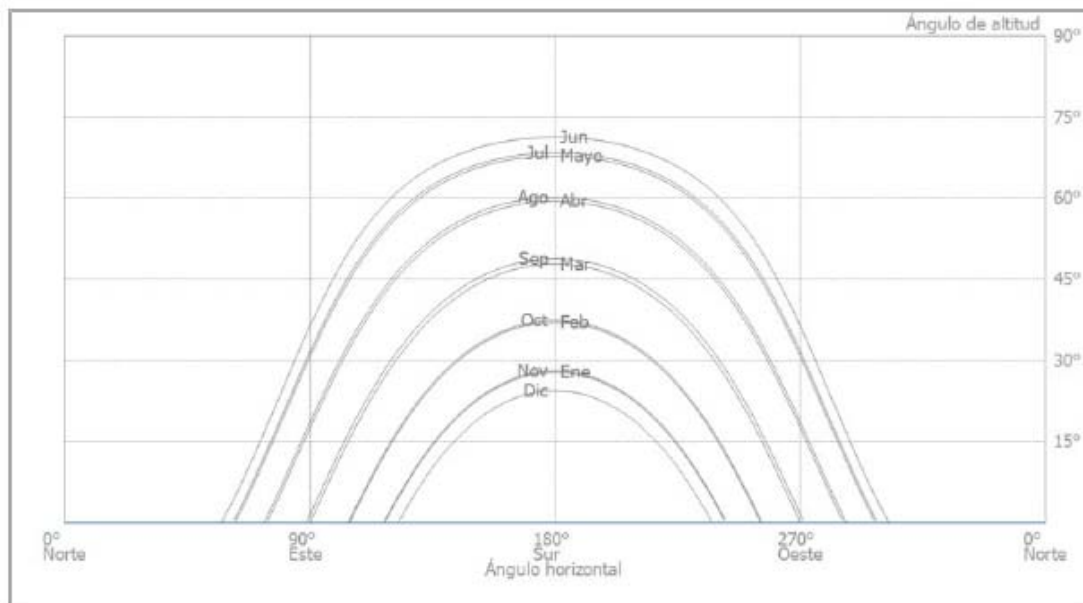
Simulació de la producció d'energia fotovoltaica

Dades climàtiques	Les Preses (1991-2010)	
Coefficient de rendiment de la instal·lació	88,0	%
Reducció de rendiment per ombrejat	0,5	%/Any
Emissions de CO2 evitades	17.309	kg/any
Producció fotovoltaica	36.837	kWh/Any

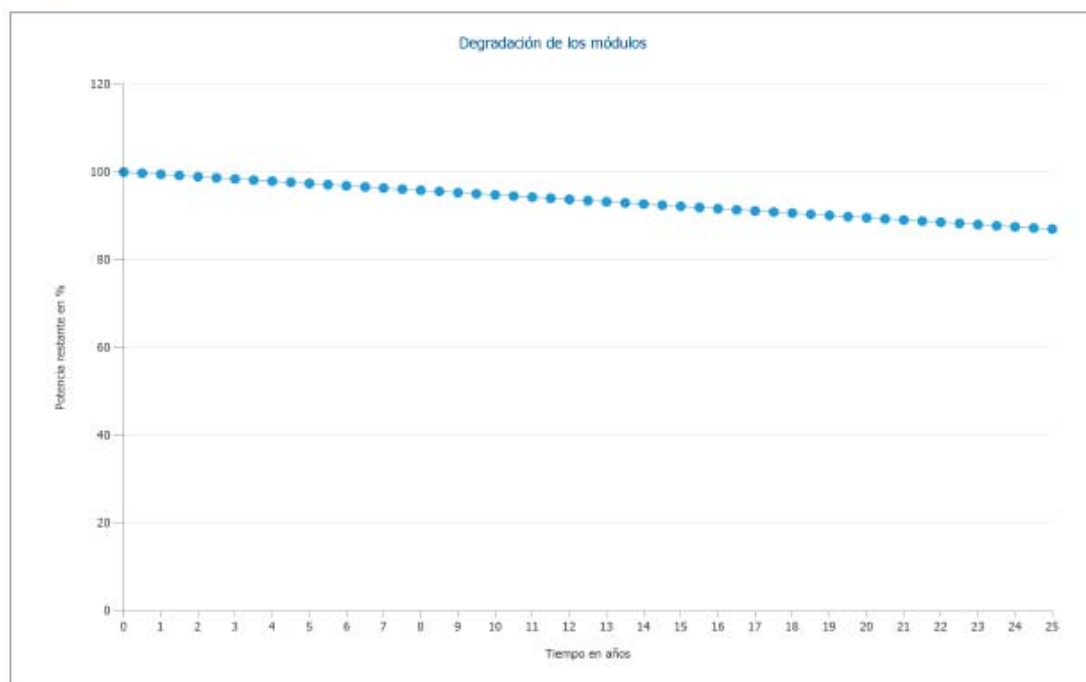
Pronòstics de la simulació de la generació d'energia fotovoltaica



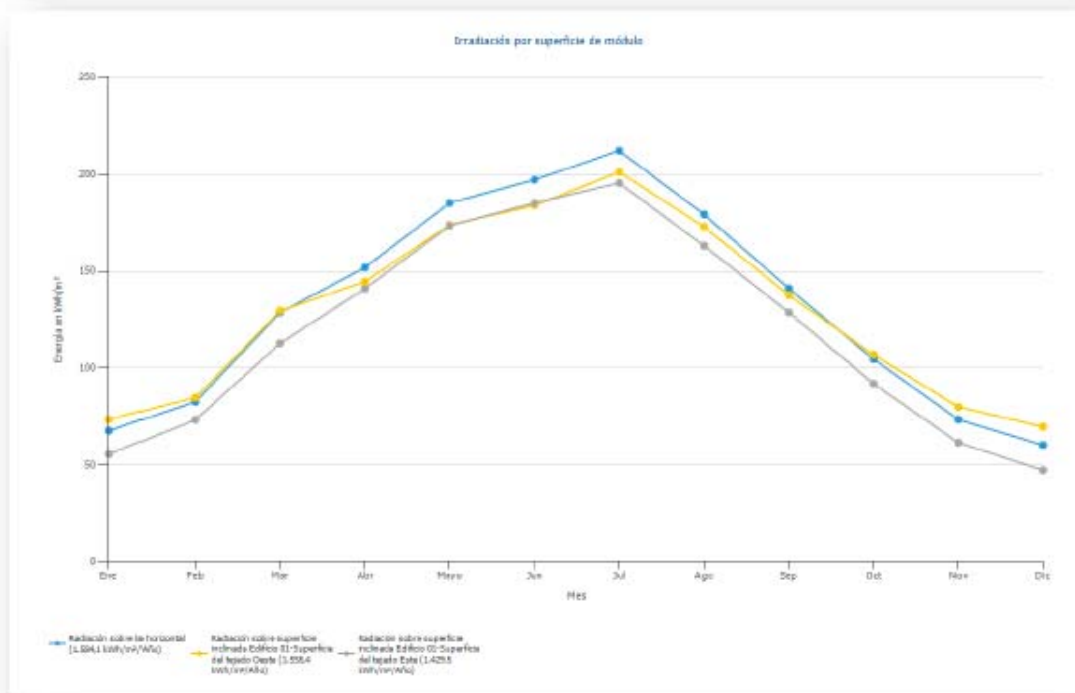
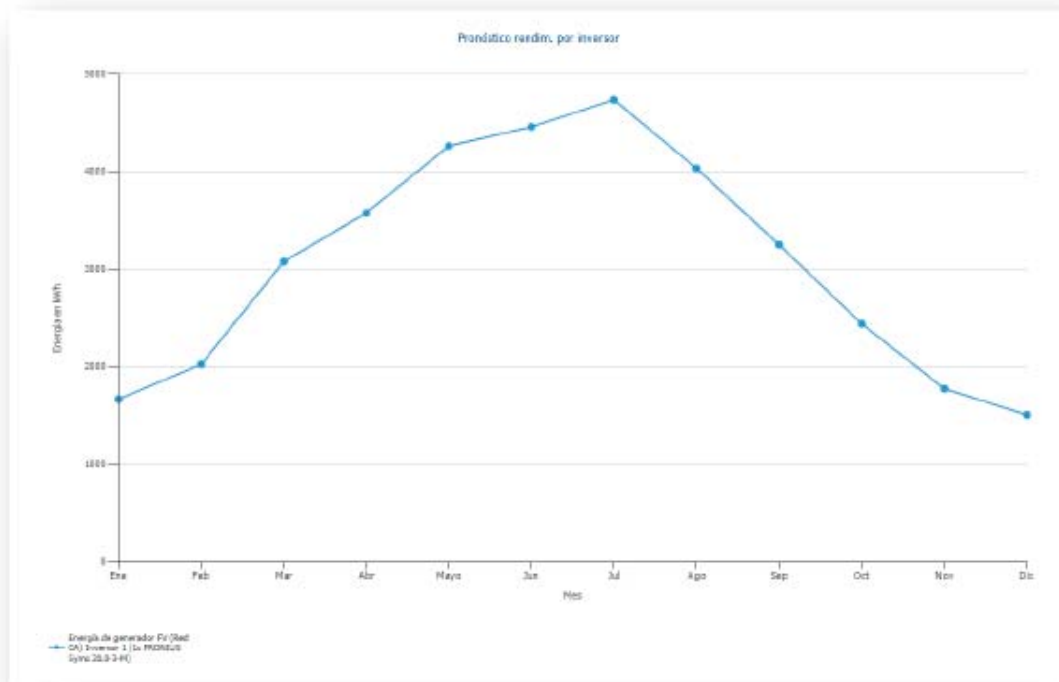
Línea de l'horitzó, planificació 3D



Degradació dels mòduls fotovoltaics



Pronòstics de rendiment



Superfície fotovoltaica Est

Potència generador FV	12,3	kWp
Número de mòduls FV	30	SPR-P3-410-COM-1500
Inclinació	25	º
Orientació	78	Est
Superfície generador FV	61,9	m ²



Superfície fotovoltaica Oest

Potència generador FV	15,58	kWp
Número de mòduls FV	38	SPR-P3-410-COM-1500
Inclinació	25	º
Orientació	258	Oest
Superfície generador FV	78,4	m ²



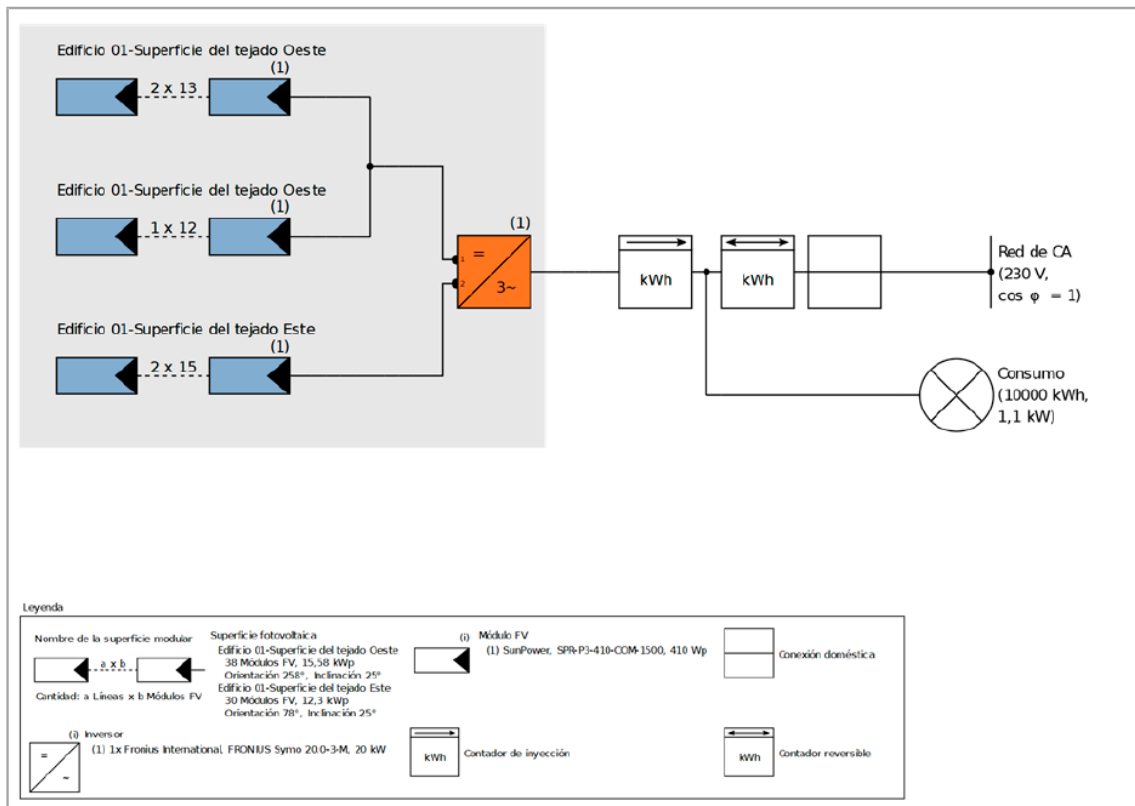
Es proposa connectar l'inversor a la xarxa Ethernet de l'edifici, per a la monitorització del funcionament dels equips i la instal·lació.

Balanç energètic

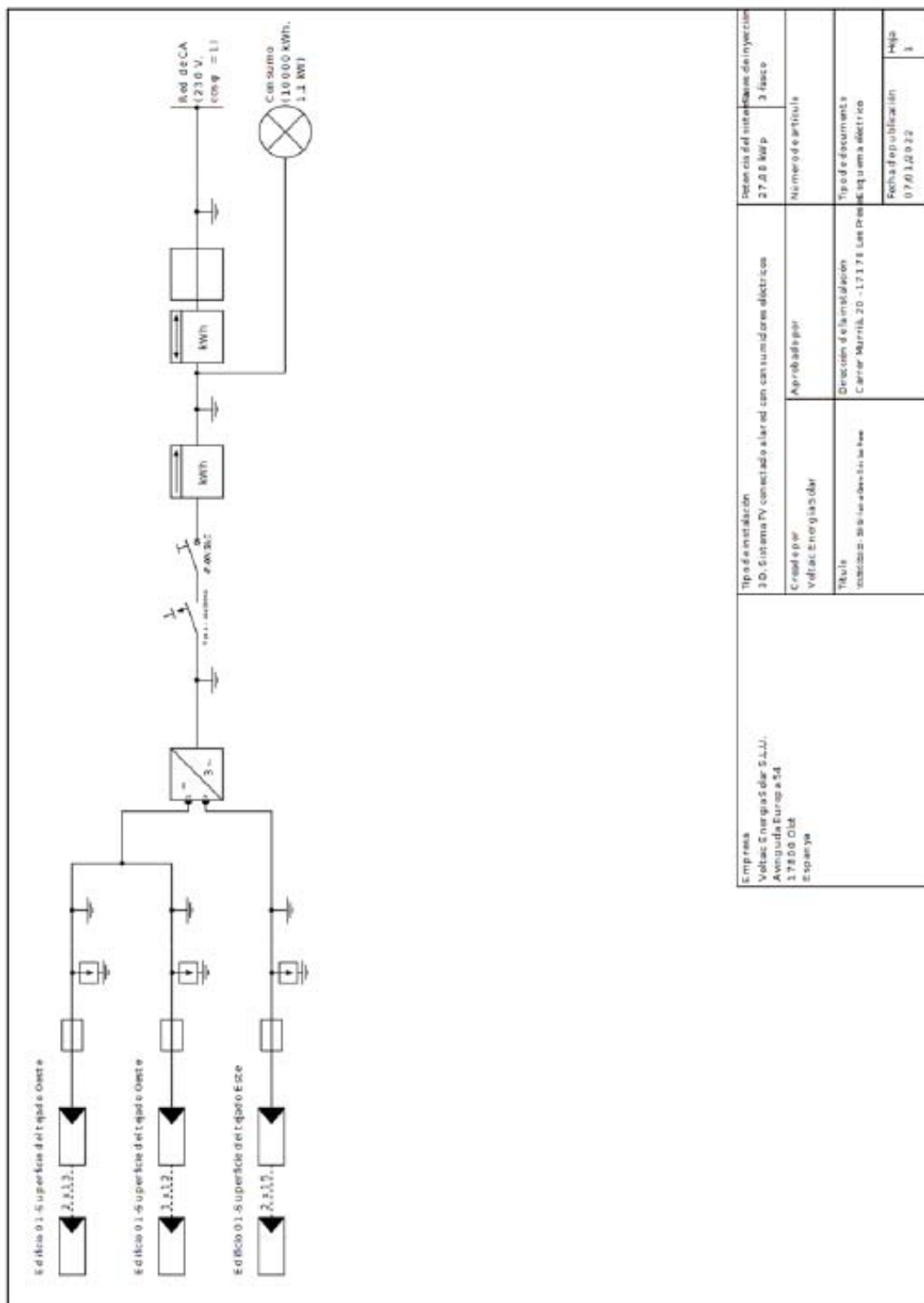
Balanç energètic de la instal·lació fotovoltaica

Radiació global horizontal	1.584,12 kWh/m²	
Desviació de l'espectre estàndard	-15,84 kWh/m²	-1,00 %
Reflex del terra (albedo)	14,69 kWh/m²	0,94 %
Orientació i inclinació de la superfície dels mòduls	-81,45 kWh/m²	-5,15 %
Ombrejat independent del mòdul	0,00 kWh/m²	0,00 %
Reflexió en la superfície del mòdul	0,00 kWh/m²	0,00 %
Irradiació global sobre mòdul	1.501,53 kWh/m²	
	1.501,53 kWh/m²	
	x 140,207 m²	
	= 210.524,41 kWh	
Irradiació global fotovoltaica	210.524,41 kWh	
Embrutiment	0,00 kWh	0,00 %
Conversió STC (eficiència nominal de mòdul 20,76 %)	-168.677,51 kWh	-80,12 %
Energia fotovoltaica nominal	41.846,91 kWh	
Ensombritament parcial específic del mòdul	-134,78 kWh	-0,32 %
Rendiment con llum dèbil	-1.390,79 kWh	-3,33 %
Desviació de la temperatura nominal del mòdul	-1.423,00 kWh	-3,53 %
Díodes	-4,25 kWh	-0,01 %
Inadequació (dades del fabricant)	-777,88 kWh	-2,00 %
Inadequació (Connexió/ombrejat)	-340,79 kWh	-0,89 %
Energia fotovoltaica (CC) sense limitació de corrent por inversor	37.775,41 kWh	
Potència d'arrencada DC no aconseguida	-4,66 kWh	-0,01 %
Regulació por rang de tensió MPP	-0,98 kWh	0,00 %
Regulació por corrent CC màx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulació por potencia CC màx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulació por potencia CA màx. / cos phi	-30,96 kWh	-0,08 %
Adaptació MPP	-4,02 kWh	-0,01 %
Energia FV (DC)	37.734,79 kWh	
Energia en la entrada del inversor	37.734,79 kWh	
Desviació de la tensió de entrada de la tensió nominal	-24,32 kWh	-0,06 %
Conversió DC/AC	-781,38 kWh	-2,07 %
Consumo Standby (Inversor)	-9,08 kWh	-0,02 %
Perduda total de cables	-92,32 kWh	-0,25 %
Energia fotovoltaica (CA) menys consumo en modo de espera	36.827,68 kWh	
Energia de generador FV (Red CA)	36.836,76 kWh	

Diagrama esquemàtic de la instal·lació fotovoltaica.



Esquema elèctric



GENERACIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA

Amb les dades obtingudes pel PVGIS, fem l'estimació de l'energia que es podrà generar aquesta instal·lació i també la que es podrà autoconsumir i l'excedentària que es podrà compensar en els altres equipaments.

Mes	Energia generada Kwh	Energia autoconsumida Kwh	Energia excedentària Kwh
Gener	2.461	333	2.128
Febrer	2.562	392	2.170
Març	3.203	539	2.664
Abril	3.196	564	2.632
Maig	3.634	665	2.969
Juny	3.700	684	3.016
Juliol	3.817	701	3.116
Agost	3.653	656	2.997
Setembre	3.167	534	2.633
Octubre	2.772	444	2.328
Novembre	2.285	326	1.959
Desembre	2.388	308	2.080
Total	36.837	6.146	30.691

Aquesta instal·lació podrà generar un total de 36.836,76 KWh/any.

ESTALVI ECONÒMIC

Tenim dues opcions, o fer que tota l'energia generada es compensi contra un o diversos equipaments .

En el cas que tota l'energia generada es compensés en algun altre equipament el que suposaria generar 36,84 MWh/any.

Les comercialitzadores actualment el compensen a 57,5€/MWh indiferentment de la tarifa i període, pel que suposaria un import de 2.118,30€ que degut a què es compensarà contra la factura, per la part de l'energia bruta, també s'estalviarà l'import dels impostos (IVA i imp. Elèctric), pel que l'estalvi serà de 2.691,30 €, aquest seria l'import mínim.

En el cas que uns 6.146 kWh s'autoconsumissin i els 30.691 kWh es compensessin tindríem un estalvi, per un costat de:

	Kwh	P1	P2	Preu P1	Preu P2	Import	Import amb Imp.
		KWh	KWh	€/KWh	€/KWh	€	€
Generació Total	36837						
Estimació consumida	6150	3690	2460	0,1373	0,054752	641,33	814,81
Energia a compensar	30691			0,0575	0,0575	1764,73	2242,09
						TOTAL	3056,90

En el cas que uns 6.143 kWh s'autoconsumissin i els 30.691 kWh es compensessin tindríem un estalvi estimat de 3.056,90€.

ESTALVI MEDIAMBIENTAL

Acció	Generació KWh	Factor tn CO2/mwH	Total tn CO2
FV centre cultural	36837	0,481	17,72
TOTAL	36837		17,72

Aquesta actuació suposarà una producció local de l'electricitat amb energia renovable de 36.837 kWh/any, que suposarà 17,72 tn CO2/any, aplicant el factor FEEL 1 de 2005.

ESTALVI ECONÒMIC

ENERGIA	2,0A	cost actual		
		Distribució	KWh	€/KWh
P1	100%	2800	0,126419	353,97
Consum total		3700		353,97
Total + Imp.				449,72

Les actuacions proposades suposaran un estalvi econòmic, que amb l'IVA i altres impostos puja a 449,72 €/anuals.

PERIODE D'AMORTITZACIÓ

La vida útil d'aquesta instal·lació es preveu de 25 anys i que calgui efectuar un petit manteniment i que calgui canviar els inversors d'aquí a 15 anys.

S'ha estimat una reducció de rendiment de la instal·lació de fins a un 88,0% als 25 anys segons dades del fabricant.

Pel manteniment es parteix d'uns 100 € anuals amb un increment anual d'un 2% i que als 15 anys calgui canviar els inversors.

L'estalvi mínim es fixa en 2.691,30€, prenent com a base que el preu de l'energia que tingui un increment d'un 2% anual i la reducció de rendiment que s'ha indicat.

Estalvi anual	Producció KWh	Estalvi	Manteniment	Estalvi net	Estalvi acumulat
Any 1	36.837	2.691,30	100,00	2591,30	2591,3
Any 2	36.641	2.723,93	102,00	2621,93	5.213,23
Any 3	36.447	2.756,96	104,04	2652,92	7.866,14
Any 4	36.253	2.790,38	106,12	2684,26	10.550,40
Any 5	36.061	2.824,21	108,24	2715,97	13.266,37
Any 6	35.869	2.858,45	110,41	2748,04	16.014,42
Any 7	35.679	2.893,11	112,62	2780,49	18.794,91
Any 8	35.489	2.928,19	114,87	2813,32	21.608,23
Any 9	35.301	2.963,69	117,17	2846,52	24.454,75
Any 10	35.113	2.999,62	119,51	2880,11	27.334,86
Any 11	34.927	3.035,99	121,90	2914,09	30.248,95
Any 12	34.742	3.072,80	124,34	2948,46	33.197,41
Any 13	34.557	3.110,05	126,82	2983,23	36.180,63
Any 14	34.374	3.147,76	129,36	3018,40	39.199,03
Any 15	34.191	3.185,92	2.479,63	706,29	39.905,32
Any 16	34.010	3.224,55	131,95	3092,60	42.997,92
Any 17	33.829	3.263,64	134,59	3129,06	46.126,98
Any 18	33.649	3.303,21	137,28	3165,93	49.292,92
Any 19	33.471	3.343,26	140,02	3203,24	52.496,15
Any 20	33.293	3.383,80	142,82	3240,97	55.737,12
Any 21	33.116	3.424,82	145,68	3279,14	59.016,26
Any 22	32.940	3.466,34	148,59	3317,75	62.334,01
Any 23	32.765	3.508,37	151,57	3356,80	65.690,82
Any 24	32.591	3.550,91	154,60	3396,31	69.087,12
Any 25	32.418	3.593,96	157,69	3436,27	72.523,39
	864.564,34	78.045,21	5.521,82	72.523,39	

En funció de la subvenció obtinguda, aquesta amortització seria molt més ràpida.

A l'igual que si els consums en el propi edifici s'autogenerin, donat que l'estalvi seria molt superior.

PLEC DE CONDICIONS

1. Es consideren inclosos en aquest Plec de Condicions Facultatives Generals dels articles del Plec de Condicions varies de l'edificació, compostat i aprovat pel Consell Superior i Col·legis. A més de les Normes que es dicten en el present Plec de Condicions, seran d'obligat compliment aquelles altres dictades pels Reglaments Vigents, tant del Ministeri d'Indústria i Energia, com qualsevol altre que li sigui de la seva competència.
2. El Tècnic Director d'Obra, té la facultat plena, d'acord amb la Propietat, de modificar en el curs de l'obra, aquelles parts que consideri convenient podent renunciar a la Direcció cas de no aprovar les anomenades modificacions.
3. Al capdavant dels treballs estarà en tot moment un encarregat de l'obra, reconeguda la seva competència professional, a judici de la Direcció Facultativa, que serà la persona que per delegació del Contractista i amb presència constant a l'obra, es relacionarà amb la Direcció Facultativa i recollirà totes les observacions que aquest estimi necessàries, per a la correcta marxa dels treballs.
4. La propietat o el seu representant legal, estarà obligat a realitzar els treballs d'acord amb el Projecte redactat, instant al contractista a què compleixi totes i cada una dels amidaments. Qualsevol modificació dels materials i/o la seva col·locació haurà de ser comunicat i aprovat pel Director de l'obra. El Tècnic Director de l'obra declinarà tota responsabilitat si no se li fes l'esmentada comunicació o s'efectuessin canvis sense la seva autorització.
5. La realització de la totalitat dels treballs a què es refereix el Projecte correspon al Contractista amb la seva organització. Així mateix, haurà de complimentar, en tot el que es refereix a Seguretat Social, Seguretat en el Treball, etc. disposat en la Legislació Vigent.
6. El contractista estarà obligat a comunicar per escrit a la Direcció Facultativa, el començament de les obres, dins de les 48 hores corresponents al seu inici i haver-ho posat prèviament en coneixement de la Propietat.
Igualment, la propietat o el seu representant legal estarà obligat, a comunicar al Tècnic responsable de la Direcció Facultativa l'inici de les obres, una vegada que tingui en el seu poder les llicències i permisos, de les Administracions Públiques, que legalment han d'atorgar.
7. Els amidaments que apareixen en el corresponent capítol, són indicatives. El Contractista, no podrà utilitzar-la en Pressupost, com a amidaments reals d'obra, sense prèvia comprovació.
8. Tots els Impostos, tributs, Seguretat Social i qualsevol altres que es poguessin establir, seran per compte del Contractista que s'encarrega de l'obra, havent de complimentar tot el que s'indica en la Legislació Vigent.
Lleis laborals d'accidents de treball: el constructor està obligat a tenir tot el seu personal assegurat contra accidents de treball.

9. Rescissió: Tenint en compte que l'elecció del constructor per part de la Propietat es fonamenta, entre altres en les qualitats personals i de coneixements, s'estableix que en cas de fallida o mort d'ell, quedarà rescindit l'esmentat contracte, a no ser que la Propietat admeti la continuïtat dels síndics o hereus.

També quedarà rescindit el contracte quan l'instal·lador incompleixi les obligacions contretes o dugui a terme la instal·lació amb una lentitud exagerada.

Igualment es considerarà com a cas de rescissió, el que el constructor cedeixi total o parcialment la instal·lació a una tercera persona o entitat, sense permís de la Propietat.

10. Proves i anàlisis. El Tècnic Director de l'obra, té ple dret a sotmetre tots els materials a les proves i anàlisis que consideri oportunes, per a assegurar-se de les bones condicions d'aquestes. Es verificaran aquestes proves en la forma que aquest disposi, bé sigui a peu d'obra o a laboratori i en qualsevol època o estat de les obres en construcció. Si el resultat de les proves no es satisfactori, es llançaran les partides senceres o número d'unitats que no reuneixin les degudes condicions, quan l'examen pugui fer-se peça a peça.

RESPONSABILITAT DEL CONTRACTISTA

1. El Contractista, té l'obligació de complir totes les ordres i complir estrictament totes les condicions estipulades i quantes ordres verbals o escrites li arribin de la Direcció Tècnica de l'Obra.
Si a judici del Director Tècnic, hi hagués alguna part de l'obra defectuosament realitzada, el contractistaindrà l'obligació de tornar-la a executar, tantes vegades com sigui necessari, fins que mereixi l'aprovació de la Direcció Tècnica de l'Obra, no donant-li aquesta augments de treball, dret a exigir indemnització de cap tipologia, encara que les males condicions d'aquestes s'haguessin notat després de la recepció de l'obra.
2. En execució de les obres que hagués contractat el Contractista, serà l'únic responsable, no tenint dret a cap indemnització pel major preu que li pogués costar, ni per les maniobres errònies que cometés durant el procés de construcció, sent les conseqüències, per compte i risc seus, i independents de la inspecció del Director Tècnic. Així mateix, serà responsable davant dels Tribunals, dels accidents que per inexperiència o descuit, sobrevinguessin tant en la construcció com en les bastides, atenent en tot a les disposicions de la Policia Urbana i Lleis sobre la matèria.
3. Es obligació del Contractista, executar en quant sigui necessari per la bona construcció de les obres, encara que no es trobi expressament determinat en aquest Plec, sempre sense separar-se de l'esperit de recta interpretació, estant en respecte a les ordres de la Direcció Facultativa de l'obra.
4. El Contractista queda obligat a complir totes les ordres de tipus socials dictades o que dictin en el transcurs de les obres i que tingui relació amb les mateixes.
5. Si el contractista causés qualsevol desperfecte en les propietats confrontants, haurà de reparar-les per compte seu, deixant-les en l'estat en que les va trobar a l'inici de les obres.
Totes les qüestions no previstes, que poguessin sorgir en el curs dels treballs, seran resoltes pel Director de l'Obra, ajustant-se a Generals i Oficials que regeixen per a totes les Obres.

6. Tenint en compte que l'elecció del contractista és per part de la Propietat es fonamenti, entre altres en les qualitats personals i de coneixements, s'estableix que en cas de fallida o mort d'ell, quedarà rescindit el citat contracte, a no ser que igualment la Propietat admeti la continuïtat dels síndics o hereus.

També quedarà rescindit el contracte quan l'instal·lador incompleixi les obligacions concretes i porti la instal·lació amb lentitud exagerada.

Igualment es considerarà com a cas de rescissió, el que l'instal·lador cedeixi total o parcialment la instal·lació a una tercera persona o entitat, sense permís a la Propietat.

7. La propietat o el seu representant legal, estarà obligat a realitzar els treballs d'acord amb el Projecte redactat, instant a l'instal·lador a què compleixi tots i cada un dels amidaments. Qualsevol modificació dels materials i/o la seva col·locació haurà de ser comunicada i aprovada pel Director de l'obra. El Tècnic Director de l'obra declinarà tota responsabilitat si no se li comunicués o s'efectuessin canvis sense la seva autorització.
8. La propietat o el seu representant legal estarà obligat, a comunicar al Tècnic responsable de la Direcció Facultativa l'inici de les obres amb 48 hores d'antelació, una vegada que tingui en el seu poder les llicències i permisos, de les Administracions Públiques, que legalment li han d'atorgar.

1. OBJECTE

- 1.1. Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a xarxa, que per les seves característiques estiguin compreses en l'apartat segon d'aquest plec. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per a assegurar la seva qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.
- 1.2. Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.
- 1.3. L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de condicions tècniques (en el què segueix, PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.
- 1.4. En determinats supòsits pels projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa del mateix o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi suficientment justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.
- 1.5. Aquest PCT es troba associat a les línies d'ajudes per a la Promoció d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica en l'àmbit de Pla de Foment d'Energies Renovables. Determinats apartats fan referència a la seva inclusió en la memòria a presentar amb la sol·licitud de l'ajuda o en la memòria de disseny o projecte a presentar prèviament a la verificació tècnica.

2. GENERALITATS

- 2.1. Aquest plec és d'aplicació en la seva integritat a totes les instal·lacions solars fotovoltaïques destinades a la producció d'electricitat per a ser venuda en la seva totalitat a la xarxa de distribució. Queden excloses expressament les instal·lacions aïllades de la xarxa.
- 2.2. Podran optar a aquesta convocatòria altres aplicacions especials, sempre i quan s'assegurin uns requisits de qualitat, seguretat i durabilitat equivalents. Tant en la memòria de sol·licitud com en la memòria de disseny o projecte s'inclouran les característiques d'aquestes aplicacions.
- 2.3. en tot cas, és d'aplicació tota la normativa que afecti a instal·lacions solars fotovoltaïques

3. DEFINICIONS

- 3.1. RADIACIÓ SOLAR.
 - 3.1.1. Radiació solar: és l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques
 - 3.1.2. Irradiància: la densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m^2 .
 - 3.1.3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície i al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m^2 .

3.2. INSTAL·LACIÓ

- 3.2.1. Instal·lacions fotovoltaïques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas intermig.
- 3.2.2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
- 3.2.3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.
- 3.2.4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
- 3.2.5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
- 3.2.6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
- 3.2.7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie-paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- 3.2.8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continu a tensió i corrent altern.
- 3.2.9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
- 3.2.10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potència nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

3.3. MÒDULS

- 3.3.1. Cèl·lula solar o fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
- 3.3.2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaïcs que forma la instal·lació.
- 3.3.3. Mòdul o panell fotovoltaïc: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
- 3.3.4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:

Irradiància solar	1000 W/m ²
Distribució espectral	AM 1,5 G
Temperatura de la cèl·lula	25 °C

- 3.3.5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaïc en CEM
- 3.3.6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20°C i la velocitat del vent de 1m/s-

3.4. INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

- 3.4.1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaïcs: quan els mòduls fotovoltaïcs compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

- 3.4.2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.
- 3.4.3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.
- 3.4.4. Elements d'ombregjat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.
- 3.4.5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.4.1. es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

4. DISSENY

4.1. DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

4.1.1. GENERALITATS

- 4.1.1.1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions del apartat 5.2.
- 4.1.1.2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.
- 4.1.1.3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.
- 4.1.2. ORIENTACIÓ, INCLINACIÓ I OMBRES
- 4.1.2.1. L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 3.4. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombregjat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i Inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

- 4.1.2.2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat 4.1.2.1., s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria desol·licitud.
- 4.1.2.3. En tots els casos hauran d'avaluar-se les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol·licitud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III
- 4.1.2.4. Quan existeixin varies files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà

d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls hauran d'incloure's en les pèrdues per ombres del mateix annex.

4.2. DISSENY DEL SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

4.2.1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.

- Voltatge i corrent D.C. a l'entrada del inversor
- Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida del inversor
- Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5kW.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.
-

4.2.2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

4.3. INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

4.3.1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.4., la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.

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

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

4.3.4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informará i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

4.3.5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

5. COMPONENTS I MATERIALS

5.1. GENERALITATS

5.1.1. Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en el que afecta tant a equips (mòduls i inversors) com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió, exceptuant el cablejat de continua que serà de doble aïllament).

5.1.2. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessàries per a garantir en tot

moment la qualitat del subministrament elèctric.

- 5.1.3. El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar en la xarxa averies, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.
- 5.1.4. Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- 5.1.5. Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i humitat.
- 5.1.6. S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant a contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.
- 5.1.7. En la memòria de disseny o projecte es ressaltaran els canvis que s'hagin pogut produir-se i el motiu dels mateixos respecte a la memòria de la sol·licitud. A més, s'inclouran les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.
- 5.1.8. Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes,... dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials.

5.2. SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS

- 5.2.1. Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN-61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN-61646 per a mòduls fotovoltaics capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut, que s'haurà d'acreditar mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent. Aquest requisit, no s'aplica en els casos excepcionals de l'apartat 4.1.1.3.
- 5.2.2. El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie on es pugui veure la traçabilitat fins la data de fabricació.
- 5.2.3. S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació. En cas de variacions respecte aquestes característiques, amb caràcter excepcional, haurà de presentar-se en la memòria de sol·licitud justificació de la seva utilització.
 - 5.2.3.1. Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per a evitar les possibles averies de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
 - 5.2.3.2. Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
 - 5.2.3.3. Per tal que un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard, hauran d'estar compreses en el marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.
 - 5.2.3.4. Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació, com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l'encapsulant.
- 5.2.4. Es valorarà positivament una alta eficiència de les cèl·lules
- 5.2.5. L'estructura del generador es connectarà a terra.
- 5.2.6. Per motius de seguretat i per a facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors,...) per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

5.3. ESTRUCTURA SUPORT

- 5.3.1. Les estructures suport hauran de complir les especificacions tècniques d'aquest apartat. En cas

contrari, s'haurà d'incloure en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte un apartat justificatiu dels punts objecte d'incompliment i la seva acceptació haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos s'haurà de donar compliment a les normes aplicables.

- 5.3.2. L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i neu, d'acords amb l'indicat en el CTE.
- 5.3.3. El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.
- 5.3.4. Els punts de subjecció pel mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats pel model de mòdul.
- 5.3.5. El disseny de l'estructura es realitzarà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic i tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.
- 5.3.6. L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepanats en l'estructura es realitzarà abans de procedir, en el seu cas, al galvanitzat o protecció de l'estructura.
- 5.3.7. Els cargols han de ser d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa que seran d'acer inoxidable.
- 5.3.8. Els topalls de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no farà ombra sobre els mòduls.
- 5.3.9. En el cas d'instal·lacions integrades a coberta que facin alhora de coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències de les Normes Bàsiques de l'Edificació i a les tècniques usuals en la construcció de cobertes.
- 5.3.10. Es disposaran les estructures suport necessàries per a muntar els mòduls tant sobre superfície plana (terrassa) com a integrats sobre la teulada complint l'especificat en el punt 4.1.2. sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades o ancoratges.
- 5.3.11. L'estructura suport serà calculada segons CTE per a suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos tals com vent, neu, etc.
- 5.3.12. Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred complirà la norma MV-102 per a garantir totes les característiques mecàniques i de composició química.
- 5.3.13. Si és del tipus galvanitzada en calent complirà la norma UNE EN ISO 1461, amb un espessor mínim de 80 micres per a eliminar les necessitats de manteniment i prologar la seva vida útil.

5.4. INVERSORS

- 5.4.1. Serà del tipus connexió a la xarxa elèctrica amb una potència d'entrada variable per a que sigui capaç d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pugui proporcionar al llarg de cada dia.
- 5.4.2. Els característiques bàsiques dels inversors seran les següents:
 - Principi de funcionament: font de corrent
 - Autocommutat
 - Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador
 - No funcionarà en illa o mode aïllat.
- 5.4.3. Els inversors compliran amb les directives comunitàries de seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant) incorporant proteccions davant de:

- Curtcircuits en alterna
- Tensió de xarxa fora de rang
- Freqüència de xarxa fora de rang
- Sobretensions mitjançant varistors similars
- Pertorbacions presents en la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicle, absència i retorn de la xarxa, etc.

5.4.4. Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

5.4.5. Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general del inversor
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície AC.

5.4.6. Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- 5.4.6.1. L'inversor seguirà entregant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar d'un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins 10 segons.
- 5.4.6.2. Els valors d'eficiència al 25 i 100% de potència de sortida nominal hauran de ser superiors al 85 i 88% respectivament (valors mesurats incloent el transformador de sortida, si hi fos) per a inversors de potència inferior a 5 kW i del 90 al 92% per a inversors majors de 5kW.
- 5.4.6.3. L'autoconsum dels equips (pèrdues en buit) en "stand-by" o "mode nocturn" haurà de ser inferior a un 2% de la potència de sortida nominal.
- 5.4.6.4. El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25 i 100% de la potència nominal.
- 5.4.6.5. L'inversor haurà d'injectar a la xarxa, per a potències majors del 10% de la seva potència nominal.
- 5.4.7. Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP22 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP32 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles i IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas es complirà la legislació vigent.
- 5.4.8. Els inversors estaran garantits per a operació en les següents condicions ambientals: entre 0 i 40°C de temperatura i 0 i 85% d'humiditat relativa.

5.5. CABLEJAT

- 5.5.1. Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.
- 5.5.2. Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per a evitar caigudes de tensió i escalfament. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part DC hauran de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a 1,5% i els de la part AC per a que la caiguda de tensió sigui inferior del 0,5%; tenint en compte en ambdós casos com a referència les corresponents a caixes de connexió.
- 5.5.3. S'inclourà tota la longitud de cable DC i AC. Haurà de tenir la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.
- 5.5.4. Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequats per al seu ús a la intempèrie, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE-21123.

5.6. CONNEXIÓ A XARXA

- 5.6.1. Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el RD 1663/2000 (articles 8 i 9) sobre connexió

d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixatensió.

5.7. MESURES

- 5.7.1. Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el RD 1663/2000 (article 10) sobre mesures i facturació d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixatensió.

5.8. PROTECCIONS

- 5.8.1. Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el RD 1663/2000 (article 11) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixatensió.
- 5.8.2. En connexions a la xarxa trifàsica, les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

5.9. POSTA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

- 5.9.1. Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el RD 1663/2000 (article 12) sobre les condicions de posta a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- 5.9.2. Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'explicaran en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per a garantir aquesta condició.
- 5.9.3. Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

5.10. HARMÒNICS I COMPTABILITAT ELECTROMAGNÈTICA

- 5.10.1. Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el RD 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

6. RECEPCIÓ I PROVES

- 6.1. L'instal·lador entregará a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- 6.2. Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- 6.3. Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
- 6.3.1. Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
- 6.3.2. Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
- 6.3.3. Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.

- 6.4. Concloes les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
- 6.4.1. Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
- 6.4.2. Retirada d'obra de tot material sobrant.
- 6.4.3. Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.
- 6.5. Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé hauran de formar al personal d'operació.
- 6.6. Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 8 anys, comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional.
- 6.7. No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

7. COMANDAMENT I PROTECCIÓ, POSTA A TERRA

7.1. APARELLS DE COMANDAMENT I MANIOBRA

Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran la corrent màxima del circuit en que estan col·locats sense donar lloc a la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermitja.

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

Han de poder realitzar-se de l'ordre de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en un lloc visible.

7.2. APARELLS DE PROTECCIÓ

7.2.1. Protecció contrasobrintensitats

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

7.2.2. 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 curtcircuits).

7.2.3. Protecció contrasobrecàrregues

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

El límit d'intensitat de corrent admesa 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.

7.2.4. Protecció contracurtcircuits

S'han de posar dispositius de protecció per a interrompre tota corrent de curtcircuit abans que aquesta pugui resultar perillosa degut als efectes tèrmics i mecànics produïts en els conductors i en les connexions.

En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la instal·lació.

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

7.2.5. Situació i composició

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

7.2.6. Normativa aplicable

7.2.6.1. 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 UNE-EN-60898. 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 25.000 A.

Els valors normalitzats de les tensions assignades són:

7.2.6.1.1. 230 V pels interruptors automàtics unipolars i bipolars.

7.2.6.1.2. 230/400 V pels interruptors automàtics unipolars.

7.2.6.1.3. 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 1.500, 3.000, 4.500, 6.000, 10.000 i per sobre 15.000, 20.000 i 25.000 A.

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

Cada interruptor haurà de portar visiblement i de forma indeleble, les següents indicacions:

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

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

7.2.6.1.6. Classe de limitació d'energia, si és aplicable.

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

7.2.6.2. Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-en-60947-2:1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1.000 V en corrent alterna o

1.5000V en corrent continua. S'aplica qualsevol que sigui les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i la funció prevista dels interruptors automàtics.

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

- Intensitat assignada (I_n)
- Capacitat pel seccionament, si li correspon.
- Indicacions de les posicions d'obertura i de tancament respectivament per O i 1 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 s'hagin d'utilitzar, i el símbol que indiqui les característiques de desconnexió, o en el seu defecte, aniran acompanyats de les corbes de desconnexió.

7.2.6.3. Fusibles

Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN-60269-1:1998.

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, en la que la tensió assignada no sobrepassi 1.000V, o els circuits de corrent continua la tensió assignada dels quals no sobrepassi 1.500V.

Els valors d'intensitat pels fusibles expressats en amperes han de ser: 2, 4, 6, 7, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000 i 1250.

Hauran de portar marcada la intensitat i tensió nominals de treball per les que han sigut construïdes.

7.2.6.4. 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-60947-2:1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1.000V en corrent alterna o 1.500V en corrent continua. 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 i 30A.

7.2.7. Característiques principals dels dispositius de protecció

Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:

- Han de poder suportar la influència dels agents exteriors a que estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.
- Els fusibles aniran col·locats sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de forma que no puguin projectar metall al fondre's. Permetent el seu recanvi de la instal·lació sota tensió sense caperill.
- Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responenent al seu funcionament a les corbes intensitat - temps adequades. Hauran de tallar la corrent màxima del circuit en que estiguin col·locades, sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermitja entre les corresponents a les d'obertura o tancament. Quan s'utilitzin per la protecció contra curtcircuits, la capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la instal·lació, excepte que vagin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit, i que siguin de característiques coordinades amb les del interruptor automàtic.

- Els interruptors diferencials hauran de resistir les corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt de la seva instal·lació, i del contrari hauran d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.

7.2.8. Protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric

Segons el que indica la Instrucció ITC BT 23 en el seu apartat 3.2.:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclogui, 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 pròxims a l'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 manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impuls de la categoria dels equips i materials que es preveu que s'instal·lin.

En xarxes TT; els descarregats es connectaran entre cada un dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

7.2.9. Protecció contra contactes directes i indirectes

Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran seguint les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24 i en la norma UNE-20460-4-41.

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

- Protecció per aïllament de les parts actives
- Protecció per mitjà de barreres o evolvents
- Protecció per mitjà d'obstacles
- Protecció per posta fora d'abast per allunyament.
- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

S'utilitzarà el mètode de protecció contra contactes indirectes per tall d'alimentació en cas d'error, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un sol defecte franc han de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 segons.

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

- 24 V en els locals o emplaçaments humits o mols
- 50 V en els demès casos

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa toma de terres. Com a dispositiu de tall per intensitat de defecte s'utilitzaran els interruptors diferencials.

Ha de complir-se la següent condició:

$$R = \frac{V_c}{I_s}$$

on, R: Resistència de posta a terra (Ohm)

Vc: Tensió de contacte màxima (24V en locals humits i 50V als altres)

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).

7.3. XARXA EQUIPOTENCIAL

Es realitzarà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques existents (aigua freda, calent, desaigua, calefacció, gas,...) i les masses dels aparells sanitaris metàl·lics i tots els demès elements conductors accessibles, tals com marcs metàl·lics de portes, radiadors,... El conductor que asseguri aquesta protecció haurà d'estar preferentment soldat a les canalitzacions o als altres elements conductors, o si no, fixat solidàriament als mateixos per colars o altre tipus de subjecció apropiat a base de metalls no fèrrics, establint els contactes sobre parts metàl·liques sense pintura. Els conductors de protecció de posta a terra, quan existeixin, i de connexió equipotencial han d'estar connectats entre si. La secció mínima d'aquest últim estarà d'acord amb el que disposa la Instrucció ITC BT 19 pels conductors de protecció.

7.4. INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA

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

7.4.1. Naturalesa i seccions mínimes

Els materials que assegurin la posta a terra seran tals 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 de cada instal·lació.

Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga poden circular sense perill, particularment des del 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 d'almenys 25mm^2 si disposen de protecció mecànica i de 4mm^2 si no disposen d'aquesta.

Les seccions dels conductors de protecció, i dels conductors de instrucció ITC BT 18.

7.4.2. Estesa dels conductors

Els conductors de terra enterrats estesos en el sòl es considera que formen part de l'elèctrode. El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà el més curt possible i sense canvis bruscs de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

7.4.3. 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 desitgi posar a terra com amb el d'elèctrode. A aquests efectes, les connexions hauran d'efectuar-se per mitjà de peces de connexió adequades, assegurant les superfícies de contacte de forma que la connexió sigui efectiva per mitjà de cargols, elements de compressió, rebllons o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix la utilització de soldadures de baix punt de fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de posta a terra formaran una línia elèctricament continua en la que no podran incloure en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin aquests. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de posta a terra s'efectuarà sempre per mitjà del born de posta a terra. Els

contactes han de disposar-se nets, sense humitat i en forma tal que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

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

7.4.4. Prohibició d'interrompre els circuits de terra

Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadors, fusibles o interruptors. Només es permet disposar d'un dispositiu de tall en els punts de posta a terra, de forma que permeti mesurar la resistència de la toma de terres.

8. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA

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

8.2. les dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

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

- Institut Nacional de Meteorologia
- Organisme autonòmic oficial

8.2.2. $G_{dm}(\alpha, \beta)$: valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla de generador en kWh/(m²·dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el que s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual. El paràmetre α representa l'azimut i β la inclinació del generador.

8.2.3. PR: rendiment energètic de la instal·lació o "performance ratio", definit com l'eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

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

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

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) \cdot P_{mp} \cdot PR}{G_{CEM}}$$

Les unitats resultants són kWh/dia on: P_{mp} : potència pic del generador

$$G_{CEM} = 1 \text{ kW/m}^2$$

8.3. Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensual i el promig anual.

9. REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

9.1. GENERALITATS

9.1.1. Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu d'almenys tres anys.

9.1.2. El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

9.2. PROGRAMA DE MANTENIMENT

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

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

- manteniment preventiu
- manteniment correctiu

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

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

- la visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 8.3.5.2. i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
 - en l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
 - els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la mà d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.

9.2.5. El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

9.2.6. El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
- Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.

9.2.7. Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències o corregudes.

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

9.3. GARANTIES

9.3.1. ÀMBIT GENERAL DE LA GARANTIA

9.3.1.1. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi estat manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

9.3.2. TERMINIS

- 9.3.2.1. El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de tres anys, per tots els materials utilitzats i el procediment utilitzat en el seu muntatge.
- 9.3.2.2. Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que es responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total d'aquestes interrupcions.

9.3.3. CONDICIONS ECONÒMIQUES

- 9.3.3.1. La garantia comprèn la reparació o reposició dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.
- 9.3.3.2. Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.
- 9.3.3.3. Així mateix, s'han d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació.
- 9.3.3.4. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi amb les obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en l'últim termini citat, el comprador de la instal·lació podrà, per compta i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

9.3.4. ANULACIÓ DE LA GARANTIA

- 9.3.4.1. La garantia podrà anular-se quan la instal·lació hagi sigut reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador, tret de l'indicat en el punt 9.3.3.4.

9.3.5. LLOC I TEMPS DE LA PRESTACIÓ

- 9.3.5.1. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà fefaentment al fabricant.
- 9.3.5.2. El subministrador atindrà qualsevol incidència en el termini màxim d'una setmana i la resolució de l'averia en un temps màxim de 15 dies, excepte causes de força major degudament justificades.
- 9.3.5.3. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc d'ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada al domicili de l'usuari, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i càrrec del subministrador.
- 9.3.5.4. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a la major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

10.- DISPOSICIONS FINALS

10.1. Condicions de contractació

10.1.1. Elecció de components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que

es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

10.1.2. Prescripcions generals de la instal·lació S'aplicaran totes les previstes en el RBT

10.2. Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin.

Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

10.2.1. Termini d'execució

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

10.2.2. Comprovació del circuit

Una vegada acabat el muntatge s'efectuaran els següents controls:

- Proves d'arrencament i parada en diferents instants de funcionament
- Proves dels elements i mitjans de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada

10.2.3. Prova final d'entrega

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

10.3. Condicions facultatives

10.3.1. Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

10.3.2. Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

10.3.3. Responsabilitat de la casa constructora

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

10.3.4. Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspasar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

10.4. Garanties

10.4.1. Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia de fabricació serà de 12 anys i que durant els primers 25 anys, unes pèrdues màximes d'efectivitat del 15%. Els inversors tindran una garantia de fabricació de 5 anys.

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

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

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà fefaentment al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador.

El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

10.4.2. Recepció definitiva

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves conseqüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demès proves unificades durant el període de garantia.

10.5. Tramitació

10.5.1. Tramitació oficial

Seràn per compte del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seràn també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni lloc els errors en aquesta tramitació.

10.5.2. Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de fluctuació oficial. Al preu

indicat en el pressupost se li repercutirà l'IVA corresponent.

10.5.3. Canvi de constructor

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspasar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

10.5.4. Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Comunicació de connexió a la companyia distribuïdora.
- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa
- Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica.
- Presentar davant l'organisme competent la comunicació d'obertura de centre de Treball.
- Al finalitzar la instal·lació es presentarà davant de la OGE tota la documentació necessària per inscriure la instal·lació com un generador segons l'ITC BT 40 a la secció de seguretat industrial de la Direcció General d'energia, mines i seguretat industrial.

Les Preses, març de 2022

Montse Gou Juvinyà
Arquitecta

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Pàgina 1

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
------	------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------

CAPITOL 01 MÒDULS, ESTRUCTURA I XARXA AC / DC

01.01	u Mòdul solar SunPower Performance 3 COM 410W Subministre, muntatge i connexionat de mòdul solar fotovoltaic de 410W monocristal·lí, SPR-P3-410-COM-1500, de 2066 x 998 x 40 mm i marc platejat, amb una garantia de 25 anys. Inclou cargols i peces d'unió.	68				68,00	68,00
01.02	u Estructura Coplanar Sunfer Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per al suport de panells. Inclou cargols de fixació al suport de coberta, així com les fixacions dels mòduls i cargols per tram.	1				1,00	1,00
01.03	u Proteccions AC i DC Subministrament, col·locació i connexionat de caixa de connexions i caixa de proteccions i interruptors de AC i DC, i elements de protecció. Inclou Subministre i muntatge de caixa de protecció amb ventil·lació forçada + clau, de 1000x800x300mm, accessoris i petits materials.	1				1,00	1,00
01.04	u Cablejat AC i DC + UTP Subministrament i muntatge de cablejat d'AC, DC i UTP. Inclou connectors, caixes de derivació, brides i regletes.	1				1,00	1,00
01.05	u Material d'acabats finals Subministrament de material per a acabats finals de la instal·lació. Inclou canaleta, cablejat i impermeabilitzacions fins a quadre d'automàtics.	1				1,00	1,00
01.06	Pa Mà d'obra Mà d'obra per als treballs a realitzar d'instal·lació de mòduls, estructura i xarxa AC/DC.						1,00

TOTAL CAPITOL 01 MÒDULS, ESTRUCTURA I...

AMIDAMENTS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Pàgina 2

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
------	------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------

CAPITOL 02 INVERSORS I LINES CA

02.01	u Inversor Trifàsic Fronius Symo 20.0-3 M Subministrament i col·locació d'inversor trifàsic Fronius Symo 20.0-3M, sense Data Manager, amb una eficiència del 97.9%, fase trifàsic MPPT 2. Garantia del producte Extensió per 10, 15 i 20 anys.	1				1,00	1,00
02.02	u Comptador bidireccional Fronius Smart Meter TS 65A-3 Subministrament i muntatge de comptador bidireccional Fronius Smart Meter TS 65A-3, pel registre de consum d'energia , trifàsic i de medició directa.	1				1,00	1,00
02.03	u Extensió de garantia Fronius Plus 1 any Ampliació de Garantia Plus de l'inversor Fronius a 15 anys.	15				15,00	15,00
02.04	u Autotransformador reversible trifàsic Subministrament i col·locació d'autotransformador reversible trifàsic de 40KVA, amb una tensió d'entrada de 400V i una tensió de sortida de 230V, amb un grau de protecció IP-23/IK-08.	1				1,00	1,00
02.05	ml Canalització amb canal i tub Formació de canal en trams vistos i tub rígid a la resta.	20				20,00	20,00
02.06	u Piqueta 1500mm de llargada Piqueta de 1500mm de llargada i 14,6mm de diàmetre, d'acer i recobriments de coure, tipus 300 micres. Inclou subministrament i connexió de la línia d'enllaç a terra - Cu de 35mm ² - i clavada a terra.	2				2,00	2,00
02.07	u Conductor de coure Cu NU 1x16mm² Subministrament i col·locació de conductor de coure Cu NU 1x16mm ² unipolar, muntat com a posta a terra.	2				2,00	2,00
02.08	m Tub rígid d'acer galvanitzat DN. 40mm Subministrament i col·locació de tub rígid d'acer galvanitzat de 40mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20J, resistència a la compressió de 4000N, amb unió roscada i muntat superficialment. Inclou la part proporcional de corbes i accessoris.	60				60,00	60,00

AMIDAMENTS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Codi	Descripció	Uts	Longitut	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
02.09	ml Conductor Cu 4x35mm Subministrament i col·locació de conductor de coure de 4x35mm tetra- polar, Afumex tipus RZ1K, aïllament i coberta de PVC, entubat.	20				20,00	
							20,00
02.10	Pa Mà d'obra Mà d'obra per als treballs a realitzar d'instal·lació d'inversor i línies CA.	1				1,00	
							1,00

TOTAL CAPITOL 02 INVERSORS I LINIES CA.....

AMIDAMENTS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
------	------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------

CAPITOL 03 ADAPTACIÓ INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EXISTENT

03.01

u Quadre de Comandament i proteccions CA
Subministrament i muntatge de posta a terra amb cable de 35mm². Inclou caixa per subquadre amb un PIA 4/20A i diferencial 4/40A/30mA rearmable i caixa de terres ubicat a la sortida de l'inversor, en aquest quadre hi haurà les proteccions de CC.

1	1,00	1,00
---	------	------

TOTAL CAPITOL 03 ADAPTACIÓ INSTAL·LACIÓ.

AMIDAMENTS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Pàgina 5

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
------	------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------

CAPITOL 04 AJUDES I VARIS

04.01 u Projecte Legalització Instal·lació

Tramitació i legalització de la instal·lació a nivell industrial 10KW

1	1,00
	1,00

04.02 u Tramitació i Legalització

Realització de tota la documentació necessària per a la legalització tant de la fotovoltaica, com de la modificació de la instal·lació elèctrica per adaptar-la a la instal·lació FV, a indústria, gestions amb distribuïdora i comercialitzadora elèctrica. Realització d'inspecció per part d'EIC, i tràmits i taxes d'OGE.

1	1,00
	1,00

04.03 Pa Repassos a coberta

Realització de repassos a coberta degut als treballs de la instal·lació de FV.

1	1,00
	1,00

04.04 u Ajudes a paletaeria

Ajudes de paletaeria per a la fixació de 30 suports a coberta per l'estructura. Inclou la retirada de les teules, fixació del pern(no inclòs), amb tac químic (inclou tac i producte). Posterior recolocat de teules i impermeabilització de l'entorn de la fixació amb impermeabilitzant. Inclou formació de pas de tubs a coberta i presa de terra.

1	1,00
	1,00

04.05 Pa Obres no previstes

Obres no previstes en projecte a liquidar segons quadre de preus. A JUSTIFICAR

1	1,00
	1,00

TOTAL CAPITOL 04 AJUDES I VARIS.....

AMIDAMENTS

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Pàgina 6

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
------	------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------

CAPITOL 05 SEGURETAT

05.01 u Seguretat i Salut laboral a l'obra

Inclou la redacció del Pla de Seguretat i Salut, tramitació administrativa, subministrament, col·locació i manteniment de la senyalització de l'obra en matèria de PRL, subministrament i reposició d'EPI's als treballadors, assistència a reunions de coordinació de seguretat entre empreses, i d'altres mesures que determini la direcció facultativa i la coordinació de seguretat en l'execució de l'obra. A JUSTIFICAR

1	1,00
	1,00

05.02 u Línia de vida horitzontal

Subministrament i col·locació de línia de vida horitzontal fixa, de 10mm de gruix d'acer inoxidable, formada per dos punts de fixació de final, cable tensor i material de fixació, de fins a 6 metres

1	1,00
	1,00

05.03 u Lloguer de plataforma elevadora

Lloguer de plataforma elevadora a jornada completa

3	3,00
	3,00

TOTAL CAPITOL 05 SEGURETAT

PRESSUPOST

PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Página 1

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
------	------------	-----------	------	--------

CAPITOL 01 MÒDULS, ESTRUCTURA I XARXA AC / DC

01.01 u Mòdul solar SunPower Performance 3 COM 410W

Subministre, muntatge i connexionat de mòdul solar fotovoltaic de 410W monocristal·lí, SPR-P3-410-COM-1500, de 2066 x 998 x 40 mm i marc platejat, amb una garantia de 25 anys. Inclou cargols i peces d'unió.

68	68,00		
	68,00	165,24	11.236,32

01.02 u Estructura Coplanar Sunfer

Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per al suport de panells. Inclou cargols de fixació al suport de coberta, així com les fixacions dels mòduls i cargols per tram.

1	1,00		
	1,00	2.968,45	2.968,45

01.03 u Proteccions AC i DC

Subministrament, col·locació i connexionat de caixa de connexions i caixa de proteccions i interruptors de AC i DC, i elements de protecció. Inclou Subministre i muntatge de caixa de protecció amb ventil·lació forçada + clau, de 1000x800x300mm, accessoris i petits materials.

1	1,00		
	1,00	1.419,53	1.419,53

01.04 u Cablejat AC i DC + UTP

Subministrament i muntatge de cablejat d'AC, DC i UTP. Inclou connectors, caixes de derivació, brides i regletes.

1	1,00		
	1,00	934,08	934,08

01.05 u Material d'acabats finals

Subministrament de material per a acabats finals de la instal·lació. Inclou canaleta, cablejat i impermeabilitzacions fins a quadre d'automàtics.

1	1,00		
	1,00	376,56	376,56

01.06 Pa Mà d'obra

Mà d'obra per als treballs a realitzar d'instal·lació de mòduls, estructura i xarxa AC/DC.

1,00	2.558,75	2.558,75
------	----------	----------

TOTAL CAPITOL 01 MÒDULS, ESTRUCTURA I... **19.493,69**

PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Página 2

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 02 INVERSORS I LINES CA				
02.01	u Inversor Trifàsic Fronius Symo 20.0-3 M Subministrament i col·locació d'inversor trifàsic Fronius Symo 20.0-3M, sense Data Manager, amb una eficiència del 97.9%, fase trifàsic MPPT 2. Garantia del producte Extensió per 10, 15 i 20 anys.	1	1,00	
			1,00	2.157,28
				2.157,28
02.02	u Comptador bidireccional Fronius Smart Meter TS 65A-3 Subministrament i muntatge de comptador bidireccional Fronius Smart Meter TS 65A-3, pel registre de consum d'energia , trifàsic i de medició directa.	1	1,00	
			1,00	199,63
				199,63
02.03	u Extensió de garantia Fronius Plus 1 any Ampliació de Garantia Plus de l'inversor Fronius a 15 anys.	15	15,00	
			15,00	50,00
				750,00
02.04	u Autotransformador reversible trifàsic Subministrament i col·locació d'autotransformador reversible trifàsic de 40KVA, amb una tensió d'entrada de 400V i una tensió de sortida de 230V, amb un grau de protecció IP-23/IK-08.	1	1,00	
			1,00	1.038,87
				1.038,87
02.05	ml Canalització amb canal i tub Formació de canal en trams vistos i tub rígid a la resta.	20	20,00	
			20,00	71,84
				1.436,80
02.06	u Piqueta 1500mm de llargada Piqueta de 1500mm de llargada i 14,6mm de diàmetre, d'acer i recobriments de coure, tipus 300 micres. Inclou subministrament i connexió de la línia d'enllaç a terra - Cu de 35mm ² - i clavada a terra.	2	2,00	
			2,00	29,88
				59,76
02.07	u Conductor de coure Cu NU 1x16mm² Subministrament i col·locació de conductor de coure Cu NU 1x16mm ² unipolar, muntat com a posta a terra.	2	2,00	
			2,00	5,80
				11,60
02.08	m Tub rígid d'acer galvanitzat DN. 40mm Subministrament i col·locació de tub rígid d'acer galvanitzat de 40mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20J, resistència a la compressió de 4000N, amb unió roscada i muntat superficialment. Inclou la part proporcional de corbes i accessoris.	60	60,00	

PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
		60,00	17,85	1.071,00
02.09	ml Conductor Cu 4x35mm Subministrament i col·locació de conductor de coure de 4x35mm tetra- polar, Afumex tipus RZ1K, aïllament i coberta de PVC, entubat.	20	20,00	
		20,00	21,22	424,40
02.10	Pa Mà d'obra Mà d'obra per als treballs a realitzar d'instal·lació d'inversor i línies CA.	1	1,00	
		1,00	2.558,75	2.558,75
TOTAL CAPITOL 02 INVERSORS I LÍNIES CA.....				9.708,09

PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
------	------------	-----------	------	--------

CAPITOL 03 ADAPTACIÓ INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA EXISTENT

03.01

u Quadre de Comandament i proteccions CA
Subministrament i muntatge de posta a terra amb cable de 35mm². In-
clou caixa per subquadre amb un PIA 4/20A i diferencial 4/40A/30mA
rearmable i caixa de terres ubicat a la sortida de l'inversor, en aquest
quadre hi haurà les proteccions de CC.

1	1,00			
		1,00	1.204,85	1.204,85

TOTAL CAPITOL 03 ADAPTACIÓ INSTAL·LACIÓ. 1.204,85

PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Página 5

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
------	------------	-----------	------	--------

CAPITOL 04 AJUDES I VARIS

04.01 u Projecte Legalització Instal·lació

Tramitació i legalització de la instal·lació a nivell industrial 10KW

1

1,00

1,00

1.980,00

1.980,00

04.02 u Tramitació i Legalització

Realització de tota la documentació necessària per a la legalització tant de la fotovoltaica, com de la modificació de la instal·lació elèctrica per adaptar-la a la instal·lació FV, a indústria, gestions amb distribuïdora i comercialitzadora elèctrica. Realització d'inspecció per part d'EIC, i tràmits i taxes d'OGE.

1

1,00

1,00

480,00

480,00

04.03 Pa Repassos a coberta

Realització de repassos a coberta degut als treballs de la instal·lació de FV.

1

1,00

1,00

1.069,92

1.069,92

04.04 u Ajudes a paletaeria

Ajudes de paletaeria per a la fixació de 30 suports a coberta per l'estructura. Inclou la retirada de les teules, fixació del pern(no inclòs), amb tac químic (inclou tac i producte). Posterior recolcat de teules i impermeabilització de l'entorn de la fixació amb impermeabilitzant. Inclou formació de pas de tubs a coberta i presa de terra.

1

1,00

1,00

804,54

804,54

04.05 Pa Obres no previstes

Obres no previstes en projecte a liquidar segons quadre de preus. A JUSTIFICAR

1

1,00

1,00

800,00

800,00

TOTAL CAPITOL 04 AJUDES I VARIS.....

5.134,46

PRESSUPOST

INSTAL·LACIÓ SOLAR FV AUTOCONSUM - C. CULTURAL - LES
PRESES

Página 6

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
------	------------	-----------	------	--------

CAPITOL 05 SEGURETAT

05.01 u Seguretat i Salut laboral a l'obra

Inclou la redacció del Pla de Seguretat i Salut, tramitació administrativa, subministrament, col·locació i manteniment de la senyalització de l'obra en matèria de PRL, subministrament i reposició d'EPI's als treballadors, assistència a reunions de coordinació de seguretat entre empreses, i d'altres mesures que determini la direcció facultativa i la coordinació de seguretat en l'execució de l'obra. A JUSTIFICAR

1	1,00			
	1,00	225,00	225,00	

05.02 u Línia de vida horitzontal

Subministrament i col·locació de línia de vida horitzontal fixa, de 10mm de gruix d'acer inoxidable, formada per dos punts de fixació de final, cable tensor i material de fixació, de fins a 6 metres

1	1,00			
	1,00	450,00	450,00	

05.03 u Lloguer de plataforma elevadora

Lloguer de plataforma elevadora a jornada completa

3	3,00			
	3,00	700,00	2.100,00	

TOTAL CAPITOL 05 SEGURETAT 2.775,00

TOTAL 38.316,09

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

El pressupost d'execució material de l'obra, és el resultat obtingut per la suma dels productes del nombre de cada unitat d'obra pel seu preu unitari i de les partides alçades, ascendeix a la quantitat de:

CAPITOL	RESUM	EUROS
	1 Mòduls, Estructura i Xarxa AC/DC	19.493,69 €
	2 Inversors i línies CA	9.708,09 €
	3 Adaptació instal·lació elèctrica existent	1.204,85 €
	4 Ajudes i Varis	5.134,46 €
	5 Seguretat	2.775,00 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		38.316,09 €

TRENTA-VUIT MIL TRES-CENTS SETZE EUROS I NOU CÈNTIMS (38,316,09€)

PRESSUPOST DE CONTRACTE

El pressupost de contractació del projecte d'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A LA COBERTA DEL CENTRE CULTURAL, situat al carrer Murrià 34 del municipi de Les Preses, s'estima en:

Pressupost de contracte

1 Mòduls, Estructura i Xarxa AC/DC	19.493,69 €
2 Inversors i línies CA	9.708,09 €
3 Adaptació instal·lació elèctrica existent	1.204,85 €
4 Ajudes i Varis	5.134,46 €
5 Seguretat	2.775,00 €
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	38.316,09 €
13% Despeses generals d'obra	4.981,09 €
6% Benefici industrial.....	2.298,97 €
TOTAL	45.596,15 €
21% IVA	9.575,19 €
TOTAL	55.171,34 €

CINQUANTA-CINC MIL CENT SETANTA-UN EUROS I TRENTA-QUATRE CÈNTIMS (55,171,34€)

Les Preses, Març de 2022

L'Arquitecta
Montserrat Gou Juvinyà

La Propietat
Ajuntament de Les Preses

CONCLUSIÓ

Amb la present memòria es disposa de la informació necessària per a realitzar la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum al Centre Cultural del municipi de Les Preses.

Les Preses, març de 2022

Montserrat Gou Juvinyà
Arquitecta

ANNEXES

- Instruccions d'ús i manteniment
- Documentació dels equips instal·lats

1. Dades bàsiques de la instal·lació

1.1 Emplaçament de la instal·lació

<i>Adreça</i>	C/ Murrià, 34
<i>Població</i>	17178 – Les Preses

1.2 Breu descripció de la instal·lació

La instal·lació està formada pels panells fotovoltaics suportats per una estructura metàl·lica sobre la teulada de l'edifici del Centre Cultural, amb la corresponent instal·lació elèctrica, l'equip de comptatge d'energia, la instal·lació d'acoblament a la instal·lació existent i el sistema de control.

Queden excloses d'aquest manual de manteniment, les actuacions necessàries per al correcte funcionament dels circuits interiors existents de l'edifici.

AQUEST MANUAL SERÀ COMPLEMENTARI AL MANUAL D'ÚS I FUNCIONAMENT DELS DIFERENTS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA I DEMÉS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ ELS QUALS SERAN ADJUNTATS AL FINALITZAR L'OBRA.

2 Objecte

L'objecte del present document és:

- La descripció del programa de manteniment preventiu.

Tot això per al correcte manteniment de la instal·lació d'energia solar fotovoltaica, amb l'objectiu de complir amb les prescripcions tècniques de seguretat, bon funcionament, allargament de la vida útil i eficiència de la instal·lació.

Aquest document serà revisat i entregat amb la finalització d'obra, incloent-ho totes les modificacions que es puguin haver produït durant l'execució així com el llistat dels equips instal·lats i manuals específics. Aquest document serà guardat amb la resta de documentació tècnica de la instal·lació, i se n'entregarà una còpia a l'empresa mantenidora.

3 Programa de manteniment

Es realitzarà amb una periodicitat màxima d'un any el següent manteniment:

CAMP FOTOVOLTAIC

- Inspecció visual del correcte estat dels Panells (ombres, trencament del vidre, brutícia).
- Detecció de punts calents en els Panells utilitzant una càmera termogràfica.
- Comprovació estat-degradació dels connectors d'unió dels panells (Tyco, multicontact)
- Comprovació de la fixació del panell en l'estructura Estructura
- Comprovació de la fixació de l'estructura en la coberta/teulada.

- Comprovació oxidació de l'estructura i/o canalitzacions.

QUADRES DE CORRENT CONTÍNUA/ ALTERNA

- Anotació dels valors d'intensitat i voltatge.
- Comprovació de l'estat de les proteccions (varistors DC, fusibles, etc...)
- Comprovació de fallada d'aïllament en les sèries.
- Detecció de punts calents en el quadre de contínua amb la càmera termogràfica.
- Comprovació estanquitat del quadre i/o canviar les juntes en cas necessari.
- Re-collir els cargols de les connexions dels cables en fusibles, platines, magnetotèrmics, etc...

INVERSORS

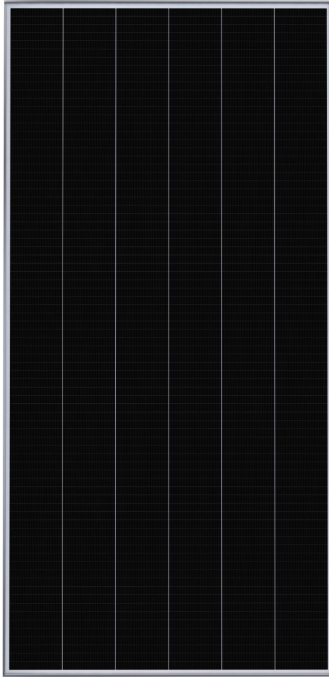
- Neteja de l'inversor utilitzant aire i aspiració per eliminar la pols o qualsevol cosa que pugui obstruir la correcta ventilació de l'inversor i el seu funcionament.
- Re-collir els cargols dels diferents elements interns de l'inversor.
- Comprovació del correcte funcionament dels ventiladors.
- Comprovació dels elements interns de l'inversor (varistors, magnetotèrmics, fusibles, Filtres Rc, trafo, etc..).
- Comprovació punts calents en l'inversor (càmera termogràfica).
- Anotació dels valors històrics de l'inversor (alarmes, producció total, hores funcionament, núm. d'arrancades, temperatura).
- Comprovar Voltatge AC de sortida.
- Comprovar temperatura de la Sala de l'inversor.
- Correcte monitorització web de l'inversor i recepció de missatges d'errors.

COMPTADORS

- Comprovar Elements del quadre del comptador (fusibles, diferencials, etc..).
- Anotació dels valors totals d'energia exportada i importada.
- Comprovació correcte funcionament de la telemetria.
- Observació de punts calents.

ALTRES

- Comprovació del terres de la instal·lació solar tant de la part de contínua com d'alterna.



PERFORMANCE 3 COM

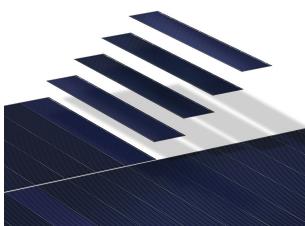
RANGO DE POTENCIA: 420 - 405 W

El panel SunPower Performance 3 de tercera generación representa el último capítulo de una historia de innovación tecnológica, ofrece términos de garantía mejorados con una mayor área de células activas para aumentar la potencia y la eficiencia con respecto a los paneles de la generación anterior.

Respaldado por una garantía líder en el sector y una vida útil estimada de 35 años,¹ el panel SunPower Performance envuelve células de contacto frontal convencionales con 35 años de experiencia en materiales, ingeniería y fabricación para mitigar los desafíos de fiabilidad del diseño de paneles convencionales.

Diseñados para el desempeño

- Las células más pequeñas permanecen más frías cuando están sombreadas, lo que prolonga la vida útil del panel⁴
- Un encapsulante patentado minimiza la degradación por la exposición ambiental
- El adhesivo conductor protege contra los cambios de temperatura diarios
- Las conexiones de células redundantes crean rutas flexibles para lograr un flujo continuo de la electricidad



Durabilidad que se traduce en más energía

Diseñado para soportar tensiones ambientales como sombras, cambios diarios de temperatura y alta humedad, el panel SunPower Performance 3 brinda hasta un 8 % más de energía en el mismo espacio durante 25 años en comparación con los paneles de PERC monocristalino convencionales.²

Un historial de liderazgo en innovación

Diseñado para soportar tensiones ambientales como sombras, cambios diarios de temperatura y alta humedad, el panel SunPower Performance 3 brinda hasta un 8 % más de energía en el mismo espacio durante 25 años en comparación con los paneles de PERC monocristalino convencionales.³

Más de 3 GW
desplegadosMás de 60
paísesMás de 90
patentes

Un mejor producto. Una mejor garantía.

Cada panel SunPower Performance se fabrica con la confianza necesaria para ofrecer más energía y fiabilidad a lo largo del tiempo, y está respaldado durante 25 años por la garantía de paneles de total confianza de SunPower.

- | | |
|---|-------|
| • Potencia mínima garantizada en el año 1 | 97.5% |
| • Degradación máxima anual | 0.50% |
| • Potencia mínima garantizada en el año | 85.5% |

Datos eléctricos				
	SPR-P3-420-COM-1500	SPR-P3-415-COM-1500	SPR-P3-410-COM-1500	SPR-P3-405-COM-1500
Potencia nominal (P _{nom}) ⁵	420 W	415 W	410 W	405 W
Tolerancia de potencia	+5/-0%	+5/-0%	+5/-0%	+5/-0%
Eficiencia de los paneles	20,4%	20,1%	19,9%	19,6%
Tensión nominal (V _{mpp})	45,3 V	45,0 V	44,5 V	44,0 V
Intensidad nominal (I _{mpp})	9,28 A	9,22 A	9,21 A	9,20 A
Tensión de circuito abierto (V _{oc})	54,4 V	54,1 V	53,9 V	53,3 V
Intensidad de cortocircuito (I _{sc})	9,92 A	9,90 A	9,89 A	9,88 A
Máx. tensión del sistema	1500 V IEC			
Fusible de serie máxima	18 A			
Coef. potencia-temperatura	-0.34% / °C			
Coef. tensión-temperatura	-0.28% / °C			
Coef. intensidad-temperatura	0.06% / °C			

Pruebas y certificaciones	
Pruebas estándar ⁶	IEC 61215, IEC 61730, nominal a 1500 V
Certificados de gestión de calidad	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004
Conformidad con EHS	OHSAS 18001:2007, plan de reciclaje
Prueba de amoniaco	IEC 62716
Prueba de soplado de arena	MIL-STD-810G
Prueba de niebla salina	IEC 61701 (máxima severidad)
LeTID Prueba ⁷	IEC 61215 (MQT 23.1 LeTID detection) proyecto de norma
Prueba PID	IEC 62804
Normas disponibles	TUV

Condiciones de funcionamiento y datos mecánicos	
Temperatura	-40°C a +85°C
Resistencia a impactos	Granizo de 25 mm de diámetro a 23 m/s
Células solares	PERC monocristalino
Cristal templado	Templado antirreflectante de alta transmisión
Caja de conexión	IP-67, Stäubli MC4-Evo2, 3 diodos de derivación
Peso	22 kg
Máx. carga	Viento: 2400 Pa, 245 kg/m² en cara frontal y posterior Nieve: 5400 Pa, 550 kg/m² en cara frontal
Bastidor	Anodizado plata de clase 2

1 Vida útil prevista de los paneles Performance de 35 años. Fuente: "SunPower P-Series Technology Technical Review" (Reseña técnica sobre la tecnología de serie P de SunPower), informe de ingenieros independientes de Leidos. 2016.

2 El panel SunPower 420 W tiene el 20,4 % de eficiencia en comparación con un panel convencional en matrices del mismo tamaño (PERC monocristalino de 370 W, 19 % de eficiencia, aprox. 1,94 m²) y una tasa de degradación menor, de 0,25 % por año (Jordan, et. al. Metodología y aplicación sobre la degradación de células fotovoltaicas robustas. PVSC 2018).

3 Osborne. "SunPower supplying P-Series modules to a 125MW NextEra project" (SunPower suministra módulos de la serie P a un proyecto NextEra de 125 MW) PV-Tech.org. Marzo de 2017.

4 SunPower Performance Series – Thermal Performance, Z. Campeau 2016.

5 Medido en condiciones de prueba estándar (STC): irradiancia de 1000 W/m², AM 1,5 y temperatura de células de 25 °C.

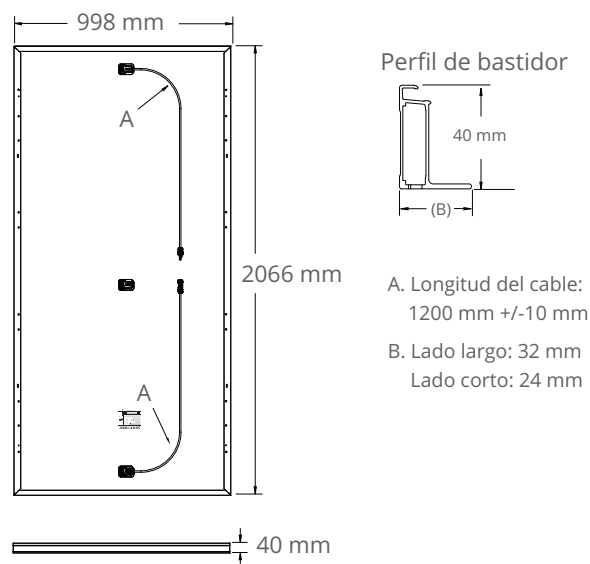
6 Calificación antiincendios de clase C según IEC 61730.

7 Sensibilidad LID de Fraunhofer CSP de acuerdo con IEC 61215 (detección LeTID MQT 23.1).

Diseñado en Estados Unidos por SunPower Corporation
Ensamblado en China

Las especificaciones incluidas en esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso.

© 2020 Maxeon Solar Technologies. Todos los derechos reservados.
Consulte la información sobre la garantía, patentes y marcas comerciales en maxeon.com/legal.



Lea la guía de instalación y seguridad.

SUNPOWER
FROM MAXEON SOLAR TECHNOLOGIES

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



FRONIUS SYMO

Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro



Tecnología
SnapInverter



Comunicación
de datos integrada



Seguimiento
Inteligente GMPP



Smart Grid
Ready



Diseño
SuperFlex



Inyección cero



Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones.

La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx. 1} + I_{dc\ máx. 2}$)	43,5 A		51,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito ($MPP_1 / MPP_2^{1)}$)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}

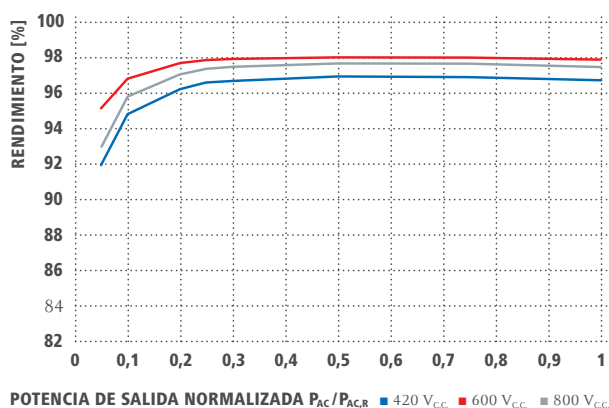
DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				

DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

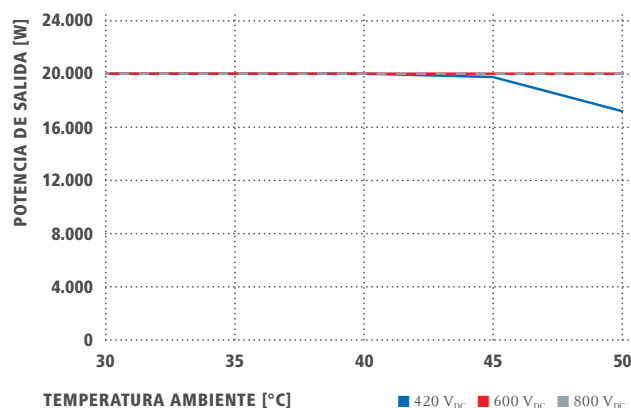
¹⁾ 14,0 A para tensiones < 420 V

²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento		98,0 %		98,1 %	
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
Rendimiento de adaptación MPP			> 99,9 %		

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC			Si		
Comportamiento de sobrecarga			Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia		
Seccionador CC			Si		
Protección contra polaridad inversa			Si		

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN			Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)		
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales			Interface receptor del control de onda		
USB (Conector A) ¹⁾			Datalogging, actualización de inversores vía USB		
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾			Fronius Solar Net		
Salida de aviso ¹⁾			Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)		
Datalogger and Webserver			Incluido		
Input externo ¹⁾			Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión		
RS485			Modbus RTU SunSpec o conexión del contador		

¹⁾ También disponible en la versión light.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible“ significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com v09 May 2018 ES

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

FRONIUS SMART METER TS

Contador bidireccional para la gestión inteligente de energía



Fronius Smart Meter TS es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo, controla los diferentes flujos de energía y registra la curva de consumo. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia, cuando hay límites configurados, es más rápida y precisa que con el controlador S0.

Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía. En combinación con las soluciones de almacenamiento Fronius, este dispositivo garantiza una coordinación perfecta de diferentes flujos de energía, optimizando así la energía total. El Smart Meter TS es perfecto para su uso junto con los inversores GEN24 Plus y Tauro, así como con otros inversores que contengan un Fronius Datamanager 2.0.

FRONIUS SMART METER TS

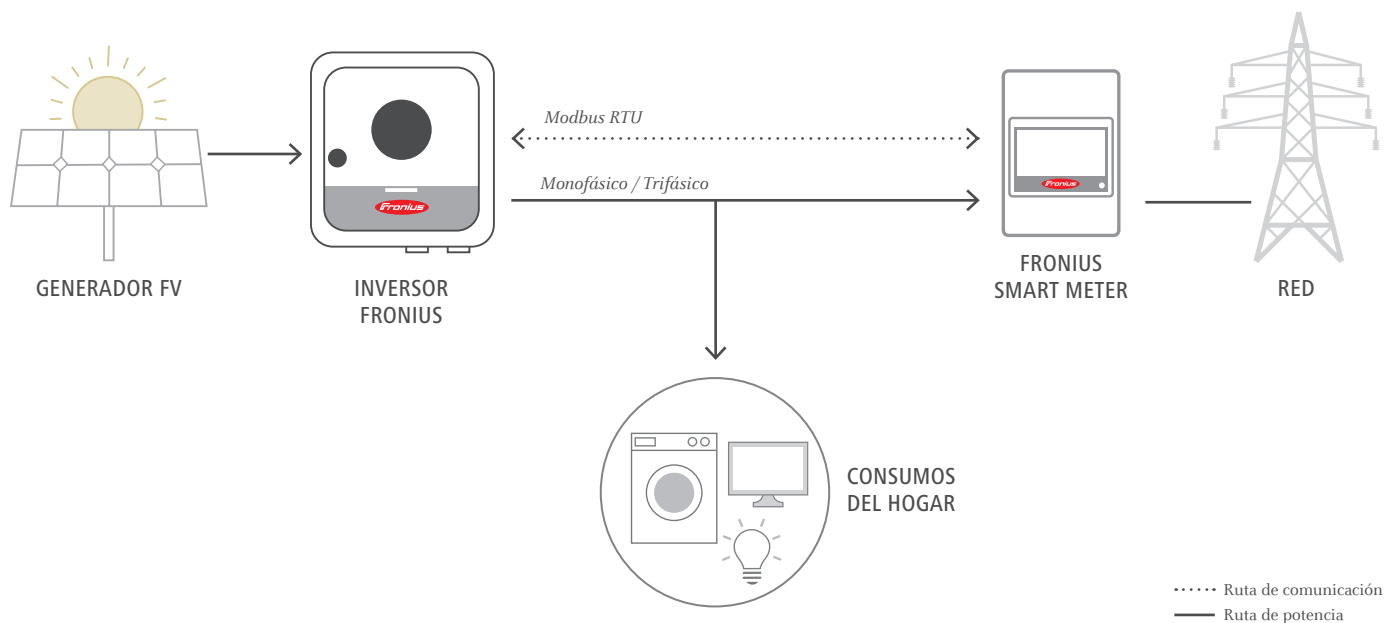
DATOS TÉCNICOS	FRONIUS SMART METER TS 100A -1	FRONIUS SMART METER TS 65A -3	FRONIUS SMART METER TS 5KA -3
Tensión nominal	230 V	208 - 400 V	220 - 480 V
Tolerancia	-30% - +20%	-20% - +20%	-20% - +15%
Frecuencia nominal		50 a 60 Hz	
Rango de frecuencia de red		45 a 65 Hz	
Máxima corriente	1 x 100 A	3 x 65 A	3 x 5000 A
Sección de cable de alimentación	1 - 25 mm ²	1 - 16 mm ²	1 - 4 mm ²
Sección de cable neutro	1 - 25 mm ²	0,05 - 1,5 mm ²	1 - 4 mm ²
Sección de cable de comunicación		0,05 - 1,5 mm ²	
Consumo de energía		≤1W	
Intensidad de inicio	40 mA	20 mA	10 mA
Clase de protección		1	
Precisión de energía activa		Clase 1 (EN62053-21) / Clase B (EN50470-3)	
Precisión de energía reactiva		Clase 2 (EN 62053-23)	
Sobrecorriente de corta duración	3000A/10ms	1950A/10ms	25A/500ms
Montaje		Interior (Carril DIN)	
Carcasa	2 módulos DIN 43880	3 módulos DIN 43880	3 módulos DIN 43880
Tipo de protección		IP 51 (marco frontal), IP 20 (terminales)	
Rango de temperatura de operación		-25 a +65°C	
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	91,5 x 35,8 x 63,0 mm	91,5 x 53,8 x 63,0 mm	91,5 x 53,8 x 63,0 mm
Interface para el inversor		Modbus RTU (RS485)	
Display		3 x 8 dígito / Pantalla táctil	

VENTAJAS

- / Limitación de potencia rápida y precisa
- / Junto con Fronius Solar.web ofrece una visión detallada del consumo de energía
- / Gestión de energía con solución de almacenamiento Fronius
- / Identificación de oportunidades para optimizar el sistema FV
- / Monitorización y análisis de cargas



ESQUEMA DE CONFIGURACIÓN



El Fronius Smart Meter es compatible con todos los inversores con un Interface RS485 (Modbus RTU). También puede ser instalado en cualquier momento junto con el Fronius Datamanager 2.0, después de la puesta en marcha de un inversor.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión "desarrollo sostenible" significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com v08 Aug 2017 ES

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono + 43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-952560
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

- Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

ÍNDEX

DADES DE L'OBRA

DADES TÈCNIQUES

COMPLIMENT DEL R.D. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

1. INTRODUCCIÓ
2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA
3. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS RISCS
4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA
5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ
6. PRIMERS AUXILIS
7. NORMATIVA APLICABLE

DADES DE L'OBRA

Projecte: **Instal·lació Solar Fotovoltaica d'autoconsum a la coberta**
del Centre Cultural.

Ref: **3404**

Adreça: **Carrer Murrià, 34**

Codi Postal: **17178**

Municipi: **Les Preses**

Comarca: **La Garrotxa**

Superfície construïda adequada: **140,30m2**

Promotor: **Ajuntament de Les Preses**

Arquitecte autor del Projecte d'execució: **Montse Gou Juvinyà**

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: **Montse Gou Juvinyà**

Pressupost d'execució Material de l'obra: **38.316,09.-€**

Plaç d'execució :

La durada estimada d'aquesta obra, objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és de 2 mesos.

Personal previst:

Donades les característiques de l'obra, s'estima un nombre màxim de 3 d'operaris.

DADES TÈCNIQUES

No és necessari realitzar rases en el terreny ni en el paviment.

1. INTRODUCCIÓ

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

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el que estableix el R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre, disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'incidències pel seguiment del Pla de S i S. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores quant es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut i s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament els empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sotscontractistes 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 sotscontractistes (art. 11è).

2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen

- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els efectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- La cooperació entre els contractistes, sotscontractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que realitzi a l'obra o a prop de l'obra.

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteix en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció dels treballadors, l'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i practica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme el treballador, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions del contractista, els treballadors han de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per el contractista
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball
- Informar d'immediat al seu cap superior i als treballadors designats per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut dels treballadors.
- Cooperar amb el contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

3. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS RISCS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, 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 o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

3.1 Procés constructiu

3.1.1 Replanteig

En aquesta fase es marca la zona de terreny on aniran els diferents elements de la instal·lació i es marcarà la situació dels mòduls fotovoltaics en la coberta. Es posaran senyals de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - o Caigudes de personal al mateix nivell.
 - o Caigudes de personal a diferent nivell.
 - o Ferides i contusions en extremitats.
 - o Atropellaments i aixafament del personal.
 - o Cops o talls per objectes o eines.
 - o Caiguda d'objectes per manipulació.
 - o Caiguda d'objectes per desplom.
 - o Estrès tèrmic degut a treballa la intempèrie.
 - o Sobreexforç, postures forçades i moviments repetitius.
 - o

- **Mesures de seguretat:**

- o Es durà a terme una inspecció visual per la persona encarregada sobre el terreny de manera que s'identifiquin els indrets susceptibles a problemes de coordinació entre les empreses i les zones de interferència de treballadors amb vehicles, amb la finalitat de senyalitzar-les convenientment.
- o L'obra estarà senyalitzada tant frontalment com longitudinalment en totes les zones on es realitzin treballs.
- o En treballs d'alçada:
 - Col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostrament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
 - Col·locació de xarxes de seguretat: Les xarxes de seguretat són una protecció col·lectiva que tenen per objectiu impedir o limitar la caiguda de persones o objectes. La xarxa s'elabora amb cordes de fibra normalment sintètica com per exemple polièster, poliamida, polietilè i polipropilè. Normalment estan formades per una xarxa de poliamida, amb una mida de malla màxima de 10mm, formada per corda (d'uns 4mm per 10mm de malla), corda perimetral amb guardacaps, i amb resistència suficient per cada cas concret d'ús.

Aquest conjunt de xarxa-suport ha d'estar ancorat a elements fixes de la construcció, per que proporcioni una protecció adequada. Les xarxes poden ser horitzontals o verticals, tipus tenis, de mènsula, forca o de gran extensió. Van subjectes a uns suports verticals o forjats. És necessari deixar un espai de seguretat entre la xarxa i el terra, o entre la xarxa i qualsevol obstacle per raons d'elasticitat d'aquesta. Els requisits de resistència hauran de respondre al risc detectat (nivell, nº de plantes, metres de recorregut de caiguda,...), així com la garantia de recollida, atenent igualment als límits d'ús.

- o Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- o Neteja: Per evitar punxades, entrebancs o caigudes, s'escombrarà el lloc de treball i es retiraran els restos de material que hagin caigut al terra. Es disposaran zones d'emmagatzematge de residus.

- **Proteccions col·lectives**

- o Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- o Línies de vida: Les línies de vida són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a la paret o estructura mitjançant uns ancoratges i una peça corredissa (cistella) dissenyada de manera que no pugui sortir del sistema i poden ser horitzontals i verticals:
 - Les línies de vida horitzontals ofereixen una gran llibertat de moviments ja que estan dissenyades per que el carro pugui desplaçar-se lliurement per la totalitat de la seva longitud sense necessitat d'intervenció manual. El treballador va subjecte al carro mitjançant un element d'amarratge del qual no pot deixar-se anar a cap moment per accident o descuit. Les línies de vida horitzontals s'instal·len com a sistema antiàcida en el qual, la línia de vida actua un cop s'ha produït la caiguda, o bé, com a sistema de limitació de moviment per evitar que el treballador pugui arribar a la zona de risc de caiguda. S'instal·len en cobertes, terrasses, façanes, estructures elevades, etc.

- Les línies de vida verticals són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a l'estructura de l'escala i un dispositiu anticaigudes que llisca lliurement pel cable o rail però que es bloqueja en el moment en què es produeix una caiguda. Les línies de vida verticals són una eficaç solució per la seva funcionalitat i facilitat de maneig per a accessos i sortides verticals en façanes, escales o grans estructures en les quals no es disposa de sistema anticaigudes. Poden ser permanents o mòbils, en aquest cas, durant l'execució d'obres o en treballs molt ocasionals o puntuals les línies temporals són la millor solució ja que permeten tenir el personal protegit davant les caigudes en situacions diverses
- o Baranes perimetrals.

- **Proteccions individuals:**

- o Casc de seguretat homologat.
- o Calçat de seguretat homologat
- o Guants homologats.
- o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.
- o Protectors dels ulls i de la cara
- o Protecció de mans i braços

3.1.2 Acopi i transport de materials

El material es transportarà a través de mitjans de transport propis de l'empresa instal·ladora o aliens, i es descarregarà a peu d'obra per el seu posterior muntatge.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- o Atropellaments, aixafaments i col·lisions originats per maquinària i vehicles.
- o Bolcament i lliscament de vehicles en obra.
- o Caigudes a diferent nivell.
- o Caigudes al mateix nivell.
- o Sobreexforços.
- o Partícules de pols.
- o Xoc entre vehicles.
- o Contacte amb línies elèctriques
- o Soroll
- o Ensorrament o soterrament

- **Mesures de seguretat:**

- o S'ha d'establir zones específiques d'emmagatzematge de materials, degudament delimitades. Els paquets de perfils metàl·lics s'han d'emmagatzemar en posició horitzontal (mai en posició vertical) sobre palets de fusta, fins altures no superiors a 1,50 m. Aquests emmagatzematges s'han de fer en el lloc que indiqui el pla de l'obra, però sempre prop del lloc de muntatge, tractant de no interferir amb altres aplecs o treballs. Al costat dels paquets de perfils, s'emmagatzemen també els palets de materials diversos així com elements de les instal·lacions com panells, equips elèctrics i de pressió, etc.
- o Mantenir un ordre en els materials, delimitant la zona d'apilament i mantenint-la neta i lliure d'obstacles.
- o Per evitar sobreexforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- o Per la manipulació manual d'objectes, es mantindrà l'esquena recte; hauran d'estar nets i sense substàncies que el facin relliscar; la base de recolzament serà estable. Utilitzar mitjans auxiliars sempre que sigui possible, com

carretons, transpalets, etc...

- o Per als vehicles: els elements de seguretat ha d'estar en bones condicions, és a dir, revisar les ITV's. Utilitzar els vehicles només amb el fi establert; limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h en zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes de seguretat es respectarà la capacitat de càrrega de l'element de càrrega/descàrrega.
- o En camions de transport, abans de iniciar les operacions de càrrega i descàrrega posar el fre de mà del vehicle i posar calzes a les rodes. Les operacions de càrrega i descàrrega seran dirigides per una persona.
- o En camions de transport, en la operació de transport, en la plataforma, els materials no subjectats no superaran la pendent del 5% i es cobrirà amb lones lligades. La càrrega del vehicle es repartirà uniformement, es lligarà la càrrega amb cadenes, cordes, sirgues o altres mitjans per evitar que la càrrega quedi sense subjectar i eviti la possibilitat de desplaçament. Els vehicles, un cop carregats es desplaçaran amb cautela, vigilant especialment en les corbes i en els sotracs.
- o En els camions grua, abans d'iniciar les maniobres es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors. Els ganxos disposaran de pestell de seguretat.
- o Es prohibeix superar la capacitat màxima de la ploma.
- o Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
- o Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- o Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió.
- o Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
- o En treballs d'alçada, col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
- o Estintolament i perfilat de talussos, fosses irases.

Tasca que consisteix en apuntalar o reforçar amb diferents sistemes (elements metàl·lics o de fusta), les excavacions que ofereixen risc d'enfonsament. Els treballs a realitzar impliquen el muntatge de mitjans mecànics o físics al llarg de les parets de l'excavació, que serviran, de manera temporal, per impedir que una rasa excavada modifiqui les seves dimensions (geometria) en virtut a l'empenta de terres.

Els factors que determinen el tipus d'apuntalament són: la profunditat de la rasa; la naturalesa del terreny; el nivell freàtic; les sobrecàrregues degudes al trànsit, aplec de materials a les proximitats, edificacions properes, etc, i les dimensions de la rasa.

- Proteccions col·lectives

o Senyalitzar i tancar la zona de treball: Una senyalització (horitzontal o vertical) que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústic, una comunicació verbal o un senyal gestual, segons procedeixi.

La senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se on el factor de risc existeixi, i sempre que es posi de manifest la necessitat de: cridar l'atenció dels treballadors sobre la existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions; alertar els treballadors quan es produeixi una

determinada situació d'emergència; facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis i orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

La senyalització no s'ha de considerar una mesura substitutòria de les mesures de protecció col·lectiva ni de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball. L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament d'aquestes es realitzarà de manera que la senyalització resulti el més eficaç (clara) possible.

La senyalització haurà de romandre en tant persisteixi la situació de risc que la motiva.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser, mantinguts i verificats regularment, i reparats o substituïts quan sigui necessari.

0 Línies de vida o baranes perimetrals

- **Proteccions individuals:**

- o Casc de seguretat homologat.
- o Calçat de seguretat homologat
- o Guants homologats.
- o Cinturons de seguretat i arnès de seguretat amb línia de vida.
- o Roba de treball (roba d'aigua i botes d'aigua de seguretat, en cas de ser necessàries)

3.1.3 Muntatge de l'estructura

Col·locació de l'estructura metàl·lica que suportarà els mòduls fotovoltaics. Aquesta tasca es realitzarà directament sobre l'estructura de la coberta.

Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- o Caigudes de personal al mateix nivell.
- o Caigudes de personal a diferent nivell.
- o Sobreesforços.
- o Generació de partícules pols.
- o Talls amb objectes punxents.
- o Talls per utilització de màquines-eines.
- o Talls per manipulació d'eines manuals.
- o Caigudes d'objectes sobre persones.
- o Lesions oculars per cossos estranys.
- o Cremades a la cara.
- o Projecció de fragments o partícules.
- o Radiacions no ionitzants per soldadura o exposició al sol.
- o Postures forçades o moviments repetitius

- **Mesures de seguretat:**

- o Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- o Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- o Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.

- o El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
 - o En el muntatge de l'estructura només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
 - o Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
 - o Senyalitzar i tancar la zona de treball.
 - o Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- **Proteccions col·lectives**
 - o Senyalitzar i tancar la zona de treball
 - o Línies de vida o baranes perimetrals
 - o Il·luminació de la zona de treball
 - **Proteccions individuals:**
 - o Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
 - o Calçat de seguretat homologat
 - o Guants de cuir.
 - o Roba de treball
 - o Ulleres de protecció.
 - o Caretes específiques en treballs desoldadura.
 - o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida

3.1.4 Muntatge dels mòduls fotovoltaics.

El treball de instal·lació de mòduls fotovoltaics consistirà en el muntatge de les plaques sobre l'estructura de suport.

Per la realització d'aquests treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - o Caigudes de personal al mateix nivell
 - o Caigudes de personal a diferent nivell.
 - o Sobreesforços
 - o Generació de partícules pols
 - o Talls amb objectes punxents.
 - o Talls per utilització de màquines-eines.
 - o Talls per manipulació d'eines manuals.
 - o Caigudes d'objectes sobre persones.
 - o Lesions oculars per cossos estranys.
 - o Descàrregues elèctriques

- **Mesures de seguretat:**
 - o Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
 - o Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
 - o Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
 - o El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
 - o En el muntatge dels mòduls fotovoltaics només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
 - o Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
 - o Senyalitzar i tancar la zona de treball.
 - o Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- **Proteccions col·lectives**
 - o Senyalitzar i tancar la zona de treball
 - o Línies de vida o baranes perimetrals
 - o Il·luminació de la zona de treball
- **Proteccions individuals:**
 - o Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
 - o Calçat de seguretat homologat
 - o Guants de cuir.
 - o Roba de treball
 - o Ulleres de protecció.
 - o Caretes específiques en treballs desoldadura.
 - o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida

3.2 Instal·lació d'electricitat

La instal·lació elèctrica inclou la instal·lació dels cables, canalitzacions elèctriques, els equips de baixa tensió, la fase de connexió i interconnexió amb la xarxa de BT, i la fase de proves, tal i com queden reflectits en capítols anteriors d'aquest projecte.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - o Caigudes de personal al mateix nivell
 - o Caigudes de personal a diferent nivell.
 - o Sobreesforços
 - o Talls amb objectes punxents.

- o Talls per utilització de màquines-eines.
- o Talls per manipulació d'eines manuals.
- o Caigudes d'objectes sobre persones.
- o Lesions oculars per cossos estranys.
- o Cremades
- o Electrocució
- o Incendi

- **Mesures de seguretat:**

- o Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- o Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- o Els operaris responsables de realitzar aquestes tasques seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
- o El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
- o Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
- o Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- o Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escaleres de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- o Els treballs es realitzaran sense tensió durant el muntatge de la instal·lació.
- o Abans de realitzar les proves de tensió, s'ha de revisar el conjunt de la instal·lació, vigilant de que les connexions i empalmes no quedin accessibles a tercers.
- o Es disposarà de forma correcta els fusibles, magnetotèrmics, terminals, diferencials, instal·lacions de terra i mànegues en quadres i grups elèctrics.
- o Els muntatges i de muntatges elèctrics seran realitzats per un instal·lador autoritzat.
- o Si és precís la instal·lació d'un quadre elèctric provisional a l'obra, es tindrà en compte: la seva situació en un lloc segur, allotjant proteccions contra els contactes directes i indirectes, essent aquestes proteccions, un magnetotèrmic de tall general i un diferencial automàtic. S'instal·larà la posada a terra des de el moment d'inici de les obres.
- o Els cables unipolars es marcaran amb cinta adhesiva blava, blanca o vermella de PVC cada 1,5 m. Cada terna s'agruparà amb cinta similar, de color negre, cada 1,5 m sense coincidir amb les anteriors. En el creuament no es permetrà el pas de dos circuits pel mateix conducte.
- o Els empalmes es faran seguint les instruccions i normes del fabricant.

- **Proteccions col·lectives**
 - o Senyalitzar i tancar la zona de treball
 - o Línies de vida o baranes perimetrals
 - o Il·luminació de la zona de treball
 - o Perfecte estat de seguretat de les eines
- o Manteniment i reposició de les proteccions
- **Proteccions individuals:**
 - o Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
 - o Calçat de seguretat homologat
 - o Guants de cuir.
 - o Roba de treball
 - o Ulleres de protecció.
 - o Caretes específiques en treballs de soldadura.
 - o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida
 - o Escalles aïllades per totes les parts

3.3 Maquinària

3.3.1 Maquinària d'elevació

S'utilitzarà camió-ploma o plataforma elevadora per la col·locació de la estructura i els mòduls fotovoltaics

- **Identificació dels riscos**
 - o Bolcament del camió-ploma o plataforma elevadora
 - o Electrocutió
 - o Caigudes de personal al mateix nivell
 - o Caigudes de personal a diferent nivell.
 - o Sobre esforços
 - o Atrapament i aixafament
 - o Atropellament de persones
 - o Despreniment de la càrrega durant el transport
 - o Despreniment de la càrrega durant la tasca d'elevació
 - o Caigudes al pujar o baixar de la cabina.
- **Mesures de seguretat:**
 - o El camió-ploma o plataforma elevadora tindrà vigent el llibre de manteniment
 - o El ganxo tindrà pestell de seguretat en prevenció del despreniment de la càrrega.
 - o El responsable de la manipulació de la càrrega o el responsable de la màquina, comprovarà el correcte recolzament dels gats estabilitzadors abans d'entrar en servei el camió-ploma o la plataforma elevadora.
 - o Les maniobres de càrrega i descàrrega estaran sempre guiades per un especialista.
 - o Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admesa pel fabricant del camió-ploma o plataforma elevadora.
 - o El gruista tindrà la càrrega sempre a la vista. Si això no fos possible, les maniobres estaran dirigides per una altra persona.
 - o Es prohibeix utilitzar el camió-ploma o plataforma elevadora per arrossegar càrregues.
 - o Les rampes d'accés als llocs de treball no superaran el 20% per evitar el

bolcament.

- o Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
 - o Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
 - o Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió
 - o Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
 - o Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant cinturons de seguretat.
- **Proteccions col·lectives**
 - o Senyalitzar i tancar la zona on es posicioni el camió grua o la plataforma elevadora.
 - **Proteccions individuals:**
 - o Casc de seguretat homologat.
 - o Calçat de seguretat homologat.
 - o Guants de seguretat.
 - o Roba de treball
 - o Ulleres de protecció.
 - o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.

3.3.2 Eines elèctriques

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades amb energia elèctrica, d'una manera genèrica.

- **Identificació dels riscos més freqüents**
 - o Talls
 - o Cremades
 - o Cops
 - o Projecció de fragments
 - o Caiguda d'objectes
 - o Electrocutió
 - o Vibracions
 - o Soroll
- **Mesures de seguretat:**
 - o Les eines han d'estar protegides elèctricament amb doble aïllament
 - o Els motors elèctrics estaran protegits per la carcassa per evitar els riscos d'atrapament o d'electrocutió.
 - o Les eines de tall tindran el disc protegit amb una carcassa antiprojeccions.
 - o Es prohibeix deixar les eines elèctriques abandonades al terra o enmarxa.
 - o Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.
- **Proteccions individuals:**
 - o Casc de seguretat homologat.
 - o Calçat de seguretat homologat.
 - o Guants de seguretat.
 - o Roba de treball
 - o Ulleres de protecció.

- o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
- o Mascareta filtrant.
- o Mascareta buconassal antipòls amb filtre mecànic.
- o Protectors auditius.

7.4 Eines manuals

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades manualment, d'una manera genèrica.

- **Identificació dels riscos més freqüents**
 - o Talls
 - o Cremades
 - o Cops
 - o Projecció de fragments
 - o Caiguda d'objectes
 - o Postures forçades i moviments repetitius
 - o Descarregues elèctriques
- **Mesures de seguretat:**
 - o Les eines manuals s'utilitzaran només en les tasques per les que han estat fabricades.
 - o Abans del seu ús, es revisaran i es retiraran les que no estiguin en bones condicions.
 - o Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.
 - o Per evitar caigudes, talls o altres riscos, es mantindrà un ordre en el lloc de treball col·locant les eines en el seu lloc adequat, evitant deixar-les en el terra arbitràriament.
 - o Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.
- **Proteccions individuals:**
 - o Casc de seguretat homologat.
 - o Calçat de seguretat homologat.
 - o Guants de seguretat.
 - o Roba de treball
 - o Ulleres de protecció.
 - o Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
 - o Mascareta filtrant.
 - o Protectors auditius.

7.5 Consideracions respecte als aparells i eines d'elevació

En aquest apartat es detallaran les normes de seguretat aplicables a tots els tipus d'eines que intervenen en la maniobra d'elevació. Durant l'execució de l'obra es decidirà segons convingui quin tipus d'eina s'ha d'utilitzar i es seguiran la normativa aplicable a cada eina.

- **Politges:**
 - o Les politges s'utilitzaran exclusivament quan girin bé, havent de revisar sempre abans el seu ús.
 - o Per la subjecció es disposaran de cargols amb femella, grillets de passadors o de cargol i femella.
- **Camises:**
 - o Es rebutjaran les camises que tinguin cablestrencats.
 - o S'utilitzaran únicament les adequades a cada cable.
 - o Les puntes s'asseguraran amb retencions.
- **Granotes:**
 - o Es revisaran periòdicament, rebutjant les que siguin dubtoses.
 - o Els grillets hauran d'estar en bones condicions.
 - o Les parts mòbils estaran ben greixades.
 - o S'utilitzarà només l'adequada per a cada cable.
 - o Al instal·lar-la en el cable, es tancarà comprovant l'estrenyament.
- **Grillets:**
 - o Únicament s'utilitzaran els que no estiguin deformats, ni tinguin el buló tort.
 - o El buló que porti rosca s'estrenyerà al màxim, si no porta rosca s'assegurarà amb grupilla.
- **Giratoris**
 - o Es desmuntaran periòdicament per revisió dels seus rodaments, incloent una etiqueta amb la data de revisió.
 - o S'utilitzaran únicament els apropiats a cada cable, a la tensió d'arriostrat i a la politja.
- **Gats:**
 - o Només s'utilitzaran per aixecar càrregues inferiors a la màxima admissible que permeti el fabricant.
 - o Es recolzaran sobre una bona base i ben centrats.
 - o Una vegada la càrrega estigui elevada, es col·locaran calzes.
 - o Els gats de cargol o cremallera, hauran de tenir dispositius que impedeixin que el cargol o cremallera surti de la seva posició. A més, es greixaran periòdicament.
 - o Els gats hidràulics i neumàtics haurà de dur un sistema que eviti la seva caiguda en cas de fallida.
- **Eixos:**
 - o S'utilitzaran per suportar pesos de bobines inferiors a la càrrega màxima admissible i disposaran de fre.
- **Tràctels:**
 - o Es revisaran periòdicament i sempre abans de la seva utilització es rebutjaran els defectuosos. Els ganxos disposaran de pestells de seguretat.
- **Plomes d'elevació:**
 - o Duran una placa característica amb l'esforç màxim de treball permès.
 - o Obligatòriament es verificarà el seu estat abans de la seva utilització.

- **Cordes:**
 - o Coeficient mínim de seguretat de 10.
 - o Es manipularan amb guants de cuir.
 - o Es protegiran quan s'hagi de treballar sobre arestes i cantells vius.
 - o Es netejaran i assecaran un cop acabat el seu ús.
 - o Es conservaran enrotllades i protegides d'agents químics i atmosfèrics.
 - o Es tindrà en compte que a l'unir varies cordes d'igual secció amb nusos, aquestes disminueixen la seva resistència entre un 30% i un 50 %.
 - o Es prohibeix arrossegar les cordes pel terra per evitar el contacte amb d'agents químics, aigua o qualsevol altre efecte que pugui alterar les seves condicions físiques.
- **Cables:**
 - o Els cables tindran un coeficient de seguretat mínim de 6.
 - o Es manipularan amb guants de cuir
 - o Les bobines sempre giraran en sentit determinat pel fabricant.
 - o Per tallar un cable es precis lligar als dos costats del tall per tal d'evitar que es desfacin els extrems.
 - o Es revisarà periòdicament i sempre abans de la seva utilització, comprovant que no hi hagi nusos, coqueres, filferros trencats, corrosió
- **Eslingues**
 - o Han de tenir igual o més càrrega de ruptura que el cable d'elevació.
 - o L'angle format pels ramals ha d'estar comprés entre 60 i 90 °
 - o No es creuaran mai dues eslingues en un ganxo.
 - o No situar mai una unió sobre el ganxo ni sobre l'anell de càrrega.
 - o Protegir –les de les arestes i cantells vius.
 - o Evitar el seu lliscament sobre el metall.

3.6 Danys a tercers

- **Riscos**
 - o Caiguda de persones
 - o Caiguda de materials
 - o Interferències per descàrregues
- **Mesures de protecció**
 - o Cercat de la façana a via pública afectada amb latanca
 - o Senyalitzar les entrades i límits del'obra.
 - o Utilització de contenidors en via pública per al runam
 - o Col·locació de lones en la façana en cas que siguinecessari

4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

(Annex II del RD 1627/1997)

1. Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda en alçada per les característiques particulars de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.

2. Treballs que requireixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

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

Tanmateix les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució...).

MESURES DE PREVENCIÓ 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
- Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel 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
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives
- Fonamentar correctament 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, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades en funció de si es protegeixen les persones, o als operaris i tercers de la caiguda d'objectes i materials
- 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 homologades
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Instal·lació de serveis sanitaris

MESURES DE PREVENCIÓ INDIVIDUAL

- Utilització de cassetes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat als operaris amb formació i capacitat suficient.

- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació 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).

6. PRIMERS AUXILIS

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 accidentats a l'Hospital Comarcal de la Garrotxa.

7. NORMATIVA APLICABLE

- **Directiva 92/57/CEE** de 24 de junio (DO: 26/08/92)

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles

- **RD 1627/1997** de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción Transposición de la Directiva 92/57/CEE

Deroa el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.

- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)

Prevención de riesgos laborales

- **Ley 54/2003** de 12 de diciembre (BOE: 13/12/2003)

Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

- **RD 39/1997** de 17 de enero (BOE: 31/01/97)

Reglamento de los Servicios de Prevención

- **RD 337/2010** (BOE: 23/03/2010)

Modificació RD 39/1997; RD 1109/2007 i RD 1627/1997

- **Ordre TIN/1071/2010** (BOE 1/5/2010)

Requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o reobertura d'activitats en els centres de treball.

- **RD 2177/2004** de 12 de novembre (BOE: 13/11/2004)



Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

- **RD 485/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo

- **RD 486/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítol 1 exclou les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà.

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **LEY 32/2006** (BOE: 19/10/2006)

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

- **RD 604/2006** (BOE:29/05/2006)

Modificación del RD 39/1997, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención y el RD 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- **RD 396/2006** (BOE: 11/04/2006)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de amianto.

- **RD 286/2006** (BOE: 11/03/2006)

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- **RD 487/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- **RD 488/1997** de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización

- **RD 664/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

- **RD 665/1997** de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

- **RD 773/1997** de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

- **RD 1215/1997** de 18 de julio (BOE: 07/08/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

Transposició de la Directiva 89/665/CEE sobre utilització dels equips de treball

Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- **RD 614/2001** (BOE: 21/06/01)

Protección contra riesgo eléctrico.

- **RD 374/2001** (BOE:01/05/2001. mods posteriors 30/05/2001)

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo.

- **R.04/11/1988** (DOGC 1075,30/11/1988)

Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.

- O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado

- **RD 836/2003** 27 de juny (BOE: 17/07/03) vigent a partir del 17 d'octubre del 2003

Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para obras.

- **O. de 9 de marzo** de 1971 (BOE: 17/03/71).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Corecció d'errades: BOE: 06/04/71.

Modificació: BOE: 02/11/89.

Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997.

- O. De 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/1998)

S'aprova el model del llibre d'incidències en obres de construcció.

Equips de protecció individual

- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores.

Modificado: BOE: 24/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad.

Modificado: BOE: 25/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras

Modificació: BOE: 28/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales.

Modificació: BOE: 29/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos.

Modificació: BOE: 30/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias mascarillas autofiltrantes.

Modificació: BOE: 31/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco.

Modificació: BOE: 01/11/75.

- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals).

Les Preses, març de 2022

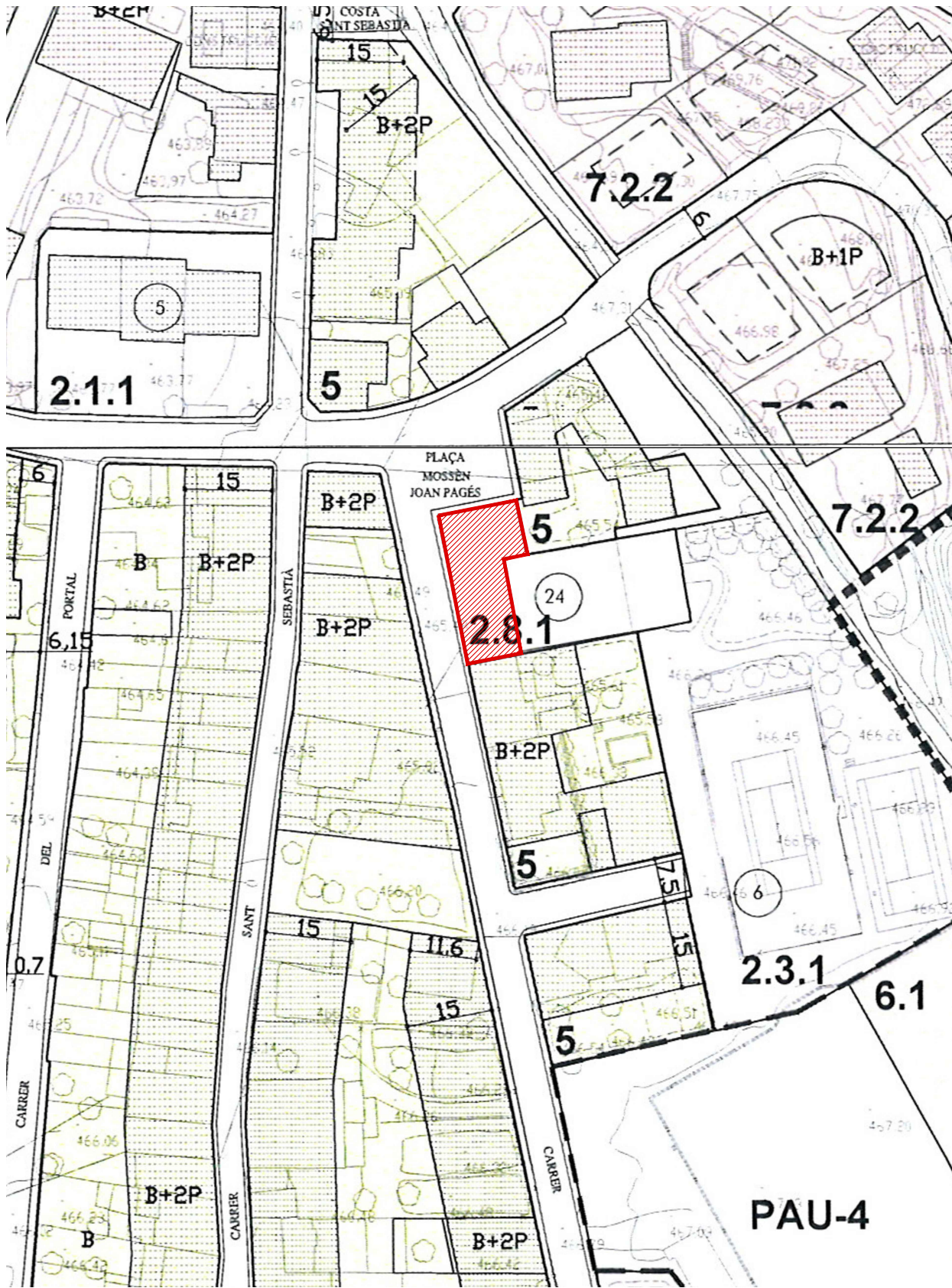
Montse Gou Juvinyà

Arquitecta

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

[illegible]

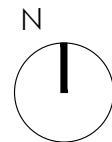
404



M-NNSS 3-13 LES PRESES e 1/1.000



EMPLAÇAMENT e 1/2.000



Visat:

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A LA COBERTA DEL CENTRE CULTURAL

Promotor:
AJUNTAMENT DE LES PRESES

Emplaçament:
Carrer Murrià, 34
Les Preses



L'Arquitecte:
Montse Gou Juvinyà

NORMATIU i EMLAÇAMENT

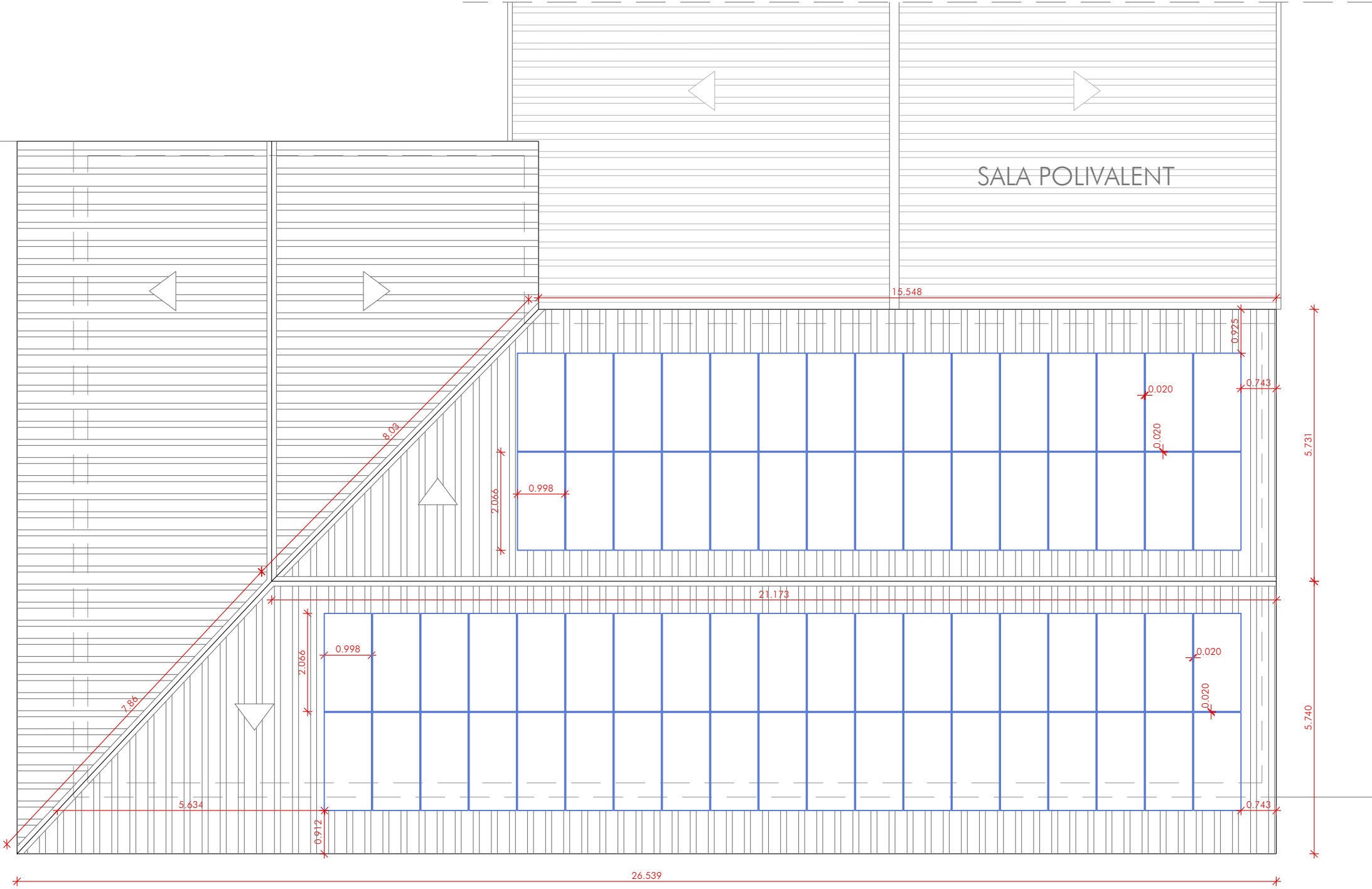
Escala: 1/1.000 1/2.000

Les Preses, febrer de 2022

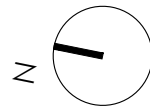
2

3404

Plaça de Mossèn
Joan Pagès



Carrer Murrià



Aprovat inicialment per acord de JGL de 27/06/2022

Visat:

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A LA COBERTA DEL CENTRE CULTURAL

Promotor:
AJUNTAMENT DE LES PRESES

Emplaçament:
Carrer Murrià, 34
Les Preses



L'Arquitecte:
Montse Gou Juvinyà

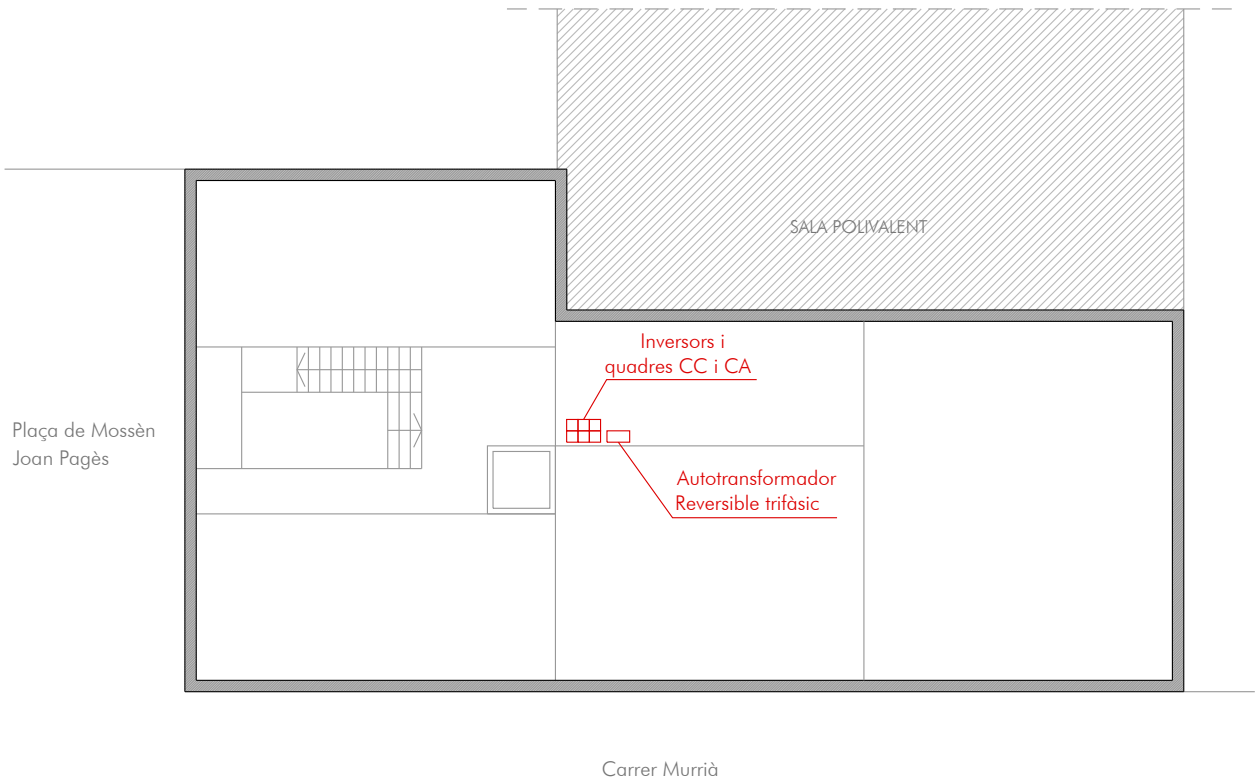
PLANTA COBERTA

Escala: 1/100

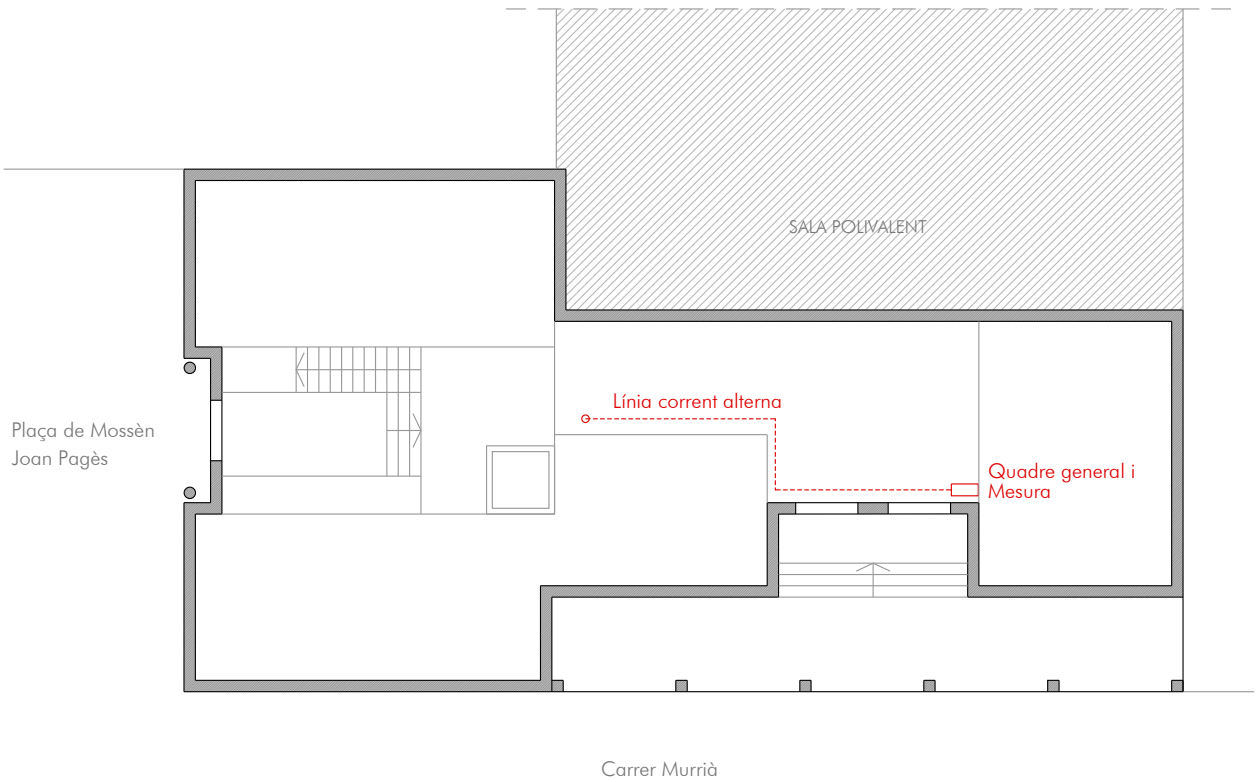
Les Preses, febrer de 2022

3

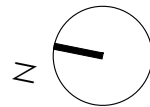
3404



PLANTA PRIMERA



PLANTA BAIXA



Visat:

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A LA COBERTA DEL CENTRE CULTURAL

Promotor:
AJUNTAMENT DE LES PRESES

Emplaçament:
Carrer Murrià, 34
Les Preses



L'Arquitecte:
Montse Gou Juvinyà

PLANTA BAIXA i PRIMERA

Escala: 1/200

Les Preses, febrer de 2022